

1 memoria

Proyecto/ Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor/ Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha/Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor/Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice

1. ANTECEDENTES....1
2. OBJETO....1
3. SITUACIÓN ACTUAL....2
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL....2
3.2. ACCESOS....2
3.3. ESTRUCTURAS....2
3.4. SERVICIOS EXISTENTES....2
4. JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS PÚBLICO Y UTILIDAD SOCIAL DEL PARQUE FLUVIAL....4
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA....6
5.1. MARCO GEOLÓGICO....6
5.2. CORREDOR DEL BAJO ARGA....6
6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO....8
6.1. IBERO....8
6.2. ETXAURI....8
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS....11
7.1. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PASEO....11
7.2. EJECUCIÓN DEL CAMINO....13
7.3. ESTRUCTURAS....14
7.4. MEDIDAS AMBIENTALES....18
7.5. SEÑALIZACIÓN....18
8. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS....19
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....19
10. GESTIÓN DE RESÍDUOS....19
11. CONTROL DE CALIDAD....19
12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA....19
13. REVISIÓN DE PRECIOS....19
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO....20
15. RESUMEN DE PRESUPUESTO....20
16. CONCLUSIÓN....21

A01 Principales características
A02 Topografía y Cartografía
A03 Geología y geotecnia
A04 Cálculos Hidráulicos
A05 Cálculo de estructuras
A06 Trazado y Replanteo
A07 Movimiento de tierras y firmes
A08 Explotación y Mantenimiento
A09 Justificación de Precios
A10 Plan de Obra
A11 Ocupaciones de terreno y Parcelario
A12 Presupuesto para el Conocimiento de la Administración
A13 Fauna en el Parque Fluvial
A14 Parque Fluvial y Movilidad Urbana
A15 Gestión de residuos

1. ANTECEDENTES

En enero de 2009 se redactó el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal que tiene por objeto regular la ampliación del Parque Fluvial del río Arga y sus afluentes, a su paso por los términos municipales de Odieta, Oláibar, Ezcabarte, Esteríbar, Huarte, Egüés, Aranguren, Barañáin, Beriáin, Noáin - Elorz, Galar, Cizur, Zizur Mayor, Cendea de Olza, Etxauri, Zabalza, Ciriza, Echarri y Bidaurreta.

Por Acuerdo de 18 de mayo de 2009 del Gobierno de Navarra se sometió a información pública el expediente del Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal que incluía el Estudio de Incidencia Ambiental de la obra.

En diciembre de 2009 se redactaron los Proyectos de Ejecución para la Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona en los siguientes tramos: Tramo Ultzama, Tramo Alto Arga, Tramo Urbi, Tramo Sadar, Tramo Elorz, Tramo Bajo Arga I (Barañáin-Etxauri) y Tramo Bajo Arga II (Etxauri-Bidaurreta).

Por acuerdo del Gobierno de Navarra, de 29 de marzo de 2010, se aprueba el Plan Sectorial de Incidencia Supramunicipal para la Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona, publicado en el BON el 3 de mayo de 2010.

Desde el año 2011 se han venido realizando diversas actuaciones definidas en los proyectos de ejecución. Estas actuaciones han incluido la ejecución del paseo desde Barañáin hasta Ibero, nuevas pasarelas en Barañáin y en Ororbia, y la restauración del puente medieval sobre el río Arga en Arazuri.

2. OBJETO

El presente Proyecto de Ejecución tiene por objeto la descripción y justificación en Memoria de las obras proyectadas en sus aspectos técnico y económico, y los datos básicos de partida; la aportación de Planos de; y por último la formación de un Presupuesto incluyendo mediciones.

Básicamente el Proyecto que a continuación se desarrolla define, a nivel de trazado, las obras necesarias para la correcta ejecución del tramo indicado del Parque Fluvial de la Comarca recogiendo tres aspectos fundamentales:

1.- Mejora de las condiciones medioambientales

2.- Habilitación de espacios y recorridos para usos recreativos

3.- Correcciones y mejora de infraestructuras y afecciones negativas.

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Ibero

El río Arga se acerca a su confluencia con el río Arakil, pero antes nos encontramos con el puente de piedra del camino de Esterrea, que da acceso al núcleo urbano. Dicho puente, de 5 ojos, tiene unos pilares en buen estado, pero para hacerlo transitable y aumentar su anchura hasta 5 m dispone de una losa de hormigón como capa de rodadura cuyo dimensionado no permite el paso de vehículos pesados.

El camino de Esterrea, pavimentado en hormigón comunica con el núcleo urbano de Ibero. El río continúa en la dirección opuesta a su encuentro con el río Arakil, entre choperas y huertas. Desde la ripa de Akerretagaña en la margen izquierda existe una bonita panorámica del encuentro (foto 1), bastante inaccesible desde su margen derecha (foto 2). Entre ambos ríos existe una pista que comunica el camino de Esterrea con la zona de confluencia y senderos entre las choperas. (Foto 3).

Etxauri

Aguas abajo de su encuentro con el Arakil, el río Arga entra en Etxauri por su margen derecha mientras que la izquierda pertenece al término municipal de Cizur. En su recorrido va dando forma al meandro que lo caracteriza en este tramo.

Siguiendo la morfología típica de un río en su tramo medio, su margen derecha, parte interior del meandro, constituye una amplia llanura de inundación de gran aprovechamiento agrícola, mientras que la izquierda está dominada por una pronunciada ripa, que se extiende a lo largo de más de 1 km.

En la margen derecha del río nos encontramos una central hidroeléctrica alimentada por el canal de más de 1.500 m de longitud que atraviesa el meandro de norte a sur. Dicho canal se abastece en el río Arakil desde la presa existente junto al molino de Barazpea, en Ibero (foto 4). Aguas abajo, junto al puente que da acceso a Otazu a la altura de Etxauri, nos encontramos con las instalaciones abandonadas de un antiguo molino harinero. Para subir al núcleo urbano es necesario salvar los 40 m de desnivel que tiene con el río.

En su margen izquierda, la ripa de La Peña ha ido perdiendo altitud para encontrarse con las productivas viñas de Otazu, que a lo ancho de más de 150 Has dominan el paisaje de este tramo de río.

Aguas abajo del puente de Otazu, construido en hormigón y de poco más de 3 m de anchura (foto 5), nos encontramos una estación de control de aguas y las piscinas municipales en su margen derecha, a las que se accede por un camino existente y que da acceso a las choperas, que constituyen un recurso forestal para estos municipios.

La margen derecha destaca por la fertilidad de su tierra que da fama a las cerezas que allí se cultivan. Es un amplio meandro recorrido por diferentes caminos que dan acceso a las fincas pero que no facilitan el tránsito a lo largo del río.

En su punto más meridional, la margen izquierda entra en término municipal de Zabalza. El río ha originado una pequeña isla que constituye un refugio natural cuyos límites se encuentran también dentro de este municipio.



1. Panorámica confluencia Arakil y Arga



2. Chopera en zona confluencia de ríos



3. Senderos en la margen del río en Ibero



4. Camino existente junto a canal de Electra Valdizarbe



5. Harinera abandonada y puente de Otazu

3.2. ACCESOS

Ibero

El paseo es fácilmente accesible desde Ibero desde las calles Arakil e Izpea.

Etxauri

El paseo planteado y la pasarela de Ibero constituirán un enlace más directo entre Ibero y Etxauri. Desde este municipio se accede al paseo por la Calle del Soto en su parte alta o por la carretera de Otazu, en su parte más baja. A partir de allí el paseo sigue el recorrido de las piscinas.

3.3. ESTRUCTURAS

Destacan en el bajo Arga, teniendo en cuenta las dimensiones del río, el número y tamaño de las estructuras existentes.

Ibero

- Puente de Ibero, de 70 m de longitud y 5 m de anchura. Destacan sus 4 pilares y tajamares de piedra. Sobre ellos apoya una losa y pretiles discontinuos de hormigón que rompen toda su armonía.
- Presa del molino de Barazpea, se encuentra en el río Arakil pero relacionada con el Arga porque abastece a un canal que suministra a la central hidroeléctrica situada en el río Arga, donde desagua. Tiene más de 150 m de longitud con un salto cercano a los 3 m. Así pues, tiene dos aprovechamientos, uno en el molino de Barazpea y otro en la central hidroeléctrica mencionada. El canal de derivación de 7 m de anchura tiene una longitud de más de 1.500 m

Etxauri

- Puente de Otazu, para acceder desde Etxauri. Una losa apoyada en tres pilares de hormigón de 70 m de longitud y 4 m de anchura. Aguas abajo existe una estación de control de calidad.

3.4. SERVICIOS EXISTENTES

ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Ibero tiene su pequeña depuradora al sur del pueblo en la zona de Ugaldepea que vierte en el Arakil unos metros aguas abajo.

En Etxauri existen cruces con tuberías de abastecimiento cerca del camino junto al canal. En el puente de Otazu cruza la conducción que abastece a los viñedos y por el camino de las piscinas se encuentra la que suministra a estas instalaciones. Etxauri también tiene su pequeña depuradora que vierte unos 100 m aguas abajo de las piscinas.

Más allá de Etxauri no existen interferencias con conducciones de abastecimiento ni saneamiento que afecten a la ejecución del paseo.

ELECTRICIDAD Y TELEFONIA

Entre Ororbia e Ibero existe, dentro de los límites del parque, un antiguo transformador abandonado. Una línea de alta tensión cruza el río entre el alto de las tres cruces y el puente de Esterrea, quedando una de sus torres dentro de los límites del PSIS.

Aguas debajo de la confluencia de los ríos Arakil y Arga, desde el alto de Artangoiti cruza una línea de alta en dirección a la central de Electra Valdizarbe, de la que salen otras dos líneas, una hacia Etxauri y la otra hacia el canal. También aquí llega una línea de telefonía, pasando otra por el puente de Otazu, más la línea que se dirige a las piscinas. A la altura de Zabalza cruza la línea que da servicio a este pueblo.

Existe otra línea de alta que cruza el río a la altura de Zabalza, quedando sus torres dentro de los límites del parque.

En el proyecto no se prevé ninguna afección directa a estos servicios y por lo tanto no es necesaria ninguna valoración económica de ningún tipo de reposición.

4. JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS PÚBLICO Y UTILIDAD SOCIAL DEL PARQUE FLUVIAL

El interés público y la utilidad social del Parque Fluvial concurren en este Plan Sectorial como fruto intrínseco de la propia naturaleza del mismo.

La idea del Parque Fluvial resulta de la consideración de diversos aspectos tales como el medio ambiente, la ordenación del territorio, el sistema de comunicaciones, la hidrología, la relación intermunicipal, la historia y la educación, que dan contenido y justifican el interés público y la utilidad social que lleva aparejados. Estos aspectos se desarrollan a continuación.

Medio ambiente

Los ríos enriquecen el medio natural al posibilitar el desarrollo de una flora y una fauna característica, sirviendo de refugio a las mismas. Con la creación del Parque Fluvial se establece un corredor verde que puede dar continuidad a las especies que las conforman.

Desde el punto de vista paisajístico producirá una mejora sustancial del paisaje al posibilitar la conservación de las zonas de más valor, la restauración y regeneración de los tramos en regular o mal estado de conservación, y el incremento del atractivo paisajístico, tanto lejano como cercano.

Por otro lado, según el Inventario de Hábitats y Especies de Interés Comunitario o Prioritarias dentro del área del PSIS, la totalidad del río Ultzama y del río Arga hasta Pabollet, en Burlada, está considerado como ***Hábitat de Interés Prioritario*** según *la Directiva de Hábitats 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y por el Real Decreto 1997/1995 (Legislación estatal) por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.*

Ordenación del territorio

Desde el punto de vista urbanístico y de ordenación del territorio el Parque Fluvial proporcionará a la población espacios utilizables para su ocio y recreo, al habilitar paseos, senderos y Áreas Recreativas.

Las Áreas Recreativas conformarán espacios dotacionales destinados al ocio y disfrute de la población, con equipamiento básico para actividades deportivas, infantiles, culturales o gastronómicas.

Por otro lado, el establecimiento de un paseo continuo a lo largo de una de las márgenes de cada uno de los ríos tratados posibilitará la integración del Parque dentro de la red comarcal peatonal y ciclista que forma un “tejido verde” (infraestructuras lineales para la movilidad no motorizada) que resulta básico dentro de una planificación viaria de ámbito comarcal como medio de transporte interurbano.

Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico e hidráulico, los ríos son la base de un sistema que debe ser respetado en todos sus regímenes. La disminución de comunidades vegetales en las cuencas hidrológicas ha producido un descenso en la capacidad de regulación de avenidas, por lo que conviene, en la medida de lo posible, restituir su estado original.

El Parque Fluvial proporcionará, por un lado, la recuperación de las comunidades vegetales perdidas, y por otro, mejorará los problemas de inundaciones que se producen en tramos urbanos, mediante el establecimiento de las medidas de defensa y mediante la adaptación de zonas inundables que no supongan riesgos, fundamentalmente en tramos rurales.

Por otro lado, el Parque garantizará la continuidad en el río, tanto para especies animales como para embarcaciones, en todos los saltos artificiales existentes, mediante el establecimiento de estructuras hidráulicas adecuadas (escalas de peces y rampas de piraguas).

En lo referente a la Ley de Aguas el Parque Fluvial tendrá como ámbito mínimo de intervención la recuperación de la franja de servidumbre de los cauces.

Relación intermunicipal

Una de las principales características del Parque Fluvial es su continuidad. De la misma manera que ningún río termina en ningún término municipal, sino que sus aguas continúan fluyendo aguas abajo, el paseo del Parque Fluvial seguirá a lo largo del río, pasando de un término municipal a otro, posibilitando el acceso y disfrute de todos los ciudadanos, fundamentalmente de los municipios integrados en el Parque Fluvial, aunque lógicamente abierto a toda la ciudadanía, lo que facilitará la comunicación entre las poblaciones de los diversos Ayuntamientos.

Con ello, el Parque contribuirá a fomentar la interrelación entre los diferentes Ayuntamientos, enriqueciendo la vida comunitaria desde un punto de vista supramunicipal, en el marco administrativo de la Mancomunidad y con el respaldo del Gobierno de Navarra.

Historia

Desde el punto de vista Histórico-Cultural la zona que atraviesa el Parque Fluvial corresponde a un territorio de Navarra humanizado desde tiempos remotos, soporte de hechos históricos cuya relación con el territorio no es frecuente establecer.

Aquellos que en el pasado utilizaron el río y sus márgenes como medio de vida, como recurso económico, como camino, como lugar de asentamiento, han dejado sus huellas en el patrimonio, en la toponimia, en la leyenda o en la historia. La relación del pasado con los que actualmente utilizamos esos mismos lugares debe establecerse de alguna forma, en base a la idea de que antes que nosotros hubo otros, y, que después de nosotros habrá otros utilizando el mismo territorio.

Desde esta perspectiva el Parque Fluvial posibilita la vinculación de la historia y las costumbres con el territorio. Es decir, establece unas referencias –al igual que con respecto al medio natural- relativas a la memoria histórica de los lugares donde se actúa.

La zona que atraviesa el Parque Fluvial cuenta con numerosos estudios efectuados en cuanto a toponimia, historia y arquitectura, que son la base de un estudio histórico y cultural que forma parte del Proyecto, que de forma atractiva pueden incluirse en las zonas de intervención más acusada en forma de paneles informativos, hitos escultóricos o medios multimedia.

Educación

El Parque realiza una indudable aportación en el ámbito educativo, tanto desde el punto de vista medioambiental como desde el punto de vista histórico cultural.

Medioambientalmente, acerca al usuario del Parque a las diferentes especies vegetales y animales que lo pueblan, a través de paneles informativos adecuados colocados en áreas recreativas, parques temáticos y puntos singulares del paseo y de los senderos.

Por otro lado, el mantenimiento de huertas y zonas agrícolas acerca asimismo al usuario a la agricultura y horticultura.

Desde el punto de vista histórico-cultural el Parque dispone de información adecuada sobre todos los lugares de interés, estructuras y edificios.

5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para una correcta definición de las pasarelas libres se ha procedido a la realización de un estudio geotécnico enfocado en caracterizar la cimentación de estas estructuras. Seguidamente se describe de forma sucinta el marco geológico, así como las recomendaciones de diseño. El estudio completo se incluye en el proyecto de ejecución.

5.1. MARCO GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra incluida en la denominada geológicamente como Cuenca de Pamplona, cuyos límites geológicos están definidos por grandes fracturas: al oeste por la falla de Estella, hacia el norte con la falla Norpirenaica, al este está limitada por las estructuras pirenaicas del entorno del macizo de Oroz-Betelu y al sur está limitado por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz que la separa de la Cuenca del Ebro.

Morfológicamente es una cuenca enmarcada por las estructuras de las calizas eocenas, por los niveles detríticos de la Sierra de Izco y por los conglomerados de la Sierra del Perdón, que la limitan por el este, sur y oeste respectivamente. Su límite septentrional está menos definido, exceptuando los conos turbidíticos de Huarte, San Cristóbal y Añézcar.

La cuenca de Pamplona, desde el punto de vista geográfico y estructural, es una extensa cuenca prepirenaica, integrada por depósitos secundarios y terciarios de origen marino, comprendida entre el Pirineo Axial y la Depresión del Ebro.

El relieve de esta zona es en general suave, enmarcado por las sierras de Tajonar y Morena, con dirección NO-SE, y entre éstas se abre una suave depresión sobre la que se asienta la ciudad de Pamplona, recorrida por el río Arga y sus afluentes: Ultzama, Urbi, Sadar y Elorz, con cotas altimétricas medias comprendidas entre 400 y 600 m.

Al norte de Pamplona, abandonando los sedimentos margosos de la Cuenca, se sitúan materiales del dominio del “flysch”, plegados en dirección general E-O. Sobre estas estructuras la acción fluvial ha incidido de forma notable, dando lugar a barrancos acusados con interfluvios agudos y a una serie de crestas de largo recorrido en la dirección de las estructuras, que deja de manifiesto la existencia de las capas más duras, dando lugar a una zona de fuerte relieve, donde dominan las altas sierras atravesadas, en general, de norte a sur, por los ríos Arga (Alto Arga) y Ultzama.

Por último, en los alrededores se aprecian distintos depósitos de extensión variable como terrazas aluviales, sobre todo del río Arga, glacis, conos de deyección formados por gravas, arenas, limos y arcillas, y otros relativamente más extensos como los depósitos antrópicos originados por los movimientos de tierras debido a la actividad desarrollada en el entorno de la ciudad de Pamplona.

A continuación, se presentan de forma particular los distintos tramos estudiados haciendo incidencia después en la descripción de los lugares donde se situarán las estructuras constructivas.

5.2. CORREDOR DEL BAJO ARGA

El tramo del río Arga aguas abajo de Pamplona discurre con dirección general ENE-OSO y un trazado meandriforme, excavando su cauce en las margas grises de Pamplona y dejando en ambas márgenes importantes acumulaciones de depósitos de terraza de gran extensión, como sobre los que se asienta la ciudad. A él afluyen, por la vertiente meridional, y con una dirección SE-NO los ríos Elorz, Sadar y los arroyos de Lezaestes y Egües. Por la margen izquierda del tramo recibe aguas de las regatas Idiazabal, Eriete, Lastarreca, Arroyo del Soto y Bco. del Regacho, que pueden considerarse como las más importantes. Por la margen derecha incorpora al río Juslapeña y al Arroyo de Zuloaga en las proximidades de Ororbia, también desemboca el río Arakil aguas abajo de Ibero. Es esta margen la que más caudal incorpora.

Por otra parte, los relieves, más suavizados que en el tramo Alto Arga, se ordenan en dirección NO-SE, quedando separados por los afluentes del río Arga, de idéntica dirección, lo que da lugar a una serie de valles amplios, en general asimétricos, en cuyo fondo aparecen amplias plataformas de morfología plana correspondientes a los depósitos de terraza.

Se han reconocido hasta cinco niveles de terraza, discurriendo el trazado del parque fluvial por las terrazas inferiores. Las alturas a las que se sitúan en torno a: +3-7 m., +10-15 m., +15-25 m., + 35-40 m y + 50-70 m. Los niveles de + 15-25 m, y de + 35-40 m son los de mayor amplitud y se disponen en anchas bandas, paralelas al río. Los mejores afloramientos se localizan en diversos puntos de la ciudad de Pamplona, en el frente de los escarpes. La morfología que ofrecen estas formas es en general la de terrazas colgadas, salvo los niveles inferiores, en los que el dispositivo morfológico es el de terrazas solapadas o encajadas. Estos últimos debido a las características meandriformes del río Arga corresponden, en su mayoría, a depósitos de "point bar".

Están constituidas por gravas y cantos de cuarcita y caliza mayoritariamente con presencia de otras litologías como: cuarzo, areniscas, etc. El tamaño medio de los cantos oscila entre 5 y 8 cm, siendo el máximo observado de aproximadamente 30 cm. La matriz es arenoso-arcillosa de color marrón y marrón rojizo. La potencia oscila entre 1,5 y 3 m, aunque en algunos sectores puede ser algo mayor. En varios de los cortes observados se pueden distinguir estructuras típicamente fluviales como: rellenos de fondo de canal, estratificaciones cruzadas, cicatrices erosivas e imbricaciones de cantos. Sobre las terrazas más bajas, es frecuente observar una acumulación de limos arenosos con arcilla de color pardo, de unos 50 cm de potencia, que seguramente corresponden a facies de llanura de inundación. En ocasiones, y dentro de los depósitos de grava, se observan algunos nivelillos con concentración de carbonatos.

Debido a la actividad erosiva el río, en la margen externa de los meandros se forman escarpes netos, dando unos taludes verticales que dejan aflorar, por debajo, las características margas de Pamplona. Por otra parte, sobre las terrazas más bajas, llanura de inundación del río Arakil o sobre la terraza baja del Arga, se reconocen a veces, morfologías correspondientes a cauces abandonados, como ocurre en el paraje de Suesa, al este de Ciriza, o al noroeste de Barañáin. Algunos de estos cauces pueden acumular agua en época de lluvia. También hay que señalar que, en puntos, próximos al cauce, como en El Soto y Playa de Soto se produce la formación de barras laterales y centrales con cambios permanentes en su morfología.

Además de las terrazas fluviales, existen afloramientos de terrazas travertínicas en Ibero y Etxauri, que ofrecen las siguientes características. Son depósitos de una gran porosidad (> 30%) constituidas por calizas microcristalinas, localmente de musgos, en las que aparecen estructuras orgánicas de algas. También se observan estructuras de tallos, tubos, raíces, etc. Su potencia varía entre 2 y 4 m, y forman un escarpe morfológico. Esta formación travertínica está relacionada con la presencia de manantiales termales asociados a la Falla de Etxauri.

6. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El Paseo Fluvial discurrirá por una de las márgenes del río y servirá, por un lado, para el esparcimiento de peatones y ciclistas y por otro, como vía de servicio para vehículos de limpieza, mantenimiento y jardinería.

El trazado proyectado en el presente documento correspondiente al Bajo Arga (Fase I), corresponde al tramo Ibero-Etxauri a lo largo del río Arga en una longitud total de 4.468 m.

6.1. IBERO

Entre los ríos Arga y Arakil, en lugar de continuar por la margen del río, lo cual nos alejaría de los núcleos urbanos, se ha propuesto aprovechar el camino de Esterrea en dirección a Ibero para cruzar allí el río Arakil. Este camino es de hormigón con 4 m de anchura y al estar compartido por vehículos el tránsito, aunque sea de unos pocos vehículos al día, se decide ensancharlo en 1,5 m para que la coexistencia sea más segura.

Por otro lado, cabe mencionar que, por la orilla del río, ya existen pequeños senderos que dan la oportunidad a aquellos que prefieran un recorrido más cercano a este.

Ya en la zona urbana de Ibero el paseo recorre la calle Arakil, para salir al encuentro del río en una pequeña área despejada donde se proyecta una nueva pasarela de 86,8 m de longitud, para cruzar el río Arakil. Esta, además de dar continuidad al paseo mejorará de manera considerable la movilidad peatonal y ciclista, así como la conexión entre los habitantes de Ibero y Etxauri, al acortar distancias entre las dos localidades aprovechando el camino, prácticamente en desuso, que existe junto al canal que alimenta la central eléctrica de Electra Valdizarbe, en Etxauri. Este camino dispone de una plataforma de zahorras naturales que pueden aprovecharse como plataforma, pero a la que se debe aportar, tras un escarificado y reperfilado, los 15 cm de zahorras artificiales de árido reciclado previstos para todo el paseo. Es conveniente, y así se ha planteado, la colocación de un vallado a lo largo de todo el canal.

El acceso a dicho camino se realiza mediante una pequeña pasarela existente sobre el mismo canal.



Paso sobre canal existente entre Ibero y Etxauri

6.2. ETXAURI

Se llega a Etxauri por una pista existente que da acceso a las huertas del pueblo y a la que ha derivado el camino del canal. Esta pista hormigonada, será de uso compartido con los vehículos que accedan a las huertas, lo largo de unos 100 m, por lo que no se plantea ningún tipo de actuación.

6.2.1. Huertas de Etxauri (tramo singular)

A la altura de la balsa artificial junto al manantial Motio, se deja esta pista para recorrer por su margen izquierda junto al pequeño canal que desagua las aguas del manantial hasta la ubicación actual de los edificios de la antigua harinera que se tiene previsto derribar.

Se trata este tramo de quizá el más peculiar del bajo Arga, por la existencia del citado manantial, con el pequeño embalse que abastecía al molino, aún existente, y junto al lavadero, recientemente restaurado.

La anchura del paseo se intentará ajustar a los 3,5 m de anchura, pero en alguno de sus puntos puede que sea necesario estrecharlo a 2,5 m para no afectar los cerramientos de las huertas existentes.

Del lado del canal se colocará un vallado de madera.

Antes de llegar al cruce con la calle Urgunea, se debe relazar la demolición de los edificios que conformaban la antigua Fábrica de Harinas Francisco Irujo. En el presupuesto de este proyecto se incluye una partida específica para que el contratista de las obras defina un proyecto de demolición y ejecute dicha demolición dejando una explanada libre de escombros para que el paseo discurra por este lugar.

6.2.2. Etxauri-final del tramo

Desde la harinera el paseo cruza la pequeña carretera que da acceso al puente de Otazu y continúa por el camino que da acceso a las piscinas municipales junto al río Arga por su margen derecha. Se aprovecha esta pequeña carretera recientemente asfaltada a lo largo de unos 250 m. El tráfico es prácticamente exclusivo para el acceso a las instalaciones deportivas y no requiere ningún tipo de actuación.

Aguas abajo de las piscinas, el paseo aprovecha el camino que se dirige hasta el Vado de Zabalza, que recorre paralelo al río, bordeando las choperas de su margen derecha. Es un camino con una plataforma aprovechable y que únicamente requiere un escarificado, reperfilado y compactado de la plataforma existente, con el aporte de una capa de 15 cm de zahorras, así como un acondicionado de cunetas y obras de drenaje.

Casi al final del tramo de esta primera fase, es necesario rodear unas instalaciones de regadío que no se ha planteado modificar, dejándolas del lado del río para no tener que trasladarlas, ejecutando un vallado de protección en todo el perímetro.

En este punto se llega al final del nuevo trazado de esta primera fase de ampliación del bajo Arga, conectando con el camino de Ugalzabaleta que se recupera en su último tramo para también poder conectar por esta vía con el núcleo urbano de Etxauri.



Camino al Vado de Zabalza

7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

7.1. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PASEO

Las características geométricas del trazado del Parque Proyectado se han diseñado ajustándose a las especificaciones recogidas en el PSIS.

Los parámetros adoptados en Proyecto son los siguientes:

Radio mínimo. 5 m.
Pendiente máxima 6%
Pendiente máxima para rampa con longitud inferior a 3 m: 12%
Pendiente transversal 2%

7.1.1. Tipos de firme

La anchura del paseo será en general de 3,5 m. En su mayor parte irá integrado dentro de la banda de 5 m. de servidumbre del dominio público hidráulico con objeto de dejar sendas bermas a ambos lados en las que se incorporarán, si fuera necesario y según indicaciones en planos, plantaciones, cunetas, infraestructuras y mobiliario.

En algunos lugares el paseo se aleja del río permitiendo las áreas situadas entre este y el paseo para su incorporación al parque como Zonas de Integración Ambiental Fluvial en beneficio del equilibrio ecosistémico del río.

En tramos concretos la anchura se reducirá hasta un mínimo de 2,5 m., en casos de estrechamientos orográficos, pasarelas, caminos existentes, áreas recreativas, etc.

La sección estructural del firme adoptado ha sido la siguiente:

- Explanada escarificada rasanteada y compactada al 98% del PM
- Una primera capa de 20 cm de espesor de suelo seleccionado de árido reciclado compactado al 100% del ensayo Próctor Modificado.
- 15 cm. de base de zahorra artificial de árido reciclado compactada al 100% del ensayo Próctor Modificado.
- Cuando el paseo discurra por tramos con pendiente o zonas inundables, se cambiará la capa de zahorras por una capa de 16 cm de espesor de hormigón HF-3,5. En el caso de las rampas de acceso a la pasarela el acabado de hormigón será de árido lavado.

Así pues, dependiendo del estado final tenemos cuatro tipos de firmes en el paseo:

Grado 1 (G-1) Paseo en zahorra

Grado 2 (G-2) Paseo en hormigón

Grado 3 (G-3) Paseo en zahorra que aprovecha camino existente

Grado 4 (G-4) Paseo por camino existente pavimentado (asfalto, adoquín, hormigón)

7.1.2. Drenaje

Se han diseñado obras de paso transversales formadas por pocillos u aletas de hormigón armado, que podrán ser sustituidas por obras en mampostería ejecutadas con piedra del lugar, y tubería de hormigón armado de diámetro 400 mm. Para su cálculo se han hecho estimaciones en función de la

fórmula de Prandtl-Colebrook, considerando una pendiente máxima del 1%, un calado máximo del 80% y una velocidad máxima inferior a los 5 m/sg.

En planos se detalla la ubicación aproximada de dichas obras de fábrica que deberán replantearse convenientemente durante la ejecución del paseo para adecuarse a las pendientes y rasantes definitivas del paseo.

7.1.3. Vallados

En aquellos tramos del paseo donde existen taludes importantes entre este y el río con peligro de caída, así como en descenso de taludes con pendientes importantes, se ha proyectado la ejecución de vallados de madera, realizados con rollizos de madera tratada al autoclave, provenientes de explotaciones sostenibles.

Por otro lado, teniendo en cuenta el carácter ganadero de muchos tramos del paseo se ha proyectado la reposición del vallado de espino lindante con el río, cuando este existe, por otro formado por valla de alambre galvanizado, reutilizando siempre que fuera posible los postes del cierre existente.

7.1.4. Consolidación de taludes

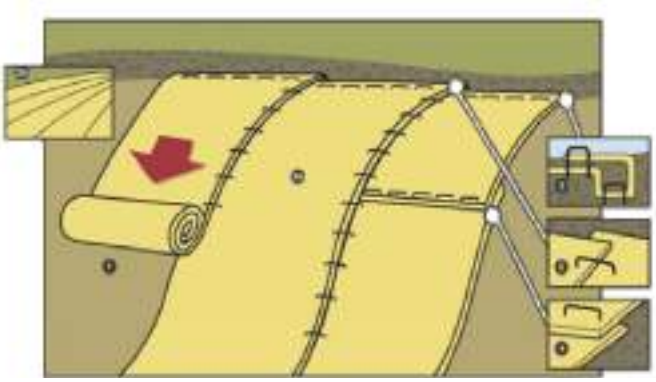
Dentro de las actuaciones previstas en las obras para consolidar taludes con pendientes iguales o superiores a 1/1 en aquellos tramos que es necesario realizar desmontes y con la finalidad de evitar escolleras, favoreciendo la futura revegetación son la colocación de geomallas y los entramados de ribera.

Geomallas

En las zonas cercanas a los estribos de la nueva pasarela de Ibero, se ha pensado colocar geomallas permanentes del tipo C-350 con matriz 100% de fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27 x 1,27 cm de malla, con una red central corrugada de armadura.

Es importante perfilar y aportar tierra vegetal, sobre la que se realizará una hidrosiembra como actuaciones previas a la colocación de la geomalla.

Dicha malla irá anclada en sendas zanjas de 0,5 x 0,5 m, una bajo el paseo, la otra en la coronación del talud, sujetándose con grapas de hierro corrugado de media estándar 20 x 10 x 20 cm y de 8 mm de diámetro.



Esquema de la instalación y grapado de la geomalla en un talud

También es posible colocar geomallas en las zonas cercanas al río, pero en este caso, la cimentación de la zapata inferior se realizará con gaviones flexibles Rock roll TM de 0,4 m de diámetro, 175 Kg/ml con red estructural exterior de polipropileno de 4,5 mm de diámetro y 5 cm de malla, gravas de 7-15 cm. En este caso, además, la geomalla se extenderá en el sentido del flujo de la corriente de agua de forma que la capa central corrugada le ofrezca resistencia.



Gaviones flexibles

Se podrá, y de hecho se realizarán plantaciones, las cuales a diferencia de la hidrosiembra se realizarán una vez colocada la geomalla. Primeramente, se realizará un corte en la geomalla en forma de 7, se plantará y posteriormente se volverá a extender la geomalla y se colocará una grapa.

7.2. EJECUCIÓN DEL CAMINO

A lo largo del futuro recorrido del paseo de la ampliación del Parque Fluvial, dependiendo el estado del firme por donde se ejecutará se pueden clasificar en 4 los tipos de actuaciones planteadas.

7.2.1. Camino de nueva creación

Son zonas en las que no hay continuidad de los caminos existentes y es necesario la ejecución de un camino nuevo. En casi todos los casos se realizan en los linderos de fincas dedicadas a la agricultura, y más concretamente a la plantación de cereal.

La actuación en estas zonas consiste en las siguientes operaciones:

- Desbroce, acopio, retirada y recuperación de la capa de tierra vegetal. En el caso de que existan árboles previamente se procederá a la tala y destoconado de los mismos y retirada a zona de aprovechamiento o revalorización de los mismos, y en último caso a vertedero autorizado.
- Cajeado hasta una profundidad mínima de 20 cm, teniendo en cuenta una anchura de camino de 3 m y dependiendo de si será necesario la ejecución de cuneta en uno o en los dos lados del camino (zonas con pequeña mota natural).
- Regularización y compactación de la explanada hasta conseguir un 98% del PM.
- Relleno con suelo seleccionado de material reciclado compactado al 100% del PM.
- Aporte y compactación al 100% del PM de una capa de al menos 15 cm de espesor de zahorra artificial tipo ZA-40 de material reciclado con recebo de finos para la capa de rodadura.
- Reperfilado de las cunetas con taludes 1/1 (lado exterior) y 2/1 (lado del camino).
- Cuando el paseo discurra por tramos con pendiente mayor al 6% o los que estén en zonas inundables, teniendo en cuenta un período de retorno de avenidas de 5 años, o potencialmente erosionables se proyectan en hormigón. Por lo que se sustituye la capa de zahorras artificiales compactadas por una capa de 16 cm de hormigón HF-3,5 de árido de río lavado.

La anchura del paseo será de 3,5 m excepto en zonas puntuales, reflejadas en planos, donde por respetar la vegetación colindante o ejecutarse en taludes pronunciados se puede reducir a 2,5 m.

7.2.2. Cajeado y ampliación de la explanada con nuevo paquete de firme.

En este caso, se trata de tramos donde se aprovechan caminos existentes en mayor o menor grado de degradación, afirmados en algunos casos con material de aporte pero que actualmente se encuentran contaminados en su parte superficial por arrastres de los terrenos colindantes. Suele contar con roderas profundamente marcadas habiendo surgido una considerable vegetación en la zona no transitada (eje del camino).

El sistema de drenaje es bastante defectuoso, sin cunetas o con ellas, pero recubiertas de una profusa vegetación, lo que hace que no cumpla mínimamente su función de drenaje. Las obras de fábrica para el drenaje son mínimas o inexistentes tanto longitudinalmente (salvacunetas) como transversalmente (caños). Mención especial a los tramos situados en puntos bajos de los caminos, puntos que se encuentran muy deteriorados al acumularse en ellos las aguas de escorrentía, lo que ha hecho que el firme esté completamente degradado.

Las actuaciones a realizar en estos caminos son básicamente las mismas que en los caminos nuevos, pero en los que dependiendo de su estado se sustituye la aportación de suelo seleccionado por un escarificado y regularización del firme existente.

7.2.3. Bacheos y saneos puntuales con reperfilado

Se producen en caminos existentes en bastante buen estado donde en puntos concretos se ha producido una degradación del firme con socavamiento de varios centímetros de espesor y diferentes formas geométricas en los que se acumula agua. Se debe normalmente al mal drenaje de la zona por lo que habrá de poner especial atención a la hora de solucionar este problema y realizar el reperfilado posterior. Las labores de saneo pueden variar, dependiendo del estado del firme, entre un simple bacheo, rasanteo y compactación a un escarificado de la capa de firme existente, en toda la anchura del camino y de 15 cm de profundidad, así como la aportación de material granular ZA-40 con recebo de finos para regularizar la superficie. Finalmente, siempre se deberá compactar toda la superficie al 100% del P.M. dejando unas pendientes transversales mínimas del 2%.

7.2.4. Tramos en buen estado a mantener

Se trata de caminos afirmados con zahorras artificiales, hormigón o aglomerado en buen estado y que cuentan con un sistema de drenaje adecuado compuesto por cunetas en tierras y obras de fábrica para la evacuación de aguas (pocillos, aletas y caños).

Su estado se puede considerar bueno, no siendo necesaria ninguna intervención para mejorar el firme, aunque si se plantean en algunos casos actuaciones complementarias de limpieza, mejora de drenaje, señalización horizontal o vallados de protección.

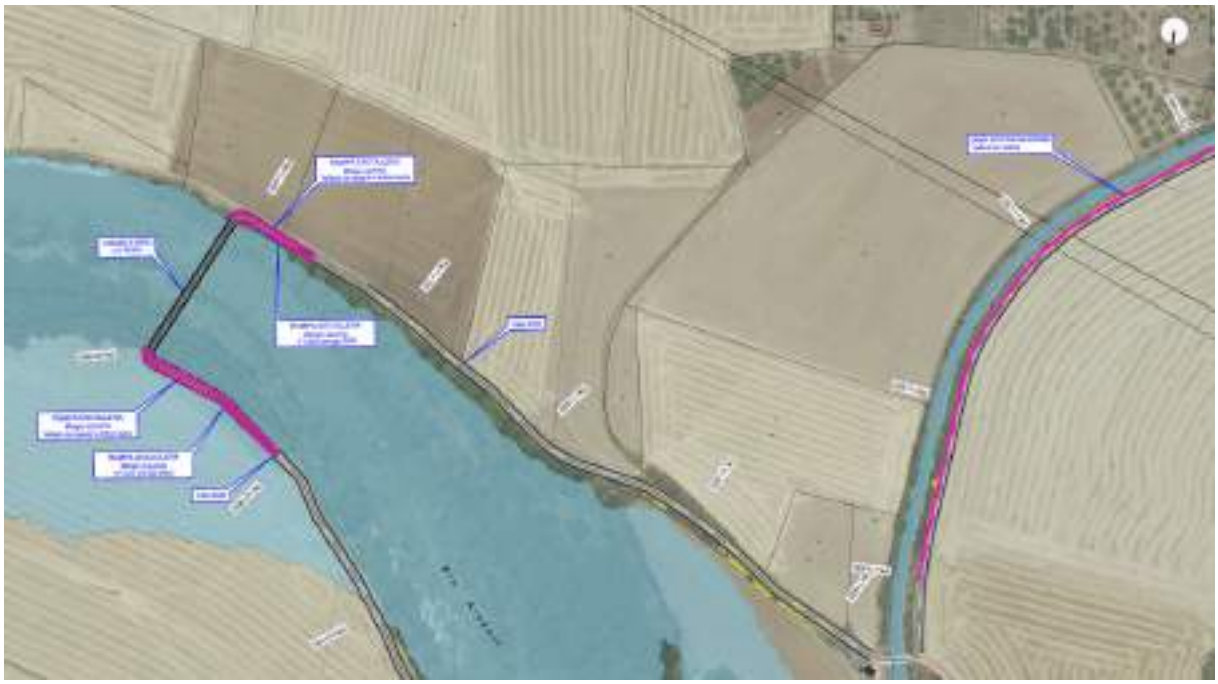
7.3. ESTRUCTURAS

El paso del paseo sobre el río Arakil se plantea mediante la definición de una pasarela de madera de tipología estructural de arco triarticulado con doble arco inferior con doble celosía arriostrada lateralmente tanto superior como inferiormente que apoyará en sendos estribos laterales. La luz libre entre apoyos es de 87 metros y el ancho libre de la pasarela es de 4,40m en toda su extensión. Esta anchura es superior a los 3,5m de anchura del paseo para dotarle mayor rigidez a la estructura.

El diseño de pasarela es preliminar y el adjudicatario de la obra deberá realizar el cálculo de la pasarela completo, incluyendo todos los planos de detalle, definición de la prueba de carga, y manuales de conservación y mantenimiento, entregando el cálculo visado. Con las reacciones obtenidas, se deberá comprobar en fase de obra que el cálculo de los estribos aquí desarrollado

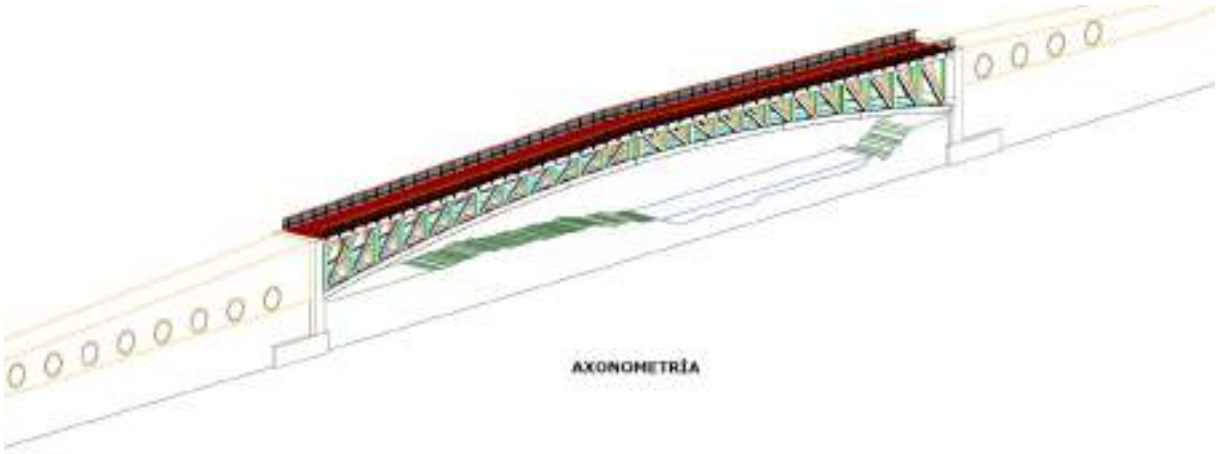
sigue siendo válido. Por tanto, los planos presentados en este proyecto NO SON VÁLIDOS PARA CONSTRUCCIÓN.

A continuación, se adjunta una planta, un alzado y una vista 3D de la pasarela de Ibero, en la que se define tanto la propia pasarela como los estribos:





ALZADO

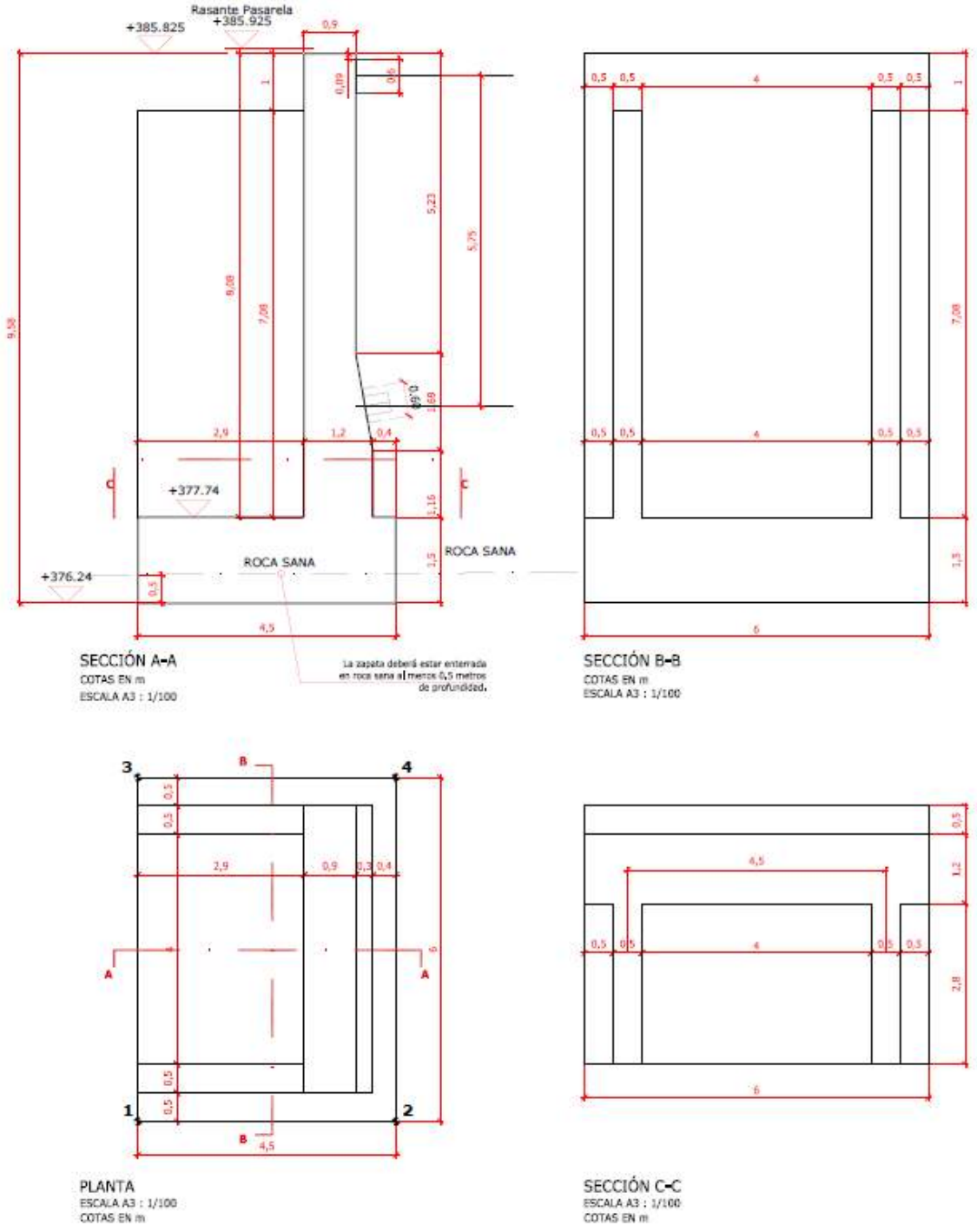


AXONOMETRÍA

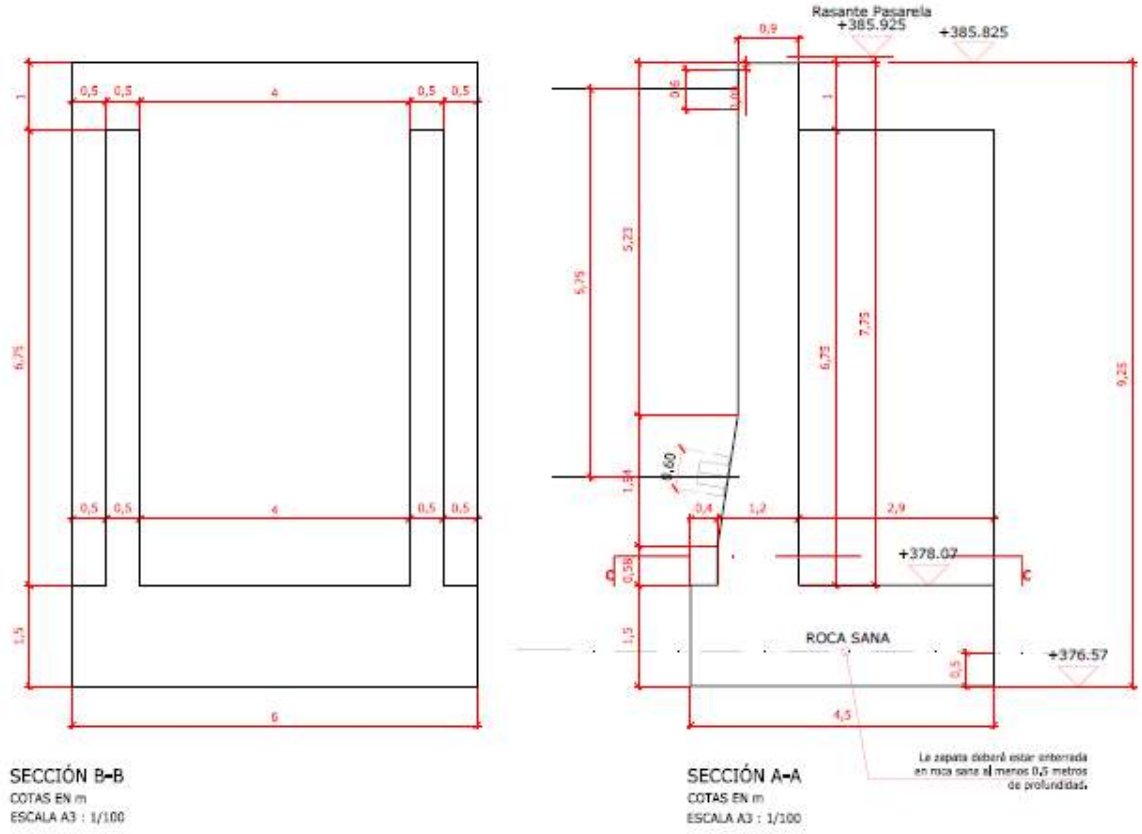
Debido a la tipología estructural de la pasarela, las cargas horizontales transmitidas a los estribos son relativamente elevadas, lo cual ha condicionado la forma y dimensiones de éstos. Se han proyectado estribos con forma de muro ménsula con dos aletas laterales que, además de contener lateralmente

las tierras con las que se forma el camino de acceso, rigidizan el estribo reduciendo considerablemente los esfuerzos y las deformaciones de éste.

Se adjuntan a continuación unas secciones de dichos estribos:

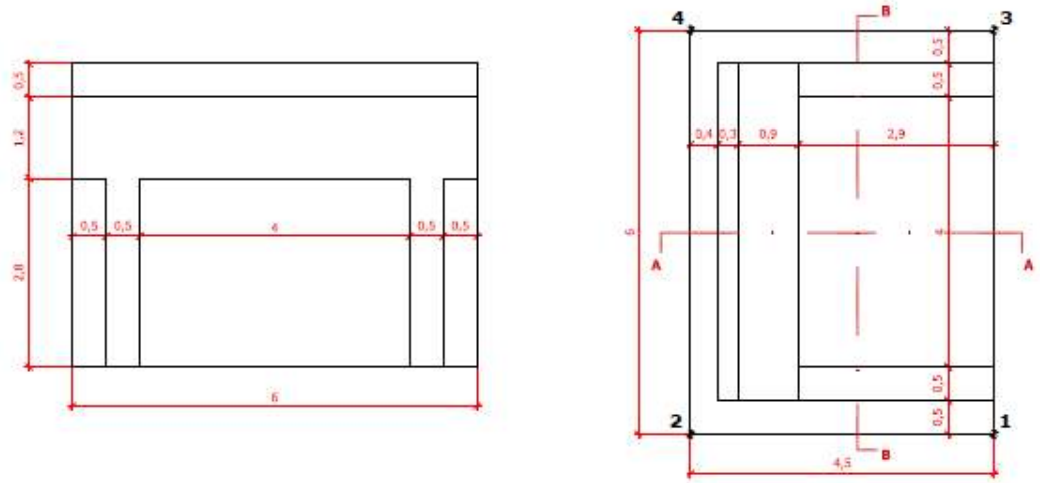


ESKER ESTRIBOA
ESTRIBO IZQUIERDO



SECCIÓN B-B
COTAS EN m
ESCALA A3 : 1/100

SECCIÓN A-A
COTAS EN m
ESCALA A3 : 1/100

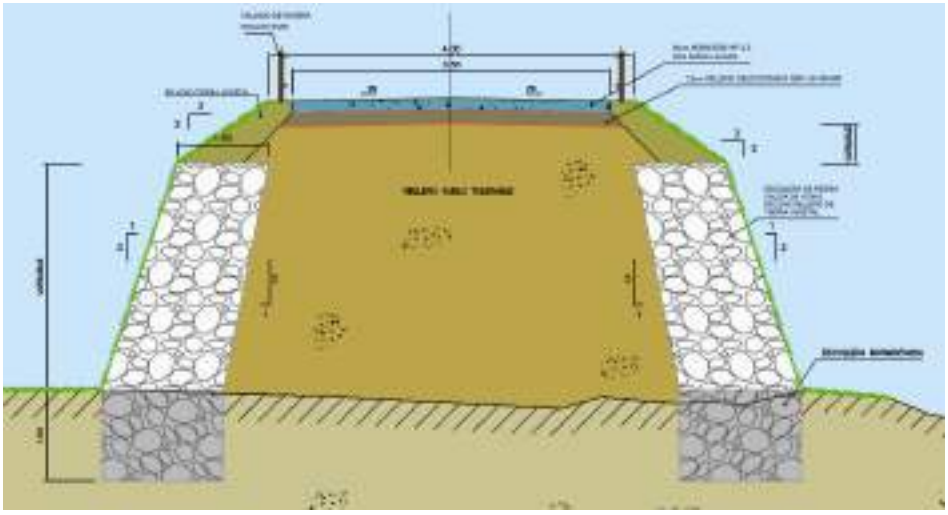


SECCIÓN C-C
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m

PLANTA
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m

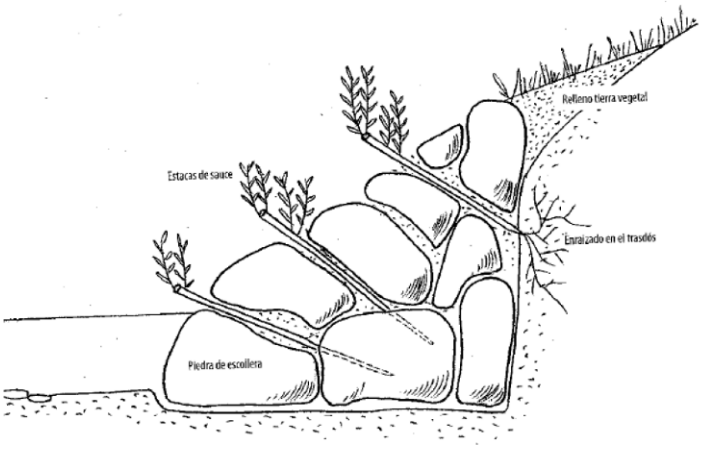
ESKUIN ESTRIBOA
ESTRIBO DERECHO

Las rampas de acceso a la pasarela se definen como rellenos de suelo tolerable en el núcleo y capas exteriores de escollera de piedra caliza con taludes 1H:3V, minimizando su superficie en planta. Esta manta de escollera estará hormigonada en su base con un espesor de 1 m por debajo del terreno existente, como se ve en la figura siguiente.



Sección tipo de la rampa de acceso a pasarela de Ibero

En la parte vista la escollera será de tipo escollera viva, donde los huecos entre las piedras se rellenan con tierra vegetal y plantas de sauce en formato de estaca o planta con raíz.



Ejemplo de escollera viva

Las rampas de la pasarela en la margen izquierda (nuevo camino) y en la margen derecha (en camino existente) del río Arakil, se localizan fuera de la zona de servidumbre como queda reflejado en el plano 04.

7.4. MEDIDAS AMBIENTALES

Todas las medidas correctoras, preventivas y de mejora del hábitat estarán recogidas en un proyecto complementario y por lo tanto en este documento no se define ninguna medida ambiental.

7.5. SEÑALIZACIÓN

Se ha proyectado la señalización del paseo mediante la implantación de carteles direccionales, informativos, preventivos y temáticos siguiendo los criterios establecidos en el documento “Manual de identidad corporativa del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona” redactado por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

8. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Todas las parcelas afectadas en el tramo que nos ocupa son de propiedad municipal o de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona y se encuentran a disposición para la ejecución de las obras. De todas maneras, se realiza un anejo de ocupación de terrenos donde se indican las superficies ocupadas en cada parcela por donde discurre el paseo.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y de Ingeniería Civil, se redacta en el DOC nº5 el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

10. GESTIÓN DE RESÍDUOS

En cumplimiento con el RD 105/2008 se redacta el Anejo nº 15 en el que se estiman y valoran los residuos que se generarán en la ejecución de las obras objeto del presente proyecto, se establecen las medidas de prevención y valorización a aplicar y las condiciones para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

11. CONTROL DE CALIDAD

En cumplimiento del Decreto 467/1991 de 20 de agosto y de acuerdo con los criterios adoptados por el equipo redactor del Proyecto, se especifican ampliamente en el Pliego de Condiciones Técnicas las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y las unidades de obra integrantes de dicho Proyecto.

Se redactará, por parte del Titulado Medio que colabore en la ejecución de las obras, el Programa de Control de Calidad, que establecerá los criterios para la recepción de los materiales, y los ensayos y pruebas a realizar, según las directrices especificadas en esta Memoria y en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Como nota general y obligatoria los materiales, equipos y sistemas que tengan sellos de garantía. INCE, AENOR, etc.., tendrán preferencia respecto al resto, e incluso serán de obligada puesta en obra, si los alternativos existentes en el mercado no están avalados por marca de procedencia o certificado de garantía de Laboratorio oficialmente homologado.

12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

La duración prevista para la ejecución de las obras a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo es de SEIS MESES.

El plazo de garantía será de un (1) año, que comenzará a contar una vez sea firmada el Acta de Recepción de las Obras.

13. REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 9: Justificación de Precios se efectúa el análisis de los precios de las unidades de obra con las definiciones e importes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y las descomposiciones que se recogen en el Cuadro de Precios nº 2.

Dado que el importe y el plazo del Proyecto no exceden los mínimos establecidos (1 año), y siempre que el Pliego de Bases de la Licitación no indique explícitamente la procedencia de la revisión, no corresponde aplicar revisión de precios.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria
- Anejos
  - Anejo 01 Principales características
  - Anejo 02 Topografía y Cartografía
  - Anejo 03 Geología y geotecnia
  - Anejo 04 Cálculos Hidráulicos
  - Anejo 05 Cálculo de estructuras
  - Anejo 06 Trazado y Replanteo
  - Anejo 07 Movimiento de tierras y firmes
  - Anejo 08 Explotación y Mantenimiento
  - Anejo 09 Justificación de Precios
  - Anejo 10 Plan de Obra
  - Anejo 11 Ocupaciones de terreno y Parcelario
  - Anejo 12 Presupuesto para el Conocimiento de la Administración
  - Anejo 13 Fauna en el Parque Fluvial
  - Anejo 14 Parque Fluvial y Movilidad Urbana
  - Anejo 15 Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

Ver plano nº 1. Índice de planos

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO

- Mediciones y precios auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuesto General
- Resumen del Presupuesto

DOCUMENTO Nº 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

15. RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	1.737.073,18 €
10% Gastos Generales	173.707,32 €
6% Beneficio Industrial	104.224,39 €
SUBTOTAL	2.0015.004,89 €
21% I.V.A.	423.151,03 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**2.438.155,92 €**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION	2.438.155,92 €

16. CONCLUSIÓN

Con este documento se dan por cumplidos los objetivos marcados en el presente "PROYECTO DE TRAZADO PARA LA AMPLIACION DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA – TRAMO IBERO-ETXAURI." que se presenta y se eleva a la Mancomunidad Comarca de Pamplona para su análisis y aprobación si así lo considera oportuno.

Burlada, abril 2024 - 2024ko apirilia
El Ingeniero de Caminos, C. y P.



Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Colegiado nº 24.967



01 Eranskina • Anejo 01. Características generales

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 3

2. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA 4

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

A continuación, se enumeran las principales características del proyecto:

<table>
<tr><td>Proyecto:</td><td>Proyecto constructivo para la Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona- Tramo Ibero-Etxauri</td></tr>
<tr><td>Fecha</td><td>Abril 2024</td></tr>
<tr><td>Localización:</td><td>Municipios CENDEA DE OLZA y ETXAURI
Provincia: NAVARRA
Inicio/fin: IBERO/ETXAURI</td></tr>
<tr><td>Longitud, anchuras, Tipo de firme</td><td>Longitud:
<table>
<tr><th>Tramo</th><th>Longitud total</th><th>Long. camino existente</th></tr>
<tr><td>Ibero-Etxauri</td><td>4.468 m</td><td>717 m (16%)</td></tr>
</table>
Ancho: 3,5 m (general), 2,5 m (estrechamientos y zonas singulares), variable (caminos existentes que se aprovechan).
Firme: Subbase suelo adecuado (E=20 cm) + Base granular de zahorra artificial ZA-40 (E=15 cm). Algunos tramos hormigonados con 16 cm hormigón HF-3,5 con árido lavado. Se aprovechan tramos existentes pavimentados (asfalto, hormigón).</td></tr>
<tr><td>Obras singulares</td><td>Drenaje: Cunetas; Caños y pasacunetas DN 400
Retranqueo de vallados y cierres
Vallados de madera
Plantaciones y mejoras de hábitat de ribera
<table>
<tr><th>Tramo</th><th>Pasarelas</th></tr>
<tr><td>Ororbia-Ibero</td><td>1, luz de 86,8 m.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Plazo ejecución:</td><td>6 meses</td></tr>
<tr><td>Presupuesto</td><td>
<table>
<tr><th>CAPÍTULOS</th><th>PRESUPUESTO (€)</th><th>ÍNDICE (€/m)</th></tr>
<tr><td>PASEO</td><td>399.339,62</td><td></td></tr>
<tr><td>CAMINO</td><td>303.079,29</td><td></td></tr>
<tr><td>DRENAJE</td><td>18.752,44</td><td></td></tr>
<tr><td>VALLADOS</td><td>65.343,64</td><td></td></tr>
<tr><td>ABASTECIMENTO</td><td>12.164,25</td><td></td></tr>
<tr><td>ESTRUCTURAS</td><td>1.110.908,05</td><td></td></tr>
<tr><td>ESTRIBOS</td><td>92.735,48</td><td></td></tr>
<tr><td>PASARELA</td><td>959.757,81</td><td></td></tr>
<tr><td>COSTOS TÉCNICOS</td><td>14.300,00</td><td></td></tr>
<tr><td>DRENAJE</td><td>44.114,76</td><td></td></tr>
<tr><td>SEÑALIZACIÓN</td><td>10.697,50</td><td></td></tr>
<tr><td>DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI</td><td>195.000,00</td><td></td></tr>
<tr><td>SEGURIDAD Y SALUD</td><td>21.128,01</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.737.073,18**
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (IVA INCLUIDO)	**2.438.155,92**
Proyectista:	Juan Carlos Ovalle Cortissoz – Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	
Promotor:	Mancomunidad Comarca de Pamplona	

2. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

A continuación, se enumeran las principales actividades de la obra ordenadas según su presupuesto en orden descendente.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	EUROS / UD	EUROS ^	%
PARPAS01	Cordón inferior 200 x 600	385,39	ML	541,44	208.665,56	12,01
0.4.01	Proyecto y ejecución de demolición de harinera de Etxauri	1,00		195.000,00	195.000,00	11,23
PARPAS02	Cordón superior 200 x 600	360,48	ML	522,84	188.473,36	10,85
PARPAS04	Diagonal de celosía 160 x 320	771,79	ML	223,08	172.170,91	9,91
PARPAS06	Riostra 200 x 280	386,11	ML	243,99	94.206,98	5,42
PAR0000020	Excavación todo tipo de terreno	11.303,29	M3	6,82	77.088,44	4,44
PAR0000120	Escollera de piedra caliza.	1.401,69	M3	52,03	72.929,93	4,20
PAR0000101	Pavimento de hormigón HF-3,5	510,03	M3	137,47	70.113,82	4,04
PAR0000180	Valla de madera	1.206,00	Ml	45,59	54.981,54	3,17
PARPAS08	Entarimado NAYA exterior	382,34	M2	142,50	54.483,45	3,14
PARPAS03	Correa 200 x 280 y 200 x 320	193,23	ML	260,83	50.400,18	2,90
PARPAS07	Solivo 100 x 160	642,94	ML	69,71	44.819,35	2,58
PAR0000081	Relleno zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.	2.450,45	M3	17,14	42.000,71	2,42
PARPA0007	Acero corrugado B500S	19.156,43	Kg	1,95	37.355,04	2,15
PARPAS05	Diagonal transversal 200 x 200	201,57	ML	174,28	35.129,62	2,02
PAR0000071	Relleno suelo seleccionado de áridos reciclados SR-SEL	2.353,41	M3	11,30	26.593,53	1,53
PAR0007050	Aletas para 1200, 2000	24,00	Ud	1.093,04	26.232,96	1,51
U01BS010	Desbroce terreno sin clasificar	24.207,00	M2	0,89	21.544,23	1,24
PARPAS10	Tubo de acero S275 JR para barandilla	1.034,00	ML	20,50	21.197,00	1,22
PARPAS09	Montante de barandilla acero S275JR	100,00	Ud	210,50	21.050,00	1,21
PAR000702020	Caño formado por tubería 2000	60,00	Ml	298,03	17.881,80	1,03
PARPAS11	Pasamanos 100 x 200	173,40	ML	95,40	16.542,36	0,95
PARPA0030	Hormigón HA-30	123,20	M3	115,46	14.224,67	0,82
PARPAS13	Maniobra lanzamiento de pasarela	1,00	Ud	12.800,00	12.800,00	0,74
PAR0000100	Pavimento de hormigón HF-3,5 con árido visto.	84,00	M3	138,58	11.640,72	0,67
RECALC	Proyecto Técnico Estructura y Cimentación	1,00	PA	11.000,00	11.000,00	0,63
PARPA003	Hormigón HA-25	81,00	M3	109,10	8.837,10	0,51
PAR0000040	Piedra en rama.	470,68	M3	18,57	8.740,53	0,50
PAR0002060	Encofrado no visto	296,64	M2	21,94	6.508,28	0,37
PAR0000060	Relleno con suelo tolerable.	1.615,23	M3	3,95	6.380,16	0,37
PARPAJ0001	Afecciones a finca	3,00	PAJ	2.000,00	6.000,00	0,35
PAR0000010	Limpieza o ejecución de cuneta.	4.200,00	Ml	1,34	5.628,00	0,32
PARPAS12	Accesos	1,00	PA	5.500,00	5.500,00	0,32
PARPAS14	Prueba de carga en pasarela	1,00	Ud	5.000,00	5.000,00	0,29
PARSE005	Señal dirección SD	15,00	Ud	330,00	4.950,00	0,28

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	EUROS / UD	EUROS ^	%
PAR0000080	Zahorra artificial huso Z-40.	200,00	M3	24,60	4.920,00	0,28
PAR0007080	Pocillo de entrada para 400 o 600	9,00	Ud	523,50	4.711,50	0,27
PARPAS003	Hormigón ciclópeo en cimientos	64,00	M3	65,01	4.160,64	0,24
PAR0002070	Encofrado en paramentos vistos	118,18	M2	29,96	3.540,67	0,20
120005	Base de balasto o gravas naturales	195,21	M3	17,93	3.500,12	0,20
PAR0000160	Reposición de cierre	100,00	Ml	33,85	3.385,00	0,19
PAR0007090	Aletas para 400 o 600	9,00	Ud	370,65	3.335,85	0,19
PC11	Impermeabilización lámina drenante con geotextil	233,64	M2	14,27	3.334,04	0,19
GEOCOMP	Estudio geotécnico complementario	1,00	PA	3.300,00	3.300,00	0,19
PAR0000093	Tubería PEAD 90 mm	270,00	ML	11,57	3.123,90	0,18
PAR0000070	Base con suelo seleccionado.	213,50	M3	13,71	2.927,09	0,17
PAR0007060	Caño formado por tubería 400	45,00	Ml	56,78	2.555,10	0,15
PAR0007070	Obra de fábrica mampostería	9,00	Ud	247,68	2.229,12	0,13
PARSE004	Cartel direccional CD	3,00	Ud	725,00	2.175,00	0,13
PC-PINTBIT	Pintura bituminosa	233,64	m2	8,11	1.894,82	0,11
PARSE006	Cartel interpretativo grande CIG	3,00	Ud	590,00	1.770,00	0,10
PAR0000022	Transp. de tierras a lugar empleo en obra	2.364,69	M3	0,73	1.726,22	0,10
PAR0000092	Relleno gravilla caliza 5/8 mm.	54,00	M3	25,22	1.361,88	0,08
PARSE001	Cartel punto informativo PI	1,00	Ud	987,50	987,50	0,06
U15NAC030	Pilona recta cilind.Extr. h=1 m.	10,00	Ud	97,71	977,10	0,06
PC-LAMDREN	Lámina drenate incl tubo dren	54,00	m2	15,97	862,38	0,05
PAR0000090	Tierra Vegetal.	190,26	M3	4,42	840,95	0,05
PARSE008	Mesa panorámica MP	1,00	Ud	590,00	590,00	0,03
PAR0000140	Hormigón HM-20	5,40	M3	101,12	546,05	0,03
U01BQ010	Sobreprecio trabajos en bosque	250,00	M2	2,08	520,00	0,03
PAR0000015	Demolición pavimento de hormigón	50,00	M2	7,50	375,00	0,02
PARSE007	Cartel interpretativo pequeño CIP	1,00	Ud	225,00	225,00	0,01



02 Eranskina • Anejo 02. Topografía y Cartografía

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. RESEÑA DE BASES TOPOGRÁFICAS 3

1. INTRODUCCIÓN

Para la definición de las obras incluidas en el presente proyecto se ha utilizado la siguiente información topográfica y cartográfica:

- Topografía a escala 1:500 realizada en el año 2009 en coordenadas ED-50 y transformadas a las coordenadas ETRS-89.
- Modelo Digital del Terreno en formato asc con resolución 2mx2m obtenido del servicio ftp del Gobierno de Navarra.

2. RESEÑA DE BASES TOPOGRÁFICAS

Seguidamente se presenta la reseña de las bases topográficas utilizadas en el levantamiento taquimétrico del año 2009.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2001
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

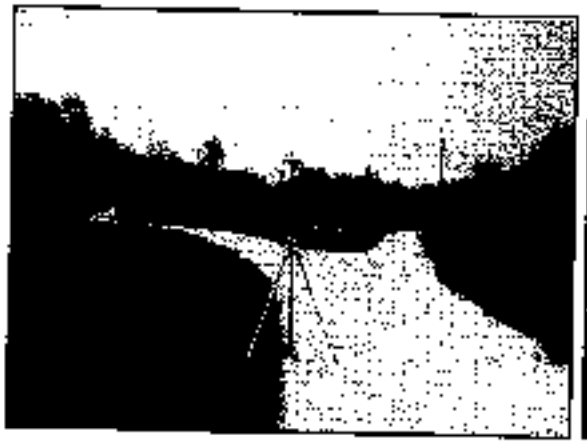
Coordenadas ED-50:

X UTM:	606853.219	mts
Y UTM:	4740415.423	mts
Z UTM:	390.566	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999741	

Reseña:

Situado en la intersección de los caminos de hormigón, embutido en la punta, frente a kiosco de madera.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2002
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

Coordenadas ED-50:

X UTM:	606779.616	mts
Y UTM:	4740299.242	mts
Z UTM:	399.671	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999740	

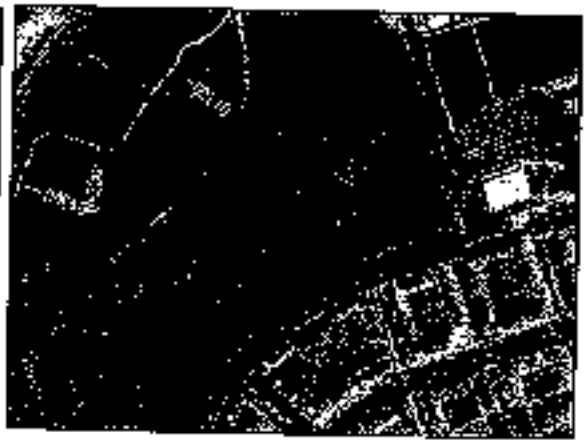
Reseña:

Situado aproximadamente a 25 metros del final del área recreativa, en el centro de un grupo de árboles. A unos 25 m de un banco de madera.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito bajo de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2003
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones cercanas.

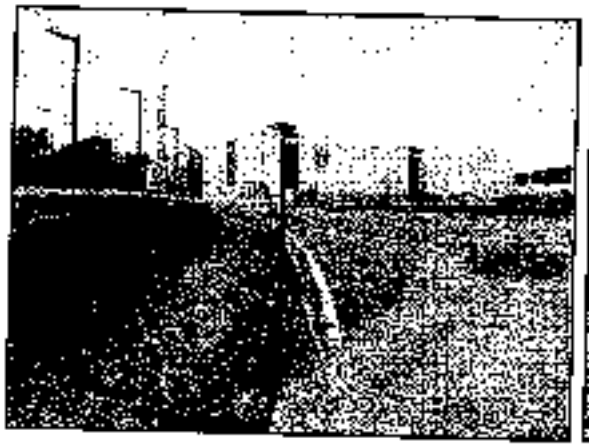
Coordenadas ED-50:

X UTM:	606634.007	mts
Y UTM:	4740305.168	mts
Z UTM:	408.923	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999749	

Reseña:

Situado en una antigua entrada a la fábrica volkswagen cerrada con hierba, en la junta entre la plataforma de hormigón y la zapata antigua de una señal de tráfico

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2004
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones cercanas.

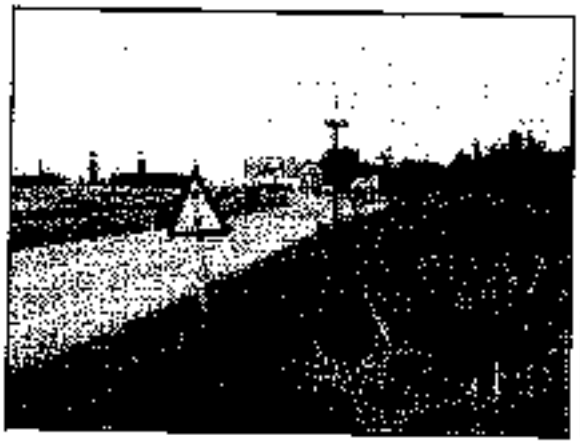
Coordenadas ED-50:

X UTM:	606577.049	mts
Y UTM:	4760190.110	mts
Z UTM:	401.225	mts
Huso:	30	
Factor K	0.999740	

Reseña:

Situado junto a la coronación del talud de la carretera, a 4m de la señal de tráfico. En el margen derecho de la carretera de acceso al Polígono Industrial Landaben

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Tipo Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería y
Mantenimientos

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

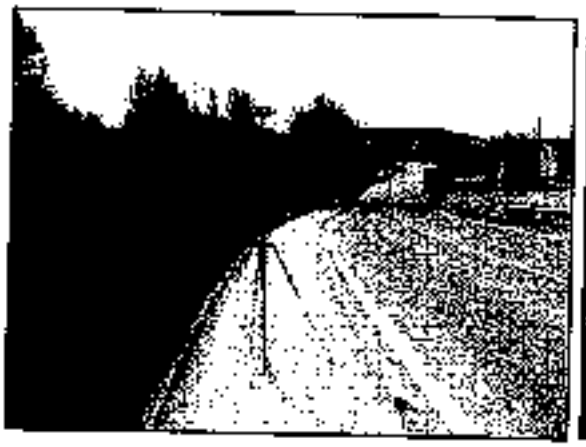
Zona: ARGIA	
Nº de punto:	2005
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones cercanas

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	606417.356	mts
Y UTM:	4740057.663	mts
Z UTM:	398.981	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999740	

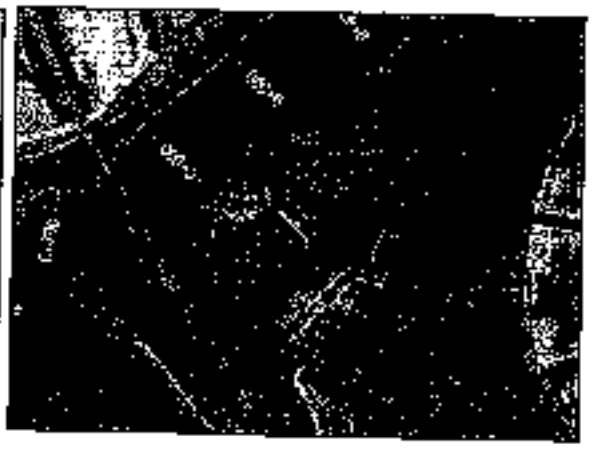
Reseña:

Situado en la junta de dilatación de la acera, frente a un paso superior del ferrocarril. En el margen derecho de la carretera de acceso al Polígono Industrial Landaben.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero con arandela.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2006
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones cercanas.

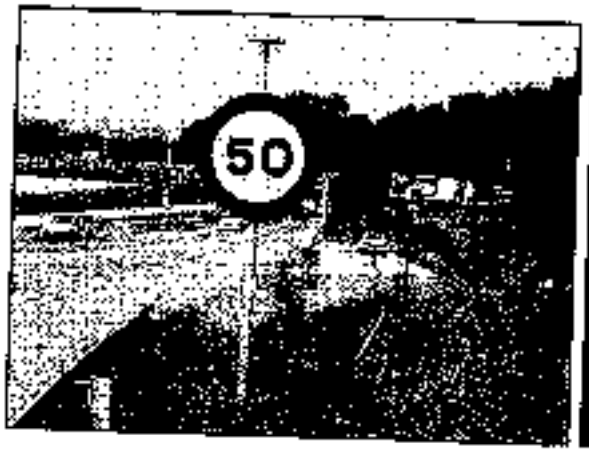
Coordenadas ED-50:

X UTM:	606294.537	mts
Y UTM:	4739993.080	mts
Z UTM:	402.537	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999719	

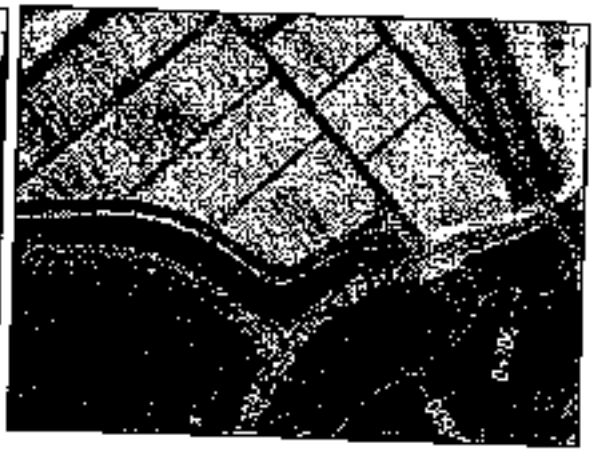
Reseña:

Situado aproximadamente a 4m de la señal de tráfico y al Final de la bionda de protección. En el margen derecho de la carretera de acceso al Polígono Industrial Landaben, junto a la fábrica volkswagen.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2007
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

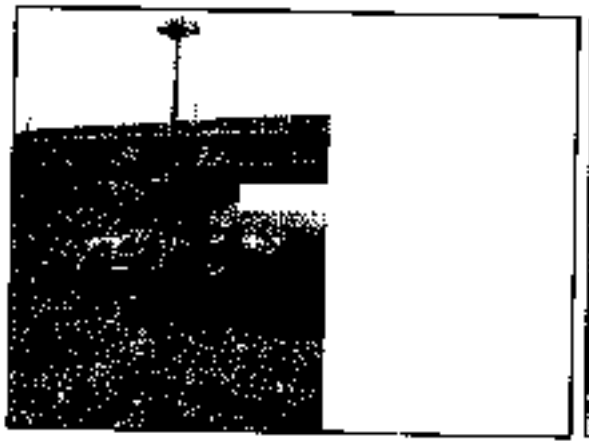
Coordenadas ED-50:

X UTM:	606222.890	mts
Y UTM:	4739873.230	mts
Z UTM:	493,993	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999739	

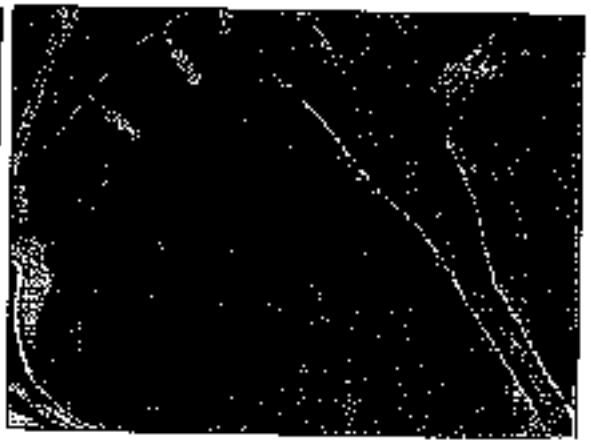
Reseña:

Situado a 20 m debajo del puente Arka en la cumbre del montículo. En el margen derecho de la carretera de acceso al Polígono Industrial Landaben, junto a la fábrica volkswagen.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Tapa de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2008
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	606147.017	mts
Y UTM:	4739828.973	mts
Z UTM:	402.611	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999739	

Reseña:

Situada a 20m debajo del puente Arga en el límite de la parcela. En el margen izquierdo de la carretera de acceso al Polígono Industrial Landaben, junto a la fábrica volkswagen.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tuna

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2009
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Despejado

Coordenadas ED-50:

X UTM:	605919.468	mts
Y UTM:	4740037.633	mts
Z UTM:	426.801	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999738	

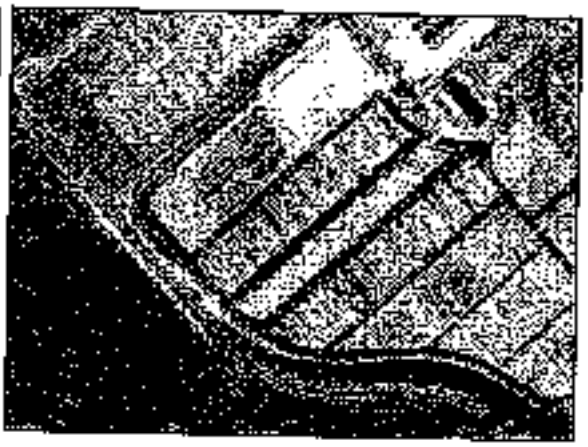
Reseña:

Situado a 3m de un pasa cubes de la zona de aparcamiento de la fábrica volkswagen, junto a la bionda de protección. En el margen izquierdo de la via de acceso a los aparcamientos de la fábrica.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Beta de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2010
Fecha observación	21/09/2009
Horizonte GPS:	Despejado

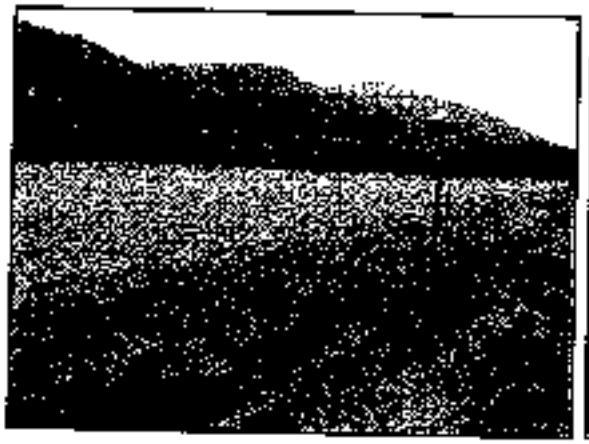
Coordenadas ED-50:

X UTM:	608711.206	mts
Y UTM:	4739967.705	mts
Z UTM:	490.134	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999738	

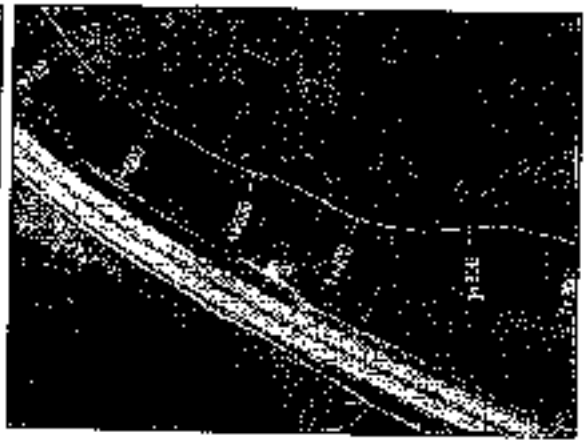
Reseña:

Situado en el comienzo del talud que se encuentra en medio de una parcelas de cultivo, a 100 m de la señal de entrada a las puertas Nº 2 y 3 de la fábrica volkswagen.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2011
Fecha observación	21/09/2009
Horizonte GPS:	Despejado

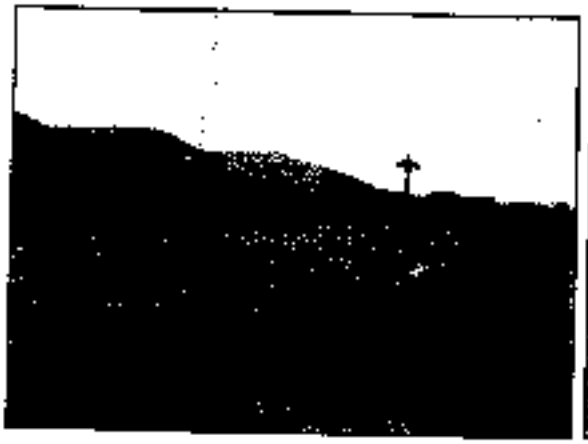
Coordenadas ED-50:

X UTM:	605578.041	mts
Y UTM:	4748030.855	mts
Z UTM:	400.522	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999737	

Reseña:

Situado en la curva del talud de una parcela de cultivo, frente a las puertas Nº 2 y 3 de acceso a la fábrica volkswagen, a una distancia de 60m de una torre de alta tensión.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Foro de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	20113
Fecha observación	28/05/2009
Horizonte GPS:	Despejado

Coordenadas ED-50:

X UTM:	605495.922	mts
Y UTM:	4740141.093	mts
Z UTM:	400.802	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999737	

Reseña:

Situada en el talud de una parcela de cultivo, frente a las puertas Nº 2 y 3 de acceso a la fábrica volkswagen, a una distancia de 70 m de una torre de alta tensión.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2012
Fecha observación	21/05/2009
Horizonte GPS:	Despejado

Coordenadas ED-50:

X UTM:	605264.097	**mts**
Y UTM:	4740317.460	**mts**
Z UTM:	397.947	**mts**
Huso:	30	
Factor k	0.999737	

Reseña:

Situado a 2 m del margen derecho del camino, por el que discurre el rollector de desagüe de la fábrica volkswagen hasta llegar al río, y a 50 m de una torre de alta tensión.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Ferro de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA

N° de punto: 2013

Fecha observación: 22/05/2009

Horizonte GPS: Edificaciones cercanas.

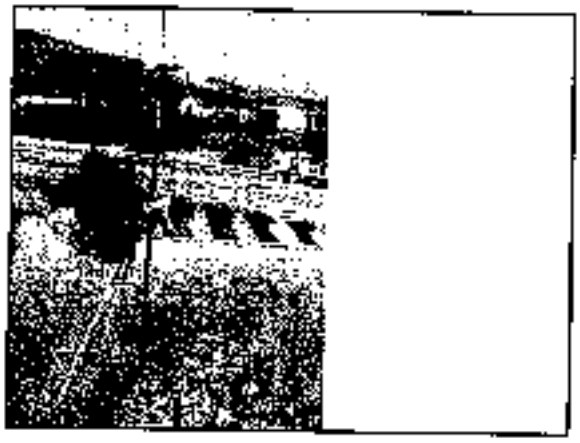
Coordenadas ED-50:

X UTM:	605127.296	mts
Y UTM:	4740666.765	mts
Z UTM:	416,740	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999717	

Reseña:

Situado en lo alto de la roma, entre la Autovía A-15 y la fábrica FM Logística a una distancia de 60 m de una torre de alta tensión

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Pino de acero de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2014
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

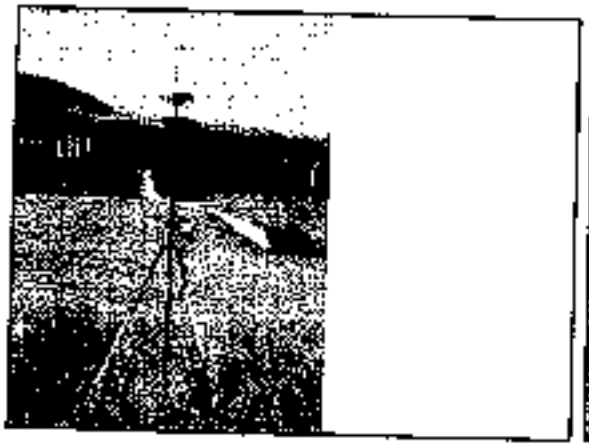
Coordenadas ED-50:

X UTM:	605080,796	mts
Y UTM:	4740875,264	mts
Z UTM:	406,922	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999736	

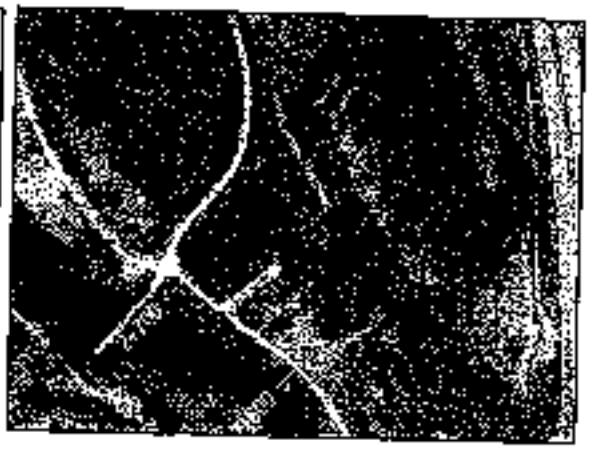
Reseña:

Situado en la coronación del talud de lindero entre parcelas de cultivo, a unos 60 m. frente al puente romano de piedra.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Nafarroako
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARISA	
Nº de punto:	2015
Fecha observación	22/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	604850.452	mts
Y UTM:	4740772.707	mts
Z UTM:	394.536	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999735	

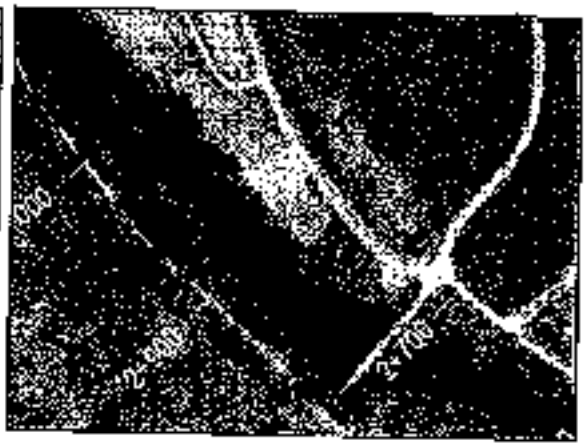
Reseña:

Situado en borde izquierdo del camino de tierra, debajo de las líneas eléctricas de alta tensión, en el margen izquierda del río (aguas abajo).

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Pito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2016
Fecha observación	22/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

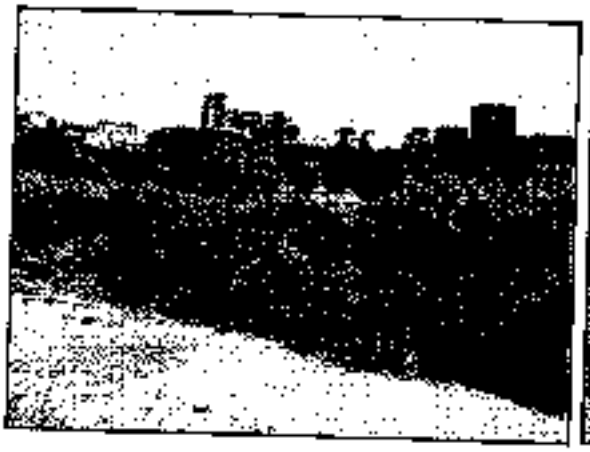
Coordenadas ED-50:

X UTM:	604692.353	mts
Y UTM:	4741090.916	mts
Z UTM:	393.183	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999735	

Reseña:

Situado a 5 m del borde derecho del camino de tierra , en la margen izquierda del río Arga (aguas abajo), junto a una parcela de cereal situada frente a la iglesia del pueblo.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Pepo de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona:	ARGA
Nº de punto:	2017
Fecha observación	22/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

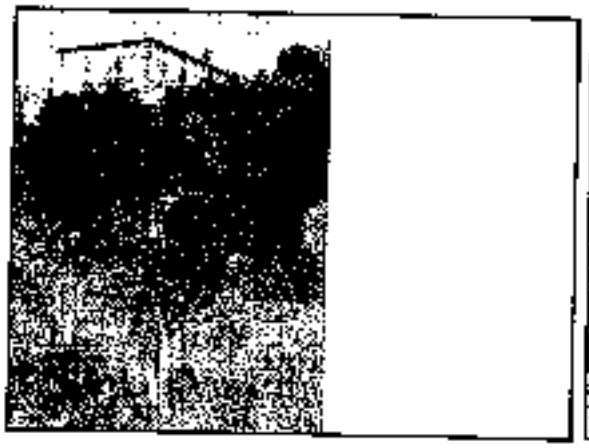
Coordenadas ED-50:

X UTM:	604560.099	mts
Y UTM:	4741272.254	mts
Z UTM:	391.894	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999735	

Reseña:

Situado en coronación del borde del río Arga en el margen izquierdo (aguas abajo), entre linderos con huertas, a 20 m del camino de tierra.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Forn de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA

Nº de punto: 2018

Fecha observación 28/05/2009

Horizonte GPS: Arbolado denso,

Coordenadas ED-50:

X UTM:	604260.086	mts
Y UTM:	4741149.497	mts
Z UTM:	394.262	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999734	

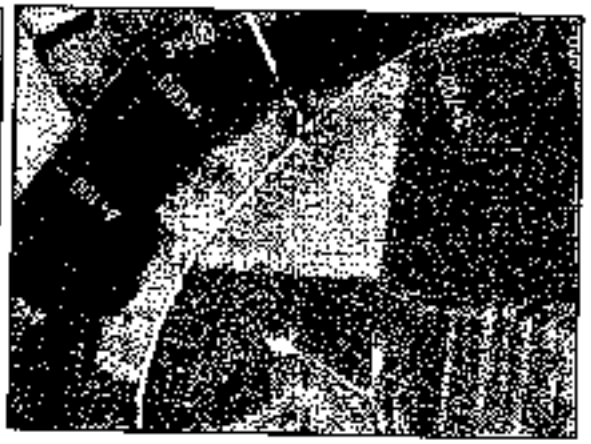
Reseña:

Enclavado en la punta de dilatación del camino de hormigón, a 36 m de la base final del puente del río Arga en el margen izquierdo (aguas abajo)

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2019
Fecha observación	28/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones cercanas.

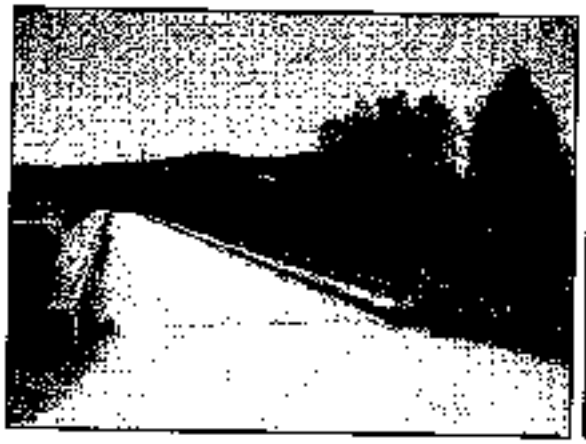
Coordenadas ED-50:

X UTM:	604210.851	mts
Y UTM:	4741244.352	mts
Z UTM:	365.303	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999734	

Reseña:

Situado en la acera del puente, en el inicio de la escalera, en el margen derecho del río Arga (aguas abajo). Al inicio del puente.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero con aletadera

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA

Nº de punto: 2020

Fecha observación 22/05/2009

Horizonte GPS: Edificaciones cercanas.

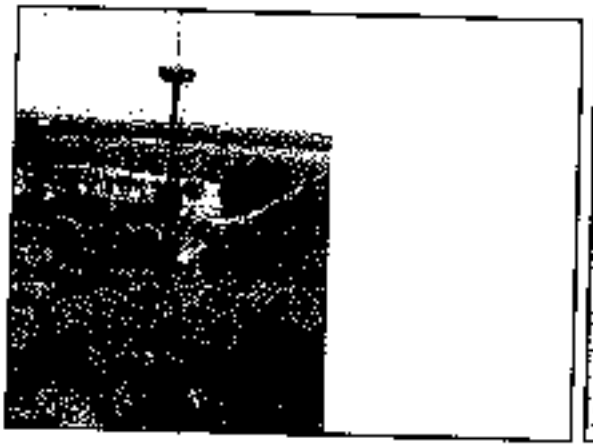
Coordenadas ED-50:

X UTM:	604154,576	mts
Y UTM:	4741418,910	mts
Z UTM:	413,573	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999714	

Reseña:

Situado en el lindo y colindante del talud de la parcela de cereal, frente a la puerta principal del polideportivo, la cual se encuentra en la curva del camino de zahorra.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Pesco de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGIA	
Nº de punto:	2021
Fecha observación	22/07/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones cercanas.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	603925.002	mts
Y UTM:	4741261.481	mts
Z UTM:	392.377	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999753	

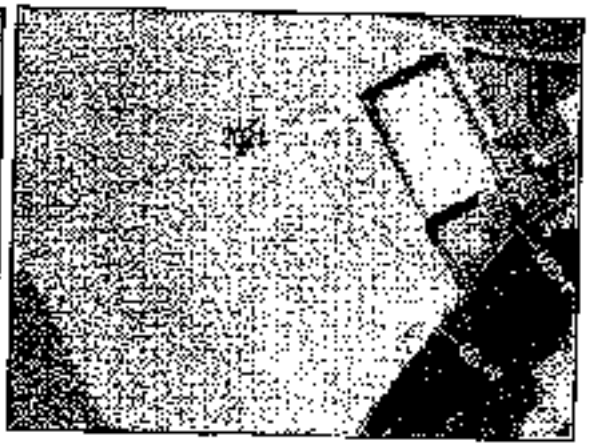
Reseña:

Situado en el borde izquierdo del camino de zaborra, a unos 180 m de la puerta principal del polideportivo.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Instituto
Medioambientales

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2022
Fecha observación	22/05/2009
Horizonte GPS.	Aislado poco denso.

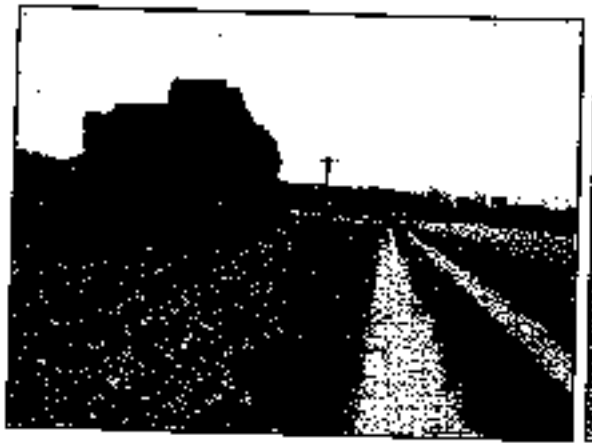
Coordenadas ED-50:

X UTM:	603673.742	mts
Y UTM:	4741324.902	mts
Z UTM:	391.821	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999732	

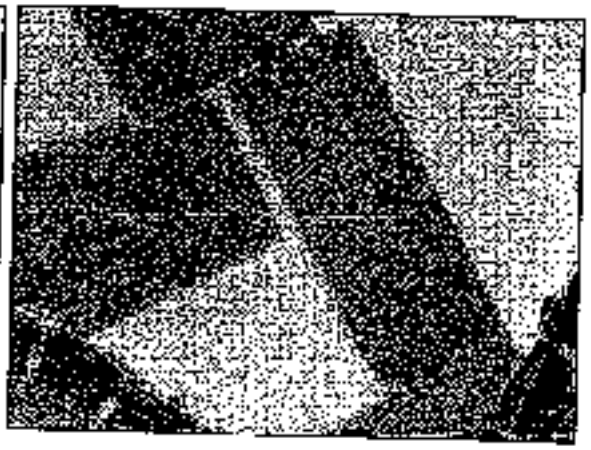
Reseña:

Situado en el borde izquierdo del camino de ronda en dirección al río Arga, junto a una parcela de cultivo. Aproximadamente a 470 m de la puerta principal del polideportivo y a 150 m de una curva muy pronunciada.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Fenosa pintado de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

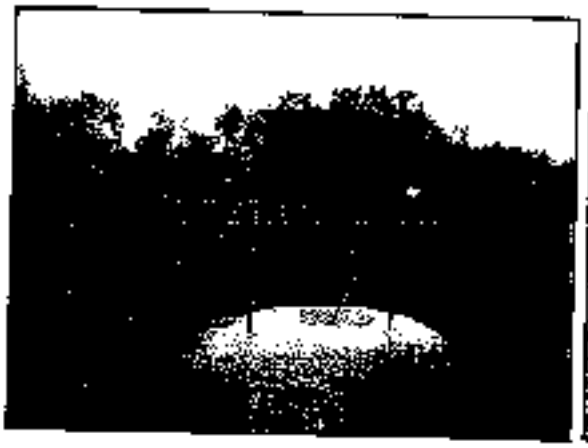
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2923
Fecha observación	22/05/2009
Horizonte GPS:	Arboladu denso.

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	603239.5,9	mts
Y UTM:	4740991.061	mts
Z UTM:	369.383	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999721	

Reseña:

Situado en la arqueta de gas y/o señalización de pozo de tubería por el río Arga.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2024
Fecha observación	22/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

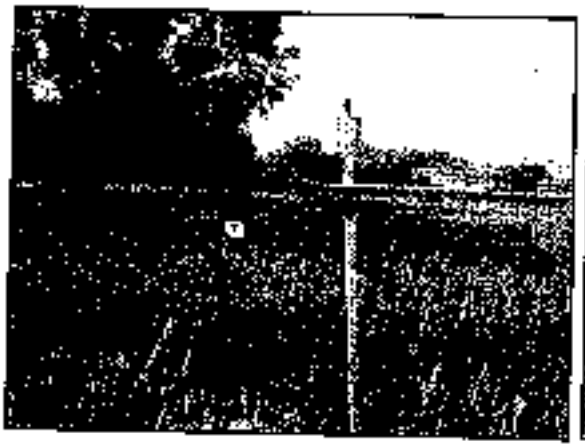
Coordenadas ED-50:

X UTM:	603177.796	mts
Y UTM:	4741310.620	mts
Z UTM:	387.647	mts
Huso:	30	
Factor k	0.9979731	

Reseña:

Situado al lado de un poste de señalización de paso de tubería de gas, a 20 m del borde del río Arga en la margen derecho (aguas abajo), en una parcela de cereal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito recto de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2025
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

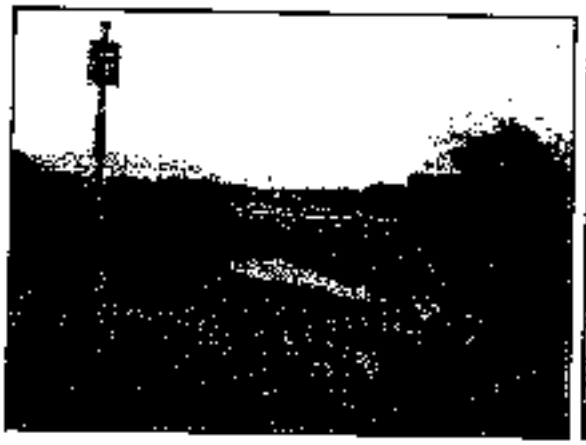
Coordenadas ED-50:

X UTM:	603176.395	mts
Y UTM:	4741544.919	mts
Z UTM:	391.357	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999731	

Reseña:

Situado a 4 m de la señalización de tubería de gas en coronación de talud, junto a una parcela de cereal, frente a una escollera.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito hecho de resina de color Amarillo una tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2076
Fecha observación	25/05/2006
Horizonte GPS:	Arbolado denso

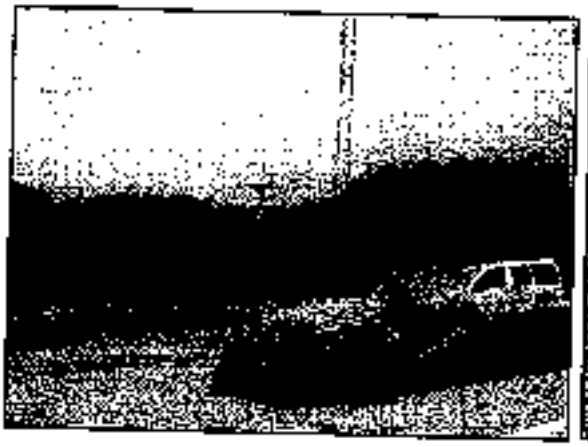
Coordenadas ED-50:

X UTM:	603082.877	mts
Y UTM:	4741658.062	mts
Z UTM:	402.796	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999731	

Reseña:

Situado en la intersección de la vía a Orcoyen y entrada de camino con dirección al río. Frente a la fábrica de alcantarillados

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero con arandela

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2027
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso

Coordenadas ED-50:

X UTM:	602898.693	mts
Y UTM:	4741590.591	mts
Z UTM:	410.594	mts
Huso:	30	
Factor k	0.9997	30

Reseña:

Situado en coronación de talud de la vía a Orcoyen, a 20 m del poste de madera de la línea telefónica. Frente a la fábrica de electrodos.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarilla sin tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
iruinerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2028
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

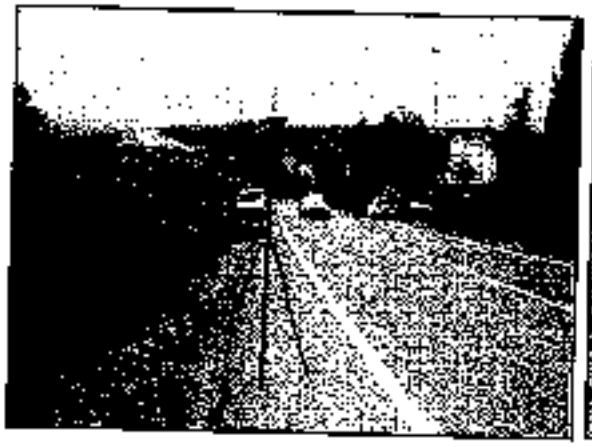
Coordenadas ED-50:

X UTM:	602597.529	mts
Y UTM:	4741537.709	mts
Z UTM:	402.478	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999750	

Reseña.

Situado en el margen derecho de la vía a Ororbia, dirección Pamplona, a 25 m de la señal de final de zona urbana.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2029
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Milicaciones:

Coordenadas ED-50:

X UTM:	602663,785	mts
Y UTM:	4741419,773	mts
Z UTM:	399,772	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999730	

Reseña:

Situado a 3 m de la esquina del muro de la casa con el Nº 11 y a 20 m de poste de madera de línea telefónica

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2930
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	602631.759	mts
Y UTM:	4741350.828	mts
Z UTM:	397.769	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999739	

Reseña:

Situada en el borde del jardin junto a barandilla de madera, en el pueblo de Orcoyen

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	203
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	602434.340	mts
Y UTM:	4741177.903	mts
Z UTM:	388.654	mts
Huso:	30	
Factor k	0.9997229	

Reseña:

Situado en la acera del margen derecho del puente del río Arga junto a la tercera farola, en el pueblo de Orcoyen (puente con dirección a Astráin).

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Informes
Medioambientales

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona.	ARTA
Nº de punto:	2932
Fecha observación	25/05/2001
Horizonte GPS:	Edificaciones.

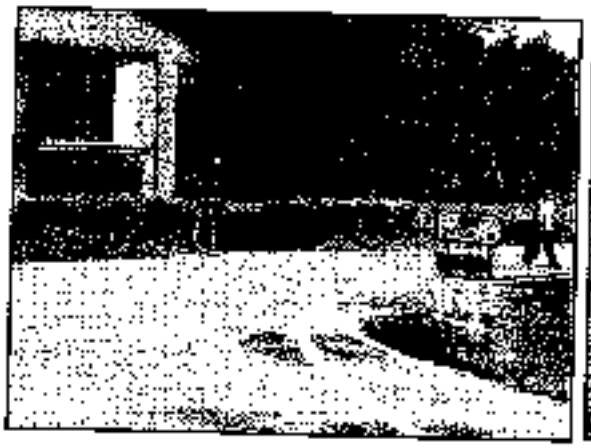
Coordenadas ED-50:

X UTM:	602080.158	mts
Y UTM:	4741255.274	mts
Z UTM:	387.985	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999729	

Reseña:

Situado en el borde izquierdo de la vía, en la entrada a la casa con el Nº 31, junto a la intersección entre la vía dirección Etxauri con la vía dirección Irurtzun.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona:	ARGA
Nº de punto:	2033
Fecha observación	29/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50.

X UTM:	602119.430	mts
Y UTM:	4741137.908	mts
Z UTM:	397.817	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999728	

Reseña:

Situado en el borde izquierdo de la vía ciclista a Etxauri (NA-700), a 5 m del lindero de la finca.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2934
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

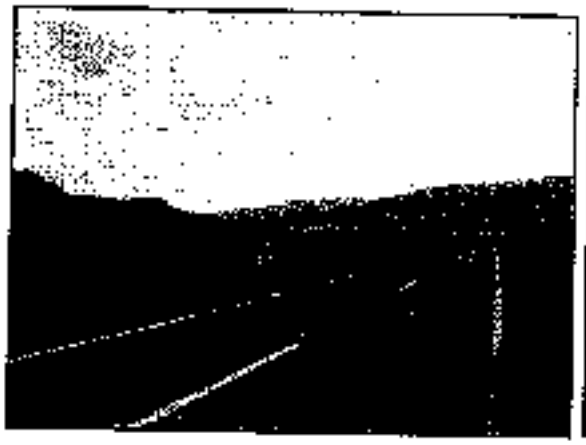
Coordenadas ED-50:

X UTM:	601856.096	mts
Y UTM:	4741055.125	mts
Z UTM:	387.379	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999728	

Reseña:

Situado en borde izquierdo de la vía camino a Ezcabarte (NA-7000), junto a la parcela de cereal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero inoxidable.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGIA	
Nº de punto:	2025
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

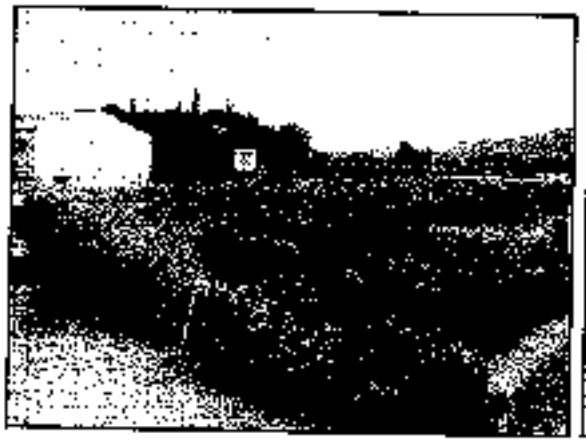
Coordenadas ED-50:

X UTM:	601563.787	mts
Y UTM:	4748961.838	mts
Z UTM:	386.462	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999727	

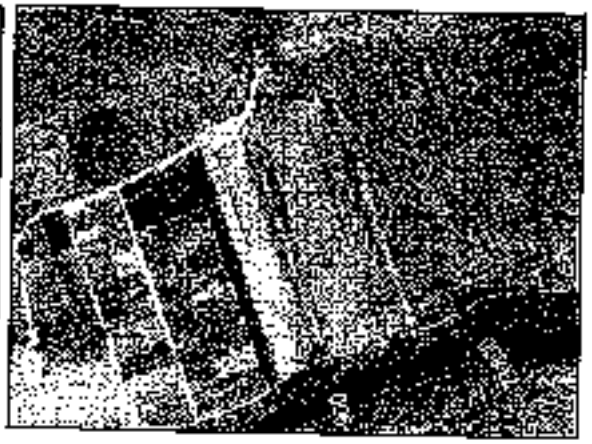
Reseña:

Situado en el borde derecho del camino de entrada a los viveros Villa Miranda, a 2m de la alcantarilla

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Ferro de cabeza de clavo. Amarillo con tapa.

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGIA	
Nº de punto:	2006
Fecha observación	25/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

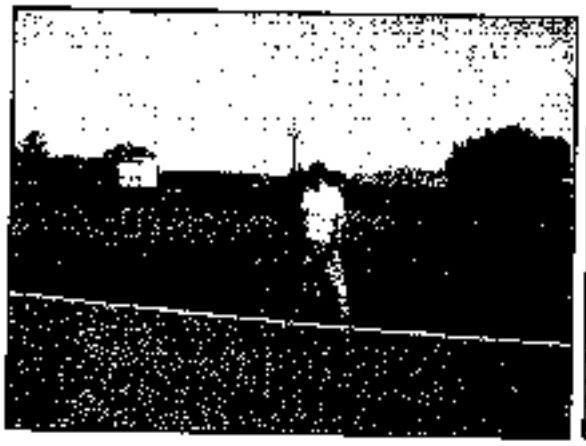
Coordenadas ED-50:

X UTM:	601113.452	**mts**
Y UTM:	4740869.990	**mts**
Z UTM:	386.044	**mts**
Huso:	30	
Factor k	0.999726	

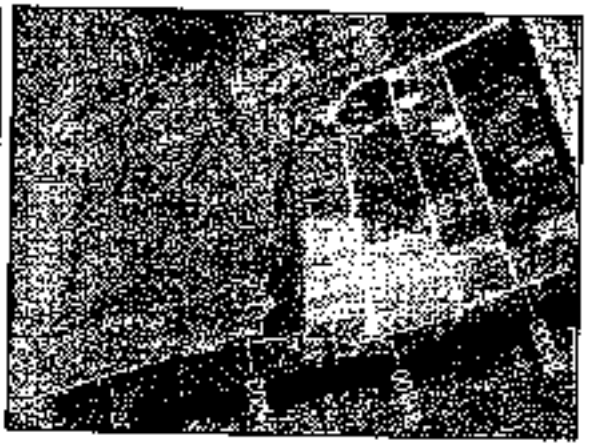
Reseña:

Situado en el borde izquierdo de la vía carril bici a Cizur (NA-700), frente a Fuidero de parcelas y a 50 m de un hayal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero servicasfénico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona:	ARGA
Nº de punto:	2037
Fecha observación	26/03/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

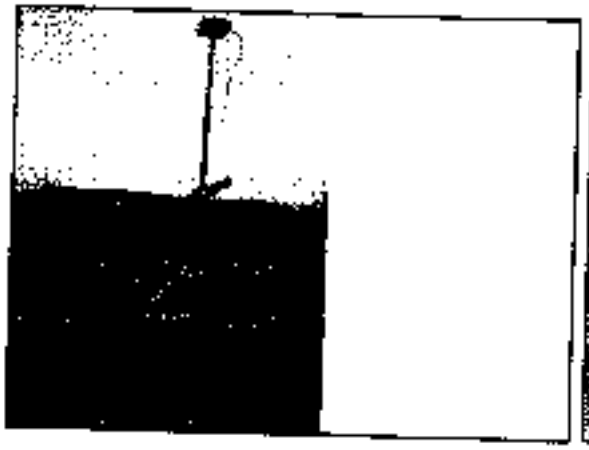
Coordenadas ED-50:

X UTM:	601196.433	mts
Y UTM:	4740575.819	mts
Z UTM:	385.431	mts
Huso:	30	
Factor k	0.9997726	

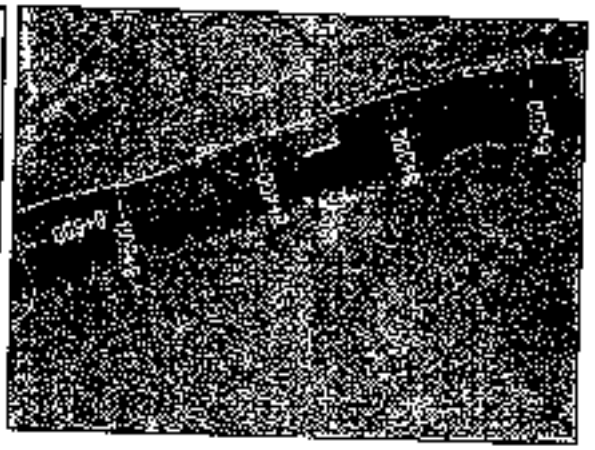
Reseña:

Situado en la coronación de la escollera del borde izquierdo del río Arga (aguas abajo), lugar por donde cruza la tubería y señalización de gas.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de reseña de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Gobierno
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2019
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

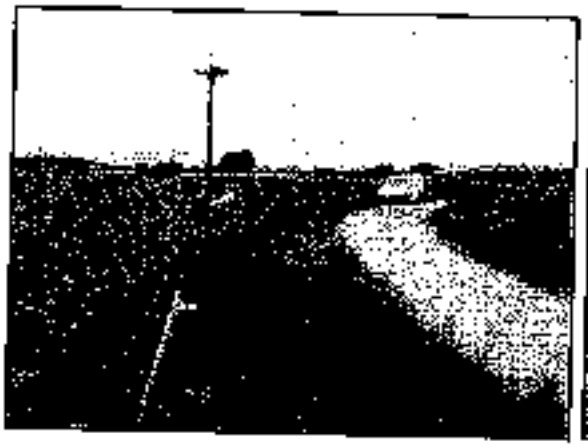
Coordenadas ED-50:

X UTM:	601165.482	mts
Y UTM:	4740195.546	mts
Z UTM:	583.740	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999726	

Reseña:

Situado a 0,50m del mojon de linde entre parcelas, en la curva del camino de zahorra en el lado derecha dirección a Etxauri.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2039
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso

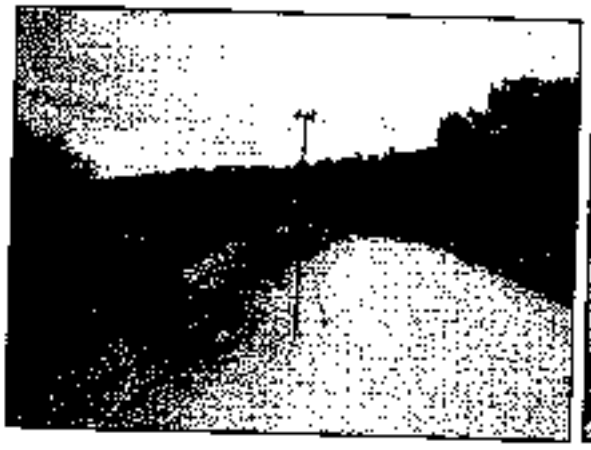
Coordenadas ED-50:

X UTM:	600799.492	mts
Y UTM:	4739887.254	mts
Z UTM:	386.342	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999725	

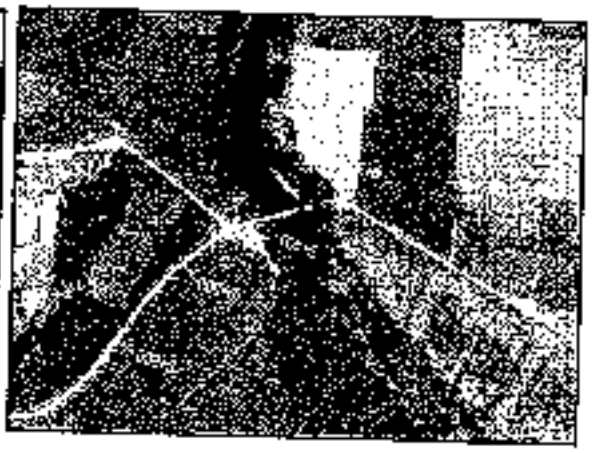
Reseña:

Situado en la parte central del puente sobre el rio Arga, ubicado en la junta de dilatacion de la losa de hormigón.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2040
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	600514.697	mts
Y UTM:	4739626.420	mts
Z UTM:	381.476	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999724	

Reseña:

Situado a 05m del poste de madera de la red telefónica, entre el camino de valterra y el vallado de la finca.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Fono de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2041
Fecha observación	28/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	600477.027	mts
Y UTM:	4739690.313	mts
Z UTM:	387.515	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999724	

Reseña:

Situado en la parte alta del talud de entrada a una parcela sin cultivar en el borde de la ladera, frente a la intersección de caminos.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2042
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	600322.682	mts
Y UTM:	4739675.920	mts
Z UTM:	384.386	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999724	

Reseña:

Ubicado en el bordillo de la acera, al final de la calle Amstetg, a 1 m de una tapa de Iberdrola situada en la calzada.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero inoxidable.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2043
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

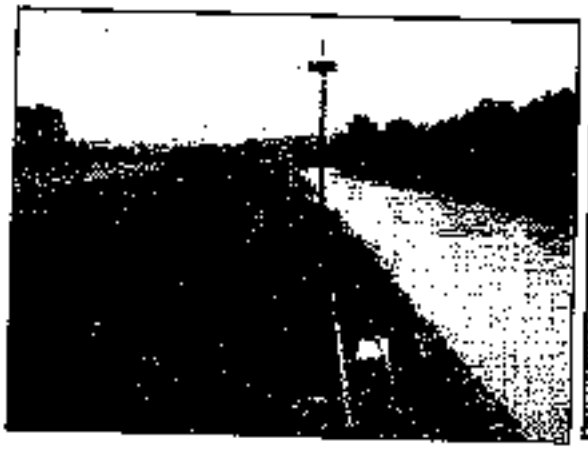
Coordenadas ED-50:

X UTM:	600156.983	mts
Y UTM:	4739538.427	mts
Z UTM:	383.862	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999724	

Reseña:

Situado en una zona sin cultivar junto al borde izquierdo del canal (aguas abajo), a 100 m del puente de paso del canal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Tipo Fono de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2044
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	600241.666	mts
Y UTM:	4739410.905	mts
Z UTM:	387.643	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999724	

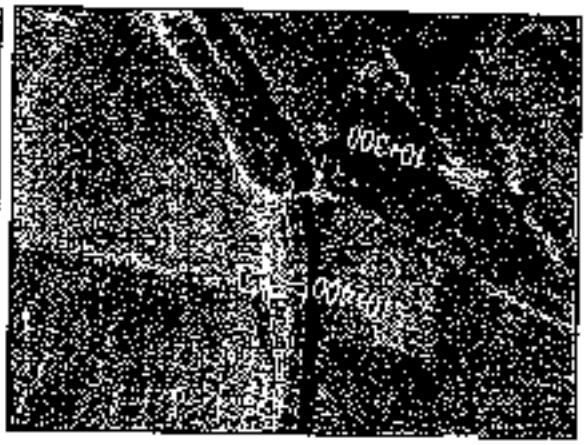
Reseña:

Situado en el borde izquierdo del camino de tierra (aguas abajo), a 16 m del puente sobre el canal

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Instituto
Mancomunitario

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2045
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Cuordenadas ED-50:

X UTM:	599996.627	mts
Y UTM:	4739214.193	mts
Z UTM:	398.673	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999723	

Reseña:

Situado en la ladera de un cerro no cultivable, a 50 m de la torre de alta tensión, frente a la pasarela del canal

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de acero de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Instituto
Mancomunidades

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

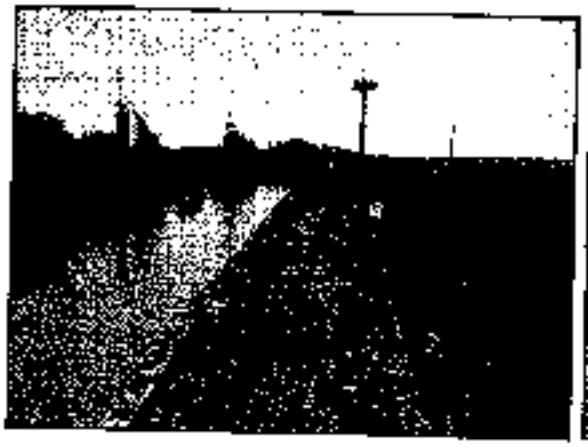
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2046
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	599910.283	mts
Y UTM:	4736025.244	mts
Z UTM:	383.755	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999725	

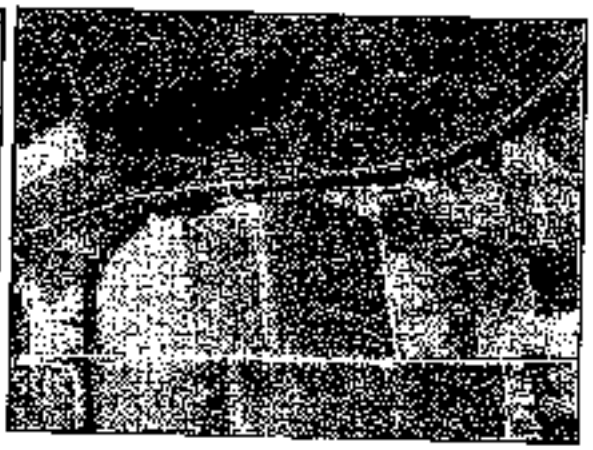
Reseña:

Situado en el borde izquierdo (aguas abajo) del canal revestido, a 60m de la pasarela del canal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2047B
Fecha observación	01/06/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

Coordenadas ED-50:

X UTM:	599556.513	**mts**
Y UTM:	4739057.944	**mts**
Z UTM:	410.544	**mts**
Huso:	30	
Factor k	0.999722	

Reseña:

Situado en lo alto del limete de una parcela de pendiente considerable, frente a una curva de canal revestido que se encuentra a unos 150 m.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Nafarroako
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2048
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	599562.913	mts
Y UTM:	4735825.017	mts
Z UTM:	581.305	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999723	

Reseña:

Situado en la esquina de una parcela vallada, en el margen derecho del camino de zahorra direccion al pueblo, frente a la sub estación de alta tensión.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Forma de cuña de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2049
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	599683.094	mts
Y UTM:	4778822.028	mts
Z UTM:	386.253	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999722	

Reseña:

Situado en el borde izquierdo de la cuesta del camino de zalaerra, a la altura de la entrada a una parcela y a 2 m de un sumidero de grandes dimensiones.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona:	ARGA
Nº de punto:	2050
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Edificaciones.

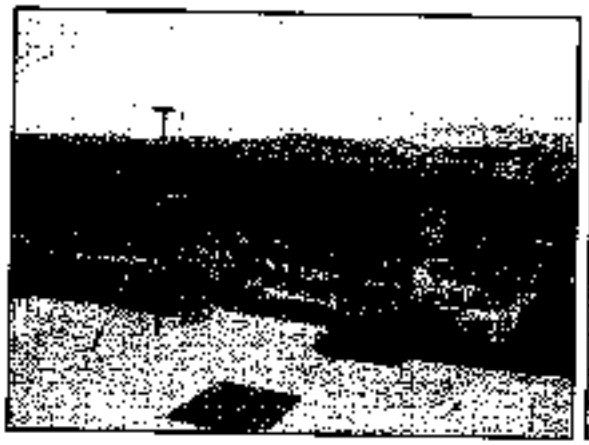
Coordenadas ED-50:

X UTM:	599169,039	mts
Y UTM:	4738768,195	mts
Z UTM:	408,876	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999721	

Reseña:

Clavado en la junta de dilatación, en la acera junto a las escaleras y a 1 m de la tapa cuadrada de una arqueta, frente a los chalets.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero con arandela.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2051
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

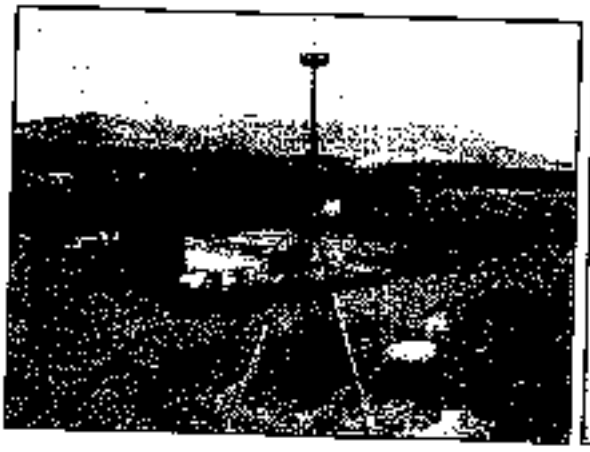
Coordenadas ED-50:

X UTM:	599019.176	mts
Y UTM:	4738705.952	mts
Z UTM:	497.029	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999721	

Reseña:

Situado en la ladera, frente a las piscinas, a 5 m del poste de alta tensión. (Margen derecha del río Arga aguas abajo).

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Pérno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2052
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

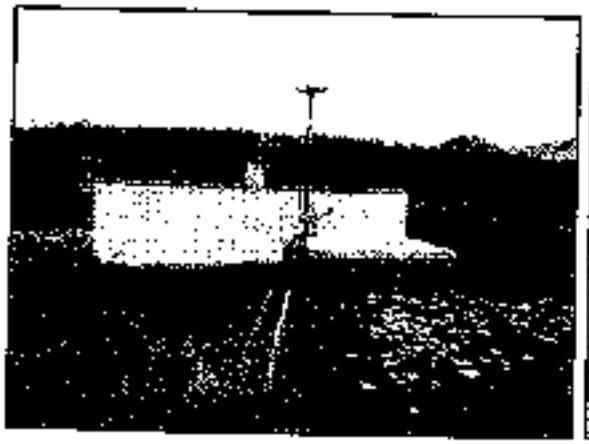
Coordenadas ED-50:

X UTM:	598726.433	mts
Y UTM:	4738434.323	mts
Z UTM:	382.608	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999720	

Reseña:

Situado al lado de la depuradora de aguas residuales, en la parte alta del talud de entrada a la parcela en el lado izquierdo.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Pilo Perno de fijación de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Ingeniería
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

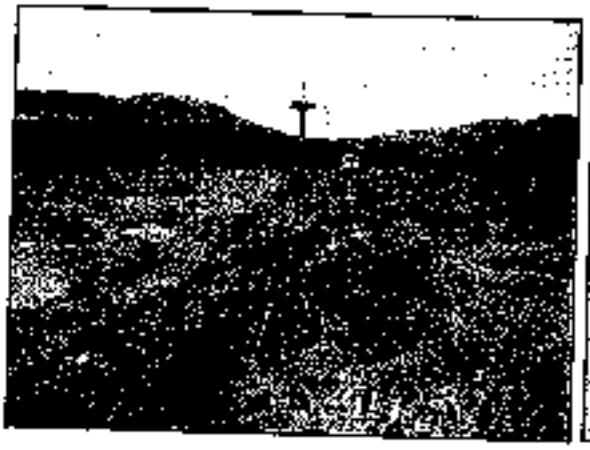
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2053
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	598634.512	mts
Y UTM:	4758320.410	mts
Z UTM:	380.330	mts
Huso:	30	
Factor k	0.990720	

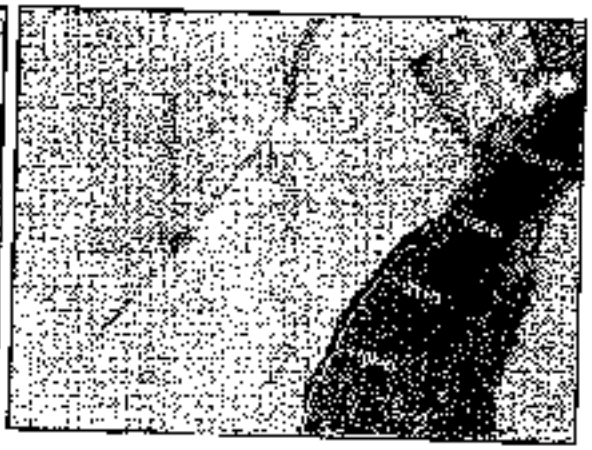
Reseña:

Situado en la coronación del talud de la parcela de árboles, a 50 m de una pequeña estación meteriológica.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Fuco de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Nafarroako
Mankomunetatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona:	ARGA
Nº de punto:	2054
Fecha observación	26/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

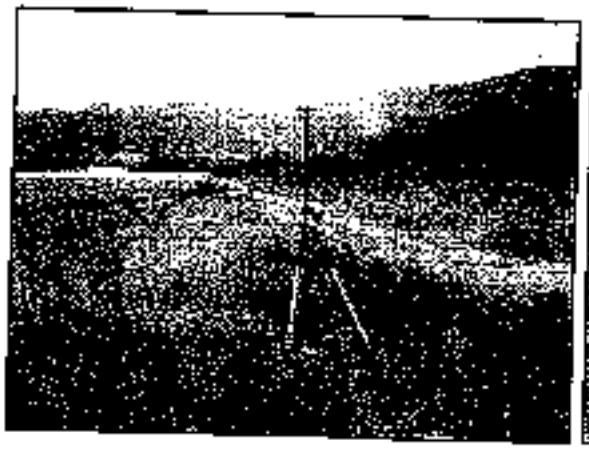
Coordenadas ED-50:

X UTM:	598665.353	mts
Y UTM:	4737948.234	mts.
Z UTM:	377.251	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999720	

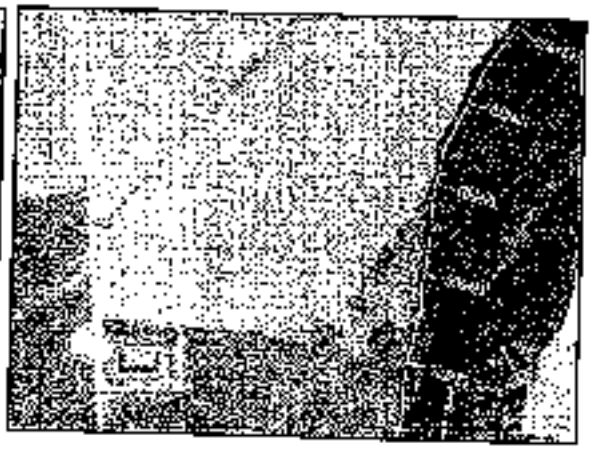
Reseña:

Situado en el linadero de tres parcelas de cultivo, en la curva del camino de tierra en el margen izquierdo, frente a la cerrera municipal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2055
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	598464,501	mts
Y UTM:	4737822,420	mts
Z UTM:	376,792	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999710	

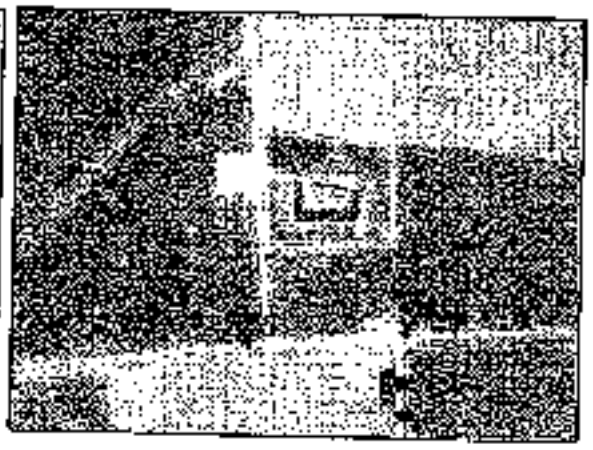
Reseña:

Situado en el borde de la intersección de caminos de zahorra en el margen derecho, a 10 m de un poste de madera de la línea eléctrica, frente a perrera municipal.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Ferro de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

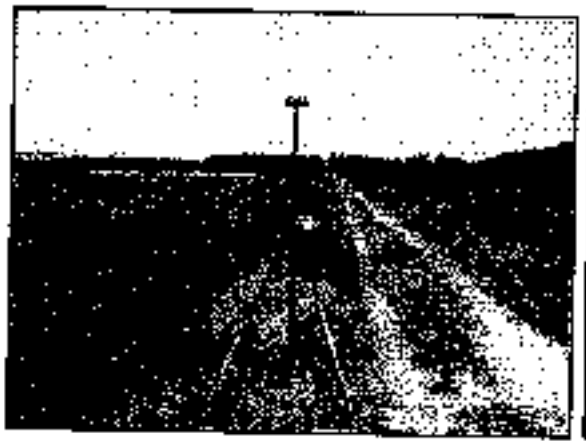
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2056
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	598117,623	mts
Y UTM:	4737786,884	mts
Z UTM:	375,956	mts
Huso:	30	
Factor k	0,9997119	

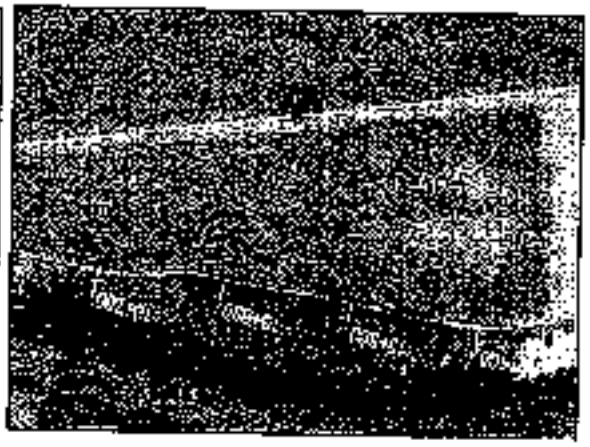
Reseña:

Situado en el borde derecho del camino de zahorra y a 300 m de la intersección anterior.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Vito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2057
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

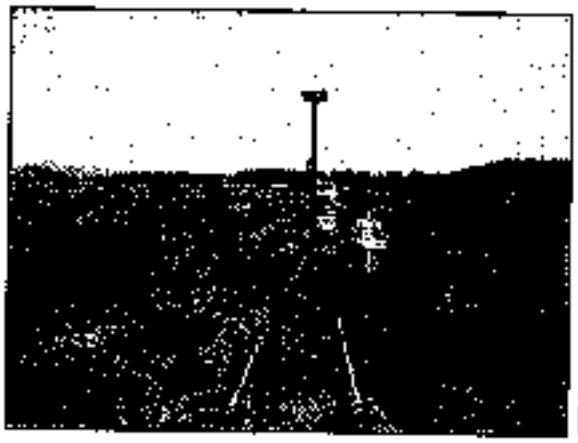
Coordenadas ED-50:

X UTM:	597843.144	mts
Y UTM:	4737759.791	mts
Z UTM:	376.198	mts
Huso:	30	
Factor k	0.9969718	

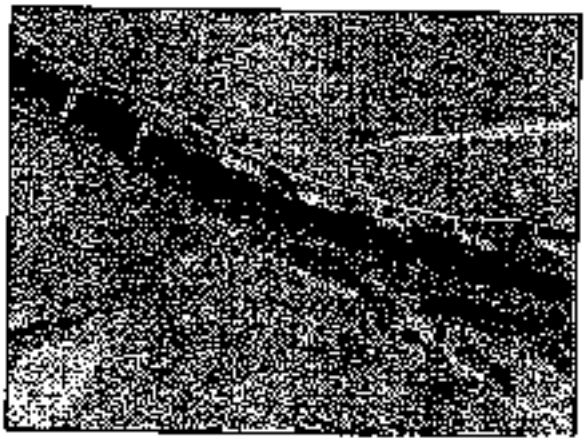
Reseña:

Situado en el final del borde izquierda del camino de zahorra, junto a la señal de precaución "zona de peatones".

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de acero de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2058
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso

Coordenadas ED-50:

X UTM:	597559.724	mts
Y UTM:	4738157.714	mts
Z UTM:	376.270	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999717	

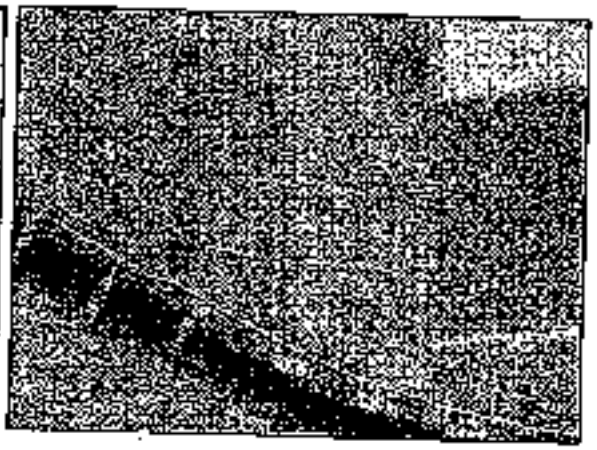
Reseña:

Situado en la franja de densa vegetación, en la parcela de cultivo entre los tres últimos árboles de franja

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con raja.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2059
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	597361.249	mts
Y UTM:	4737921.978	mts
Z UTM:	575.859	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999717	

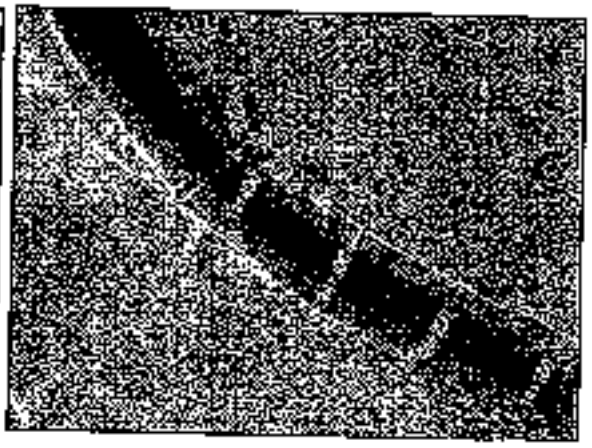
Reseña:

Situado en el borde derecho del río Arga (aguas abajo), cercano a una zona de densa vegetación y ubicado en el linde de la parcela de cultivo y en una zona semitalada de arbustos.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Fenosa de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2060
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

Coordenadas ED-50:

X UTM:	597136,084	mts
Y UTM:	4737685,704	mts
Z UTM:	375,252	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999716	

Reseña:

Situado en el borde izquierdo del camino de tierra en dirección al río, en el lindero entre dos parcelas y a 30 m del acopio de fardos de paja.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2061
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	596030.921	**mts**
Y UTM:	4757982.479	**mts**
Z UTM:	374.137	**mts**
Huso:	30	
Factor k	0.999719	

Reseña:

Situado en el borde izquierdo del camino de tierra en dirección al río, a 5 m. de un árbol señalizado y a 250 m del punto anterior.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito: Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2062
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

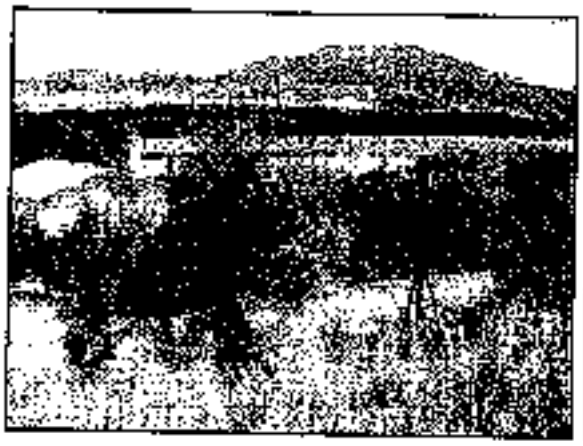
Coordenadas ED-50:

X UTM:	596768.581	mts
Y UTM:	4737559.046	mts
Z UTM.	385.797	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999715	

Reseña:

Situado en la coronacion del talud del camino de zaharra, junto a la parcela de cultivo y frente a la puerta de una casa de campo.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2063
Fecha observación	27/03/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

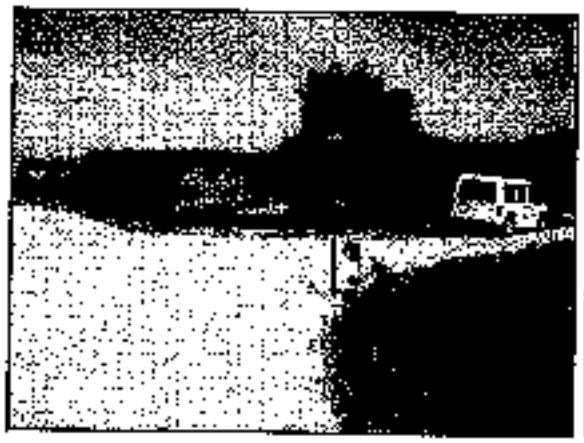
Coordenadas ED-50:

X UTM:	596687,079	mts
Y UTM:	4737468,421	mts
Z UTM:	384,089	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999715	

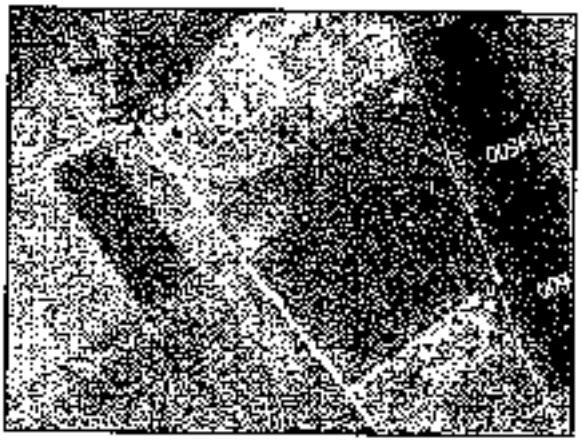
Reseña:

Situado en la zona homogeneizada del cruce de caminos de zaborra, margen derecho, frente a la puerta de metal negra de la casa de campo.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2064
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

Coordenadas ED-50:

X UTM:	596881.982	mts
Y UTM:	4737211.281	mts
Z UCM:	373.355	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999716	

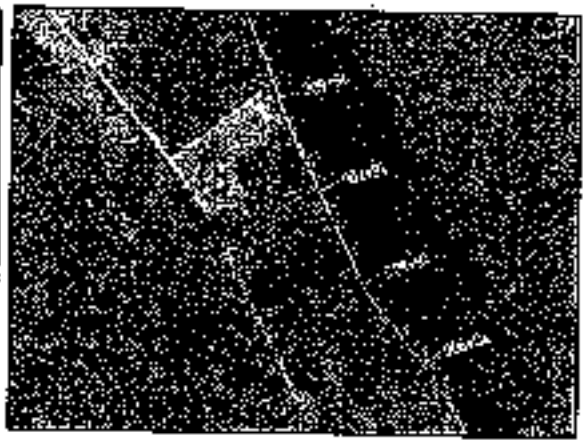
Reseña:

Situado en el borde izquierdo del camino de tierra en dirección al río Arga, a unos 250 m del cruce de caminos

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Feno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
euskaraz
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

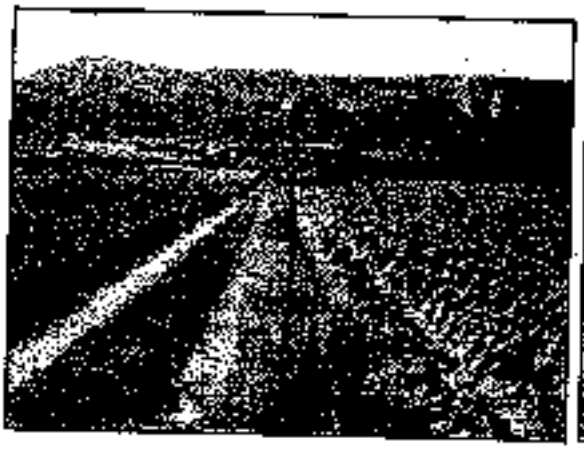
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2065
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	597009.751	mts
Y UTM:	4736956.410	mts
Z UTM:	372.682	mts
Huso:	30	
Factor k	0.9989715	

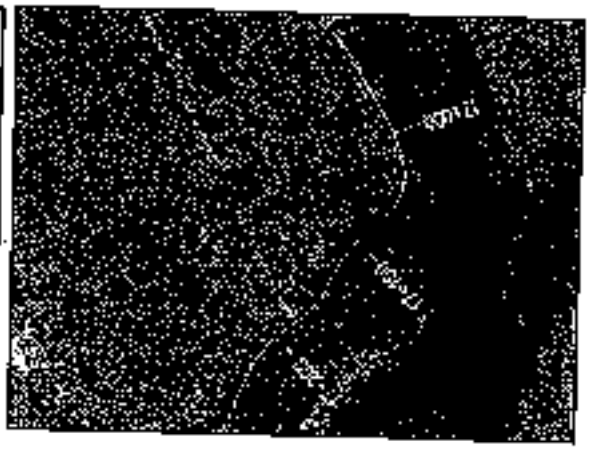
Reseña:

Situado en el borde izquierdo del sendero de tierra en dirección al río Arga, a unos 105 m. de la zona arbolada que esconden el camino hasta el río

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Fenosa de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

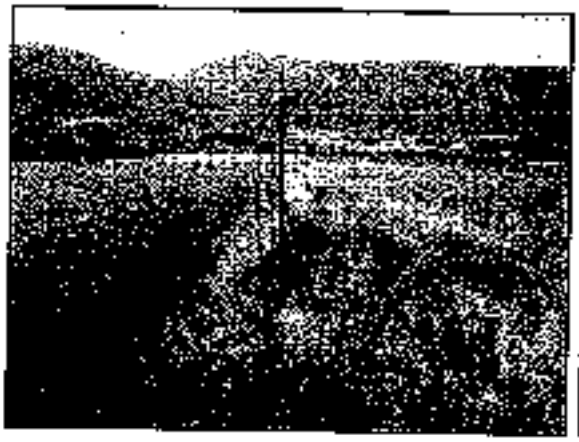
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2066
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	596782.827	mts
Y UTM:	4736817.277	mts
Z UTM:	372.539	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999715	

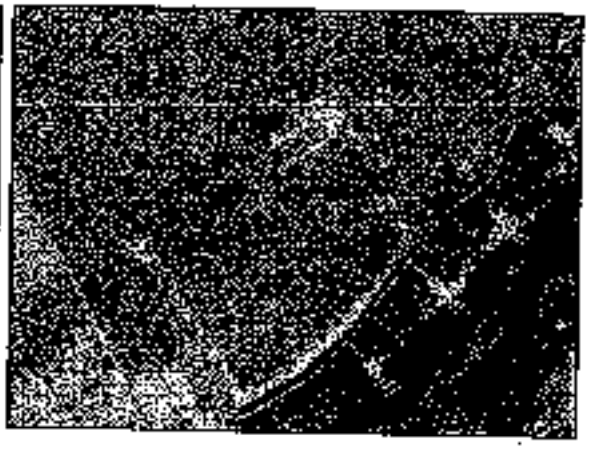
Reseña:

Situado en el lindde derecho del camino de tierra en dirección al río Arga, en la proximidad de un cruce de caminos.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

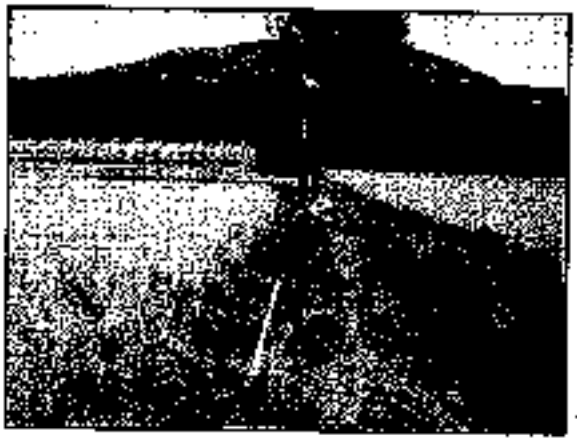
Zona: ARGA	
Nº de punto:	2007
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:		
X UTM:	596507.148	mts
Y UTM:	4736548.967	mts
Z UTM:	371.525	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999715	

Reseña:

Situado en el borde izquierdo del arroyo en dirección al río Arga, entre parcelas de cultivo, a unos 30 m de la estructura del invernadero.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Ferro Ce resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Departamento
Medioambiental

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2068
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

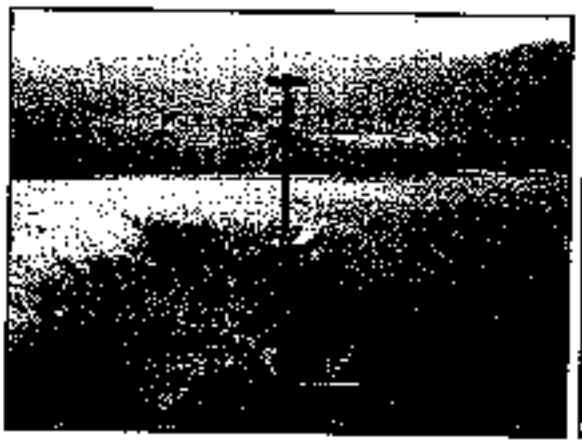
Coordenadas ED-50:

X UTM:	596316.908	mts
Y UTM:	4736398.230	mts
Z UTM:	371.045	mts
Huso:	30	
Factor k	0,999714	

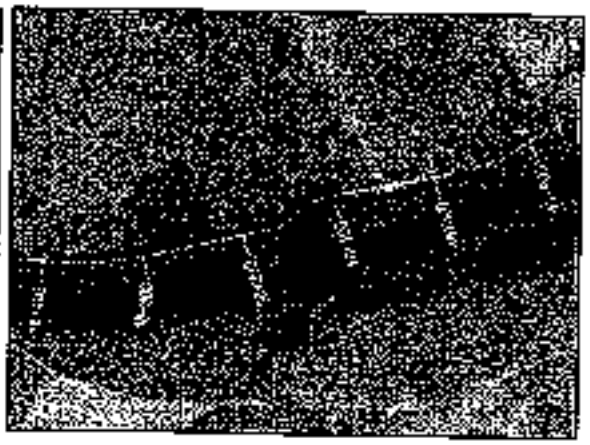
Reseña:

Situado en una parcela de cultivo junto a una arqueta de saneamiento, frente al río Arga.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito hierro de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Mancomunitateo

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2069
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso.

Coordenadas ED-50:

X UTM:	595990.096	mts
Y UTM:	4736406.676	mts
Z UTM:	371.676	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999713	

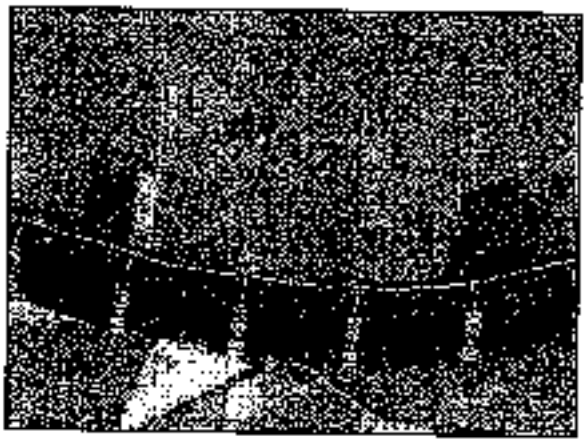
Reseña:

Situado en una cuneta de riego de hormigón en desuso, en el margen derecho de esta, entre parcelas de cultivo

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito Perno de resina de color Amarillo con tapa

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2070
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado poco denso

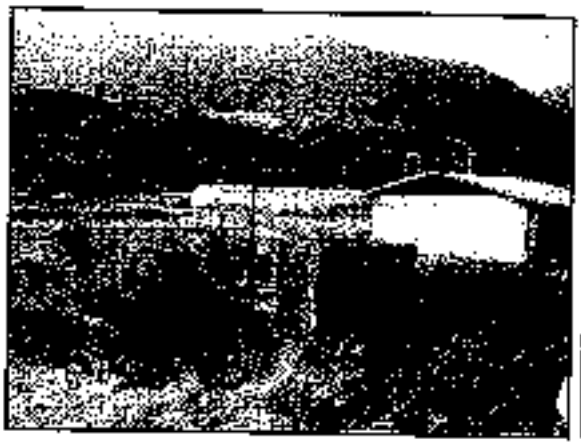
Coordenadas ED-50:

X UTM:	595765.802	mts
Y UTM:	4746436.183	mts
Z ULM:	371.061	mts
Huso:	30	
Factor k	0.999713	

Reseña:

Situado junto a una arqueta de riego de hormigón en desliuso, entre parcelas de cultivo, a unos 50 m del camino de tierra paralelo al río Arga

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Hito bono de resina de color Amarillo con tapa.

Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerria
Arangoitarteetako

Ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona

RESEÑA DE BASE DE RED TOPOGRAFICA

Datos del punto:

Zona: ARGA	
Nº de punto:	2071
Fecha observación	27/05/2009
Horizonte GPS:	Arbolado denso.

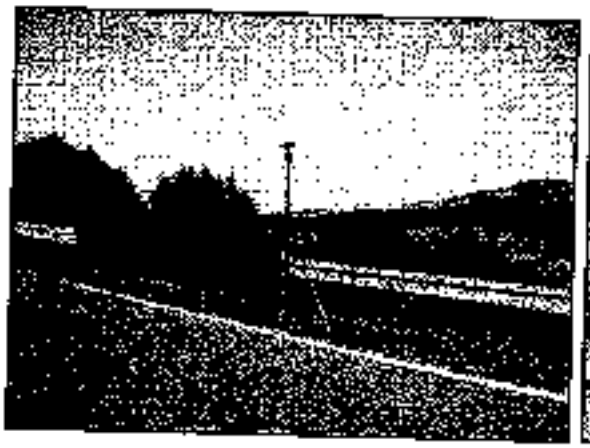
Coordenadas ED-50:

X UTM:	595607,578	mts
Y UTM:	4736440,961	mts
Z UTM:	386,527	mts
Huso:	30	
Factor k	0,9990712	

Reseña:

Situado en el aglomerado del arcen izquierdo de la carretera en dirección a Puente la Reina, junto a la biunda de protección.

Fotografía general:



Croquis del punto:



Señalización:

Clavo de acero semiesférico.

GRUPO ATISAE
INSTITUTO TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN S.A.

LISTADO DE BASES

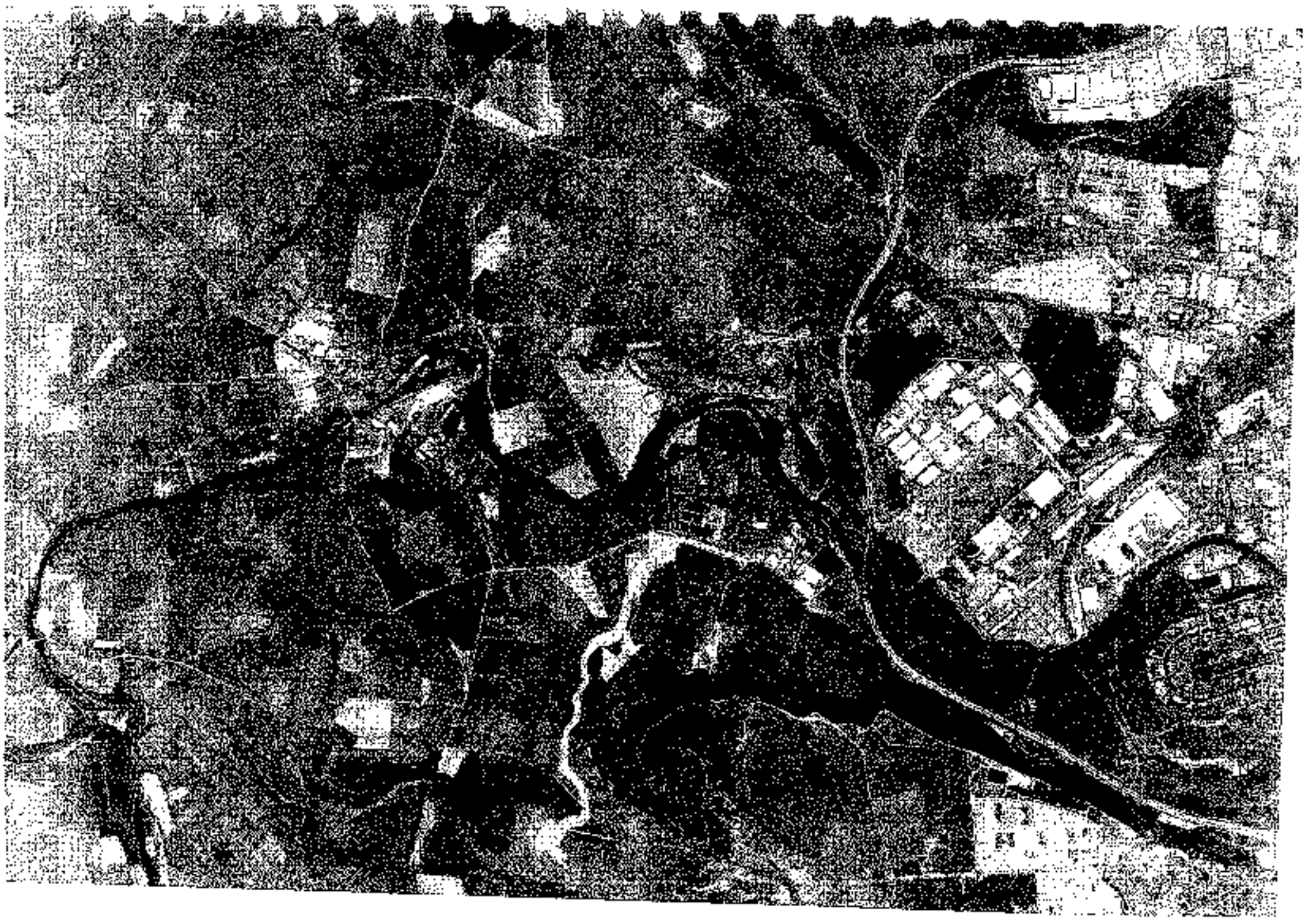
TRABAJOS TOPOGRÁFICOS PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL EN EL BAJO ARGA, PAMPLONA (NAVARRA)

BASE	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
2001	606853,219	4740435,423	399,566	base
2002	606779,616	4740289,242	399,671	base
2003	606634,007	4740305,168	400,923	base
2004	606577,049	4740190,110	401,225	base
2005	606417,356	4740067,663	396,981	base
2006	606294,537	4739993,080	402,537	base
2007	606222,890	4739873,230	403,993	base
2008	606147,717	4739826,973	401,611	base
2009	605919,468	4740037,633	400,801	base
2010	605711,206	4739967,703	400,134	base
2011	605578,141	4740030,055	400,522	base
2011B	605495,922	4740141,003	400,801	base
2012	605384,097	4740317,460	397,947	base
2013	605327,296	4740660,705	416,740	base
2014	605080,796	4740876,205	406,922	base
2015	604850,452	4740772,707	394,536	base
2016	604590,353	4741090,976	393,183	base
2017	604560,095	4741272,354	391,804	base
2018	604260,066	4741149,493	394,262	base
2019	604210,851	4741244,352	395,303	base
2020	604154,576	4741418,910	413,573	base
2021	603925,002	4741261,481	392,377	base
2022	603873,742	4741124,802	391,811	base
2023	603289,519	4740993,061	389,383	base
2024	603177,706	4741310,620	387,047	base
2025	603176,395	4741544,919	391,357	base
2026	603092,877	4741058,962	400,796	base
2027	602898,093	4741590,591	410,594	base
2028	602697,529	4741537,709	402,470	base
2029	602663,785	4741419,773	399,772	base
2030	602631,755	4741350,828	397,769	base
2031	602434,340	4741177,903	388,054	base
2032	602380,158	4741255,274	387,985	base
2033	602110,430	4741137,908	387,817	base
2034	601856,096	4741055,125	387,379	base
2035	601563,787	4740961,838	386,462	base
2036	601313,452	4740869,680	386,044	base
2037	601196,433	4740575,819	385,451	base
2038	601105,482	4740195,544	383,740	base
2039	600792,402	4739687,254	386,332	base
2040	600514,697	4739626,420	383,476	base
2041	600477,027	4739600,312	387,515	base
2042	600322,682	4739675,810	384,386	base
2043	600156,983	4739538,427	383,862	base
2044	600241,666	4739410,905	387,043	base
2045	599996,627	4739214,193	398,673	base
2046	599910,283	4739025,244	383,755	base
2047B	599556,513	4738067,944	410,344	base
2048	599362,013	4738825,017	381,305	base
2049	599383,094	4738822,028	388,233	base
2050	599169,039	4738768,195	408,876	base

BASE	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
2051	599019,176	4738705,952	407,020	base
2052	598726,433	4738434,323	382,008	base
2053	598634,532	4738320,410	390,330	base
2054	598665,350	4737948,234	377,751	base
2055	598404,901	4737822,420	376,790	base
2056	598117,623	4737786,584	375,956	base
2057	597843,144	4737760,791	376,198	base
2058	597559,724	4738057,714	376,270	base
2059	597301,240	4737921,978	375,859	base
2060	597135,901	4737686,704	375,732	base
2061	596930,921	4737682,479	374,137	base
2062	596768,581	4737559,046	385,797	base
2063	596681,079	4737468,421	384,089	base
2064	596881,982	4737211,291	373,355	base
2065	597009,751	4736056,410	372,682	base
2066	596782,627	4736817,277	372,539	base
2067	596507,149	4736648,967	371,523	base
2068	595316,300	4736398,230	371,045	base
2069	595890,096	4736406,676	371,676	base
2070	595765,802	4736406,183	371,061	base
2071	595607,578	4736440,261	380,527	base









03 Eranskina • Anejo 03. Geología y geotecnia

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. ANTECEDENTES 3

2. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA. EXP. 822. LOTE I 5

3. INFORME GEOTÉCNICO PARA PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARAQUIL A SU PASO POR IBERO (NAVARRA) 6

1. ANTECEDENTES

Seguidamente se presenta el "ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA. Exp. 822. LOTE I (PROYECTO 2: BAJO ARGA I))" desarrollado por los Geólogos José María León y Celso Gil en enero de 2010 donde se presentan las conclusiones y recomendaciones del reconocimiento geológico-geotécnico de las zonas de emplazamiento de 4 pasarelas en Barañain, Arazuri, Ororbia e Ibero. Finalmente, en este proyecto se desarrolla a nivel de detalle la definición de la pasarela de Ibero, denominada P4 en el citado estudio geotécnico. Los datos de este informe se deben tomar únicamente de manera informativa ya que el emplazamiento de la pasarela se ha desplazado con respecto a lo definido en 2010.

Se incluye igualmente el "INFORME GEOTÉCNICO PARA PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARAQUIL A SU PASO POR IBERO (NAVARRA)" desarrollado por GEEA Estudios geológicos en marzo de 2023 cuyos objetivos son los siguientes:

- Condiciones geológicas generales del emplazamiento
- Características geotécnicas del subsuelo: identificación de los diferentes tipos de materiales, obteniendo las profundidades del techo y muro de los mismos, así como sus espesores, resistencias de los mismos, así como la obtención de los parámetros geotécnicos de las distintas litologías.
- Excavabilidad y estabilidad de los materiales.
- Características químicas del terreno y agua (en caso de localizarse) ante agresividad a los hormigónese según EHE.
- Condiciones generales de cimentación: se propondrán las opciones de cimentaciones más apropiadas proporcionando las profundidades a las que se deben realizar y las cargas admisibles del terreno.

A la vista de los resultados mostrados en ese estudio y de las necesidades de definición de las obras de la pasarela, de las rampas de acceso y del proceso de ejecución de las mismas, se plantea la necesidad de realizar un estudio geotécnico complementario. Este estudio complementario se incluye en una partida del presupuesto general de la obra.

La campaña de investigación geotécnica complementaria consiste en:

- Ejecución de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo de entre 4 y 6 metros de profundidad, en la margen del S-1 y S-2 previos, respectivamente con instalación de dos piezómetros, y realizando ensayos de achique con medidas de recuperación. Uno de estos sondeos se aprovechará para la recogida de una muestra de agua. Se intentará recoger muestra inalterada de los niveles NG 1 y NG 0 y la realización de ensayos in situ tipo SPT y mediante vane tester y penetrómetro de bolsillo.

- Ejecución de 4 calicatas mecánicas con objeto de conocer las características del terreno de apoyo de los nuevos rellenos (al menos dos en cada margen) y del posicionado de grúa de gran tonelaje. Se propone dejar la excavación abierta el máximo tiempo posible para observar la presencia de agua en el terreno.

- Ensayos de laboratorio, al menos:
    - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del agua según ensayos prescritos CodE (1 lote)
    - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del terreno según ensayos prescritos CodE (2 lotes)

Ensayos de identificación básica (granulometría, límites de Atterberg, Densidad aparente y Humedad) (5 uds)

Se requiere que el nuevo informe geotécnico que se derive de la campaña completaría que se realice, se complete con las recomendaciones relativas a los siguientes aspectos:

-Revisión de los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades geotécnicas, especialmente NG 0 y NG 1 y tensiones admisibles asignadas.

-Definición del nivel freático del terreno, posición, entidad, funcionamiento, confinamiento, etc.

-Recomendaciones para la ejecución de los rellenos proyectados: preparación del terreno de apoyo, recomendaciones de ejecución, taludes estables recomendados, incluyendo análisis de estabilidad global y cálculo de asientos. Se deberá tener en cuenta que los taludes del nuevo terraplén se deberán diseñar con inclinaciones iguales o superiores a 1H:1V.

2. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA. EXP. 822. LOTE I

- Servicios de la Comarca de Pamplona, S. A. -

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA. Exp. 822.

LOTE I

(PROYECTO 2: BAJO ARGA I)

AUTORES:
José María León Zudaire
Celso Gil Marín
- GEÓLOGOS -
FECHA: Enero de 2010

Índice

1. - INTRODUCCIÓN. 1
2. - OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO. SISTEMÁTICA DE TRABAJO 2
2.1. – TRABAJOS DE CAMPO 2
2.1.1. - Ensayos de penetración dinámica 3
2.1.2. - Sondeos a rotación 4
2.1.2.1. - Ensayos S.P.T. *5*
2.2. – ENSAYOS DE LABORATORIO 6
2.3. - EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS. 6
2.4. – EMPUJES LATERALES 7
2.5. - CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA 9
2.5.1. - Aceleración sísmica de cálculo 11
3. - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS 13
3.1. - MARCO GEOLÓGICO 13
3.2. – GEOLOGÍA DEL CORREDOR FLUVIAL DEL BAJO ARGA 14
4. - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS 19
4.1. – INTRODUCCIÓN 19
4.2. – GEOTECNIA DE LAS PASARELAS EN EL BAJO ARGA I 20
4.2.1. Niveles geotécnicos 24
4.2.1.1. - Nivel 0: Rellenos antrópicos. (Holoceno, Cuaternario) *24*
4.2.1.2. - Nivel 1: Limos, limos arcillosos y arcillas con cantos. Llanura de inundación. (Holoceno, Cuaternario) *25*
4.2.1.3. - Nivel 2: Gravas con limos y arenas. Barras fluviales. (Holoceno, Cuaternario) *27*
4.2.1.4. - Nivel 3: Margas grises "Margas de Pamplona". (Eoceno) *30*
4.2.2. Problemas y riesgos geológico-geotécnicos del tramo fluvial del Bajo Arga 31
4.2.3. Estudio de la cimentación de las pasarelas del tramo fluvial 34
5. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 42

ANEJOS

ANEJO 1: Perfiles de las pasarelas
ANEJO 2: Registro de sondeos
ANEJO 3: Registro de ensayos de penetración dinámica
ANEJO 4: Ensayos de laboratorio
ANEJO 5: Criterios de clasificación

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente estudio se redacta a petición de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. y en él se describen las características geológico-geotécnicas de los terrenos afectados por el “Proyecto de Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona”.

Debido a la gran extensión de la ampliación prevista en el proyecto y a que implica el estudio de varios cauces fluviales, el proyecto se ha dividido en dos lotes: en el Lote I se aborda la ampliación del parque fluvial a lo largo de los cursos de los río Ultzama, Arakil y Arga, mientras que en el Lote II la ampliación se realiza a lo largo de los ríos Urbi, Sadar y Elorz.

Concretamente en este informe se aborda el estudio geotécnico del proyecto 2 “Bajo Arga I” perteneciente al denominado “Lote I”, en el tramo fluvial que abandona la ciudad de Pamplona hasta la desembocadura del Arakil. Dos de las cuatro pasarelas proyectadas unen las márgenes de los ríos Juslapeña y Arakil.

El estudio geotécnico se centrará en las características de la cimentación de las pasarelas peatonales previstas y los pasos inferiores bajo carreteras o puentes, ya que el resto de la obra consiste en la construcción de un paseo peatonal paralelo a los distintos ríos y la creación de áreas de recreo.

2.- OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO. SISTEMÁTICA DE TRABAJO

El estudio geotécnico tiene como objetivo la caracterización litológica y geotécnica de los materiales que aparecen en cada una de las zonas de estudio.

Esta caracterización de las diferentes familias de suelos y rocas que aparecen, se ha efectuado de acuerdo con una descripción detallada de los materiales, obteniéndose los parámetros geotécnicos, mediante ensayos realizados en campo y análisis de laboratorio, necesarios para la resolución técnica constructiva de las diferentes unidades de obra del proyecto, en la que dichos materiales se encuentren implicados.

Debido a las especiales características del estudio y a la gran extensión espacial que abarca, se ha abordado el estudio y la descripción del terreno siguiendo los distintos cauces o valles, ya que el propio río y su dinámica, condicionan las características litológicas del terreno.

2.1. – TRABAJOS DE CAMPO

Este estudio tiene por objeto determinar las características geológicas y geotécnicas del terreno sobre el que se va desarrollar la ampliación del parque fluvial, haciendo especial hincapié en la cimentación de las pasarelas peatonales previstas para atravesar los cauces de los ríos.

En una primera fase del trabajo se efectuó un reconocimiento general del terreno, realizando un estudio geológico previo de superficie, utilizando como base la cartografía geológica, Hojas 115-IV (Ansoáin), 141-I (Cizur) y 141-II (Pamplona) pertenecientes a la cartografía geológica editada por el Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, a escala 1:25.000, y las Hojas 115 (Ansoáin) y 141 (Pamplona) de la serie MAGNA, a escala 1:50.000.

Los trabajos de campo, realizados para el reconocimiento del subsuelo en los distintos lugares donde se ha previsto colocar las pasarelas, han consistido en la ejecución de **cuatro (4) ensayos de penetración dinámica** tipo DPSH y **ocho (4) sondeos a rotación**.

Se ha convenido denominar a estos ensayos de la siguiente manera: al código de la estructura proyectada (p.e. P22) se le añaden estos prefijos (SP22 = sondeo, CP22 = calicata y P22 = ensayo de penetración). Se completa la información con un sufijo que indica su

situación (p.e. SP22D). Éstos son “I” = margen izquierda del río, “D” = margen derecha del río, “N” = situada al norte y “S” = situada al sur.

En los apartados correspondientes y en los anejos de este informe, se adjunta la situación en planta de cada uno de los ensayos y los resultados obtenidos, así como los criterios utilizados para la clasificación y descripción del terreno. También se muestra en los anejos los perfiles geológico-geotécnicos elaborados.

Seguidamente se describe el fundamento teórico y el método operativo de los ensayos geotécnicos realizados.

2.1.1. - Ensayos de penetración dinámica

El equipo de penetración dinámica automática ROTALEC modelo ML60 A cumple las normas NI de la SIMSFE (Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones Comité Técnico de Pruebas de Penetración en Suelos).

El ensayo de Penetración Dinámica Continua utilizado es el superpesado, que consiste en la hinca de una puntaza en ángulo de 90º, de sección circular de 50,5 mm de diámetro y 50 mm de longitud, acoplada a un varillaje de 32 mm de diámetro, mediante golpes propinados por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm, impactando sobre una cabeza o "yunque" rígidamente unido al varillaje.

La resistencia a la penetración se define como el número de golpes requerido para hacer avanzar el penetrómetro una longitud de 20 cm designándose a este valor como Nb, representándose los resultados en gráficos que reflejan los diferentes golpeos obtenidos en función de la profundidad. El ensayo se da por terminado cuando se alcanza el rechazo, que fijamos en un valor de Nb = 100 golpes.

Este ensayo tiene una norma propia, que es la UNE-103-801-94; Prueba de penetración dinámica superpesada.

El registro continuo del terreno tiene la ventaja de detectar con claridad capas blandas o duras y de correlacionar los diferentes niveles en base a similitudes del golpeo.

La siguiente tabla sirve de orientación para correlacionar valores de Nb y Nspt, y en el gráfico se representan los golpeos de los ensayos efectuados para la confección de este informe.

CORRELACIÓN ENTRE N_B “BORROS” Y N_{SPT}

SUELOS COHESIVOS			*SUELOS GRANULARES*		
BORROS Nº de golpes / 20 cm	**CONSISTENCIA**	**S.P.T. Nº de golpes / 30 cm**	**BORROS Nº de golpes / 20 cm**	**COMPACIDAD**	**S.P.T. Nº de golpes / 30 cm**
0-2	Muy blanda	0-2	0-3	Muy suelta	0-4
2-5	Blanda	3-5	3-6	Suelta	4-10
5-12	Media	6-15	6-18	Media	10-30
12-18	Firme	16-25	18-30	Compacta	30-50
>18	Dura	>25	>30	Muy compacta	>50

En los apartados dedicados a la descripción de las pasarelas, y más detalladamente en los correspondientes anexos, se presenta la interpretación de estos ensayos de penetración dinámica. Se observa con claridad la existencia de niveles más y menos resistentes alternantes en profundidad, hasta alcanzar el rechazo de la puntaza.

2.1.2. - Sondeos a rotación

El sondeo mecánico a rotación es la técnica fundamental en todo reconocimiento geotécnico. Es una perforación de pequeño diámetro, generalmente entre 65 y 140 mm, que permite reconocer la naturaleza y la localización de las diferentes capas del subsuelo mediante la extracción continua de testigo de suelo o roca, a la vez que se alterna con ensayos geotécnicos de penetración y extracción de muestras inalteradas, en los casos en que es posible.

Las perforaciones se realizan con una sonda de avance hidráulico montada sobre camión o con motricidad autónoma (según las necesidades y características del estudio), dotada de castillete o torre de sondeo y bomba de lodos.

El testigo reconocido se aloja en un tubo portatestigo hueco, en cuyo extremo inferior va enroscada una corona de widia o diamante, que va realizando la perforación.

En el extremo superior del tubo va enroscado el varillaje, generalmente de 42 o 50 mm (hueco), para permitir que pase el agua de refrigeración y limpieza, procedente de la bomba.

Durante la ejecución del sondeo, si el terreno presenta desprendimientos, hay que proceder a la entubación del sondeo con la tubería de revestimiento, o bien utilizar lodos bentoniticos que mantienen las paredes sin desmoronamientos.

2.1.2.1. - Ensayos S.P.T.

A lo largo de la longitud del sondeo y siempre que sea posible se realizan varios Ensayos de penetración SPT. Los valores obtenidos vienen reflejados en los partes de sondeos que se adjuntan en el apartado correspondiente de este informe. Este ensayo está normalizado según la norma UNE-103-800-92, con altura de caída de 760 mm.

Los ensayos de Penetración SPT se utilizan en geotecnia para correlacionar diferentes parámetros resistentes de los suelos. Estos ensayos determinan la resistencia de los suelos a la penetración de un tomamuestras partido, permitiendo obtener muestras alteradas de suelo dentro de un sondeo para su identificación, y proporcionando a su vez información sobre la variabilidad y rigidez del suelo.

Este tipo de ensayos se realiza en el interior de sondeos, en los cuales es necesario limpiar previamente el fondo de la perforación, manteniendo la entubación por encima del nivel de comienzo del ensayo.

El equipo necesario para la realización de esta prueba consta de un tomamuestras bipartido de pared gruesa de 51 mm de sección, acoplado a un varillaje rígido, en cuyo extremo se coloca la cabeza de golpeo y contragolpeo, sobre la que impacta una maza de 63,5 kg en caída libre, desde una altura de 76,0 cm. Este equipo suele ir montado sobre el camión de sondeos, acoplado a la sonda y con un funcionamiento automático.

En el caso de materiales granulares gruesos, el ensayo se realiza con una “puntaza ciega” que ofrece unos valores de resistencia pero no recupera la muestra atravesada.

En el procedimiento de realización del ensayo se distinguen dos fases. Una primera o hinca de colocación de 15 cm, incluyendo la penetración inicial del tomamuestras bajo su propio peso, y la segunda fase o ensayo de hinca propiamente dicho, en la cual se anota el número de golpes necesarios para penetrar adicionalmente 30 cm. Este número obtenido se denomina resistencia a la penetración N.

Si los 30 cm de penetración no pueden lograrse con 100 golpes, el ensayo de hinca se dará por terminado.

Según Sanglerat (1967), en función del golpeo obtenido, se puede establecer la clasificación ya expuesta en el capítulo que describe los fundamentos del ensayo de penetración dinámica.

2.2. – ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio realizados para la identificación del material atravesado y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la cimentación, se resumen en las tablas que se muestran a continuación:

Ensayos realizados sobre muestras tomadas en sondeos

SONDEO	DENOMINACIÓN LABORATORIO	MUESTRA	COTA desde	COTA hasta	espesor	Descripción	Granulometria	Límites	Densidad	Sulfatos	Compresión simple	Humedad natural
P22D	P22D/LANDABEN	TP1	5.72	6.00	0.28	Marga (roca)					1	
P25N	P25N/IBERO	SPT1	1.40	2.00	0.60	Limos	1	1		1		1
		SPT2	2.80	3.40	0.60	Arcillas limosas	1	1		1		1
		TP1	4.33	4.60	0.27	Marga (roca)					1	
P25S	P25S/IBERO	SPT1	1.22	1.82	0.60	Limos	1	1		1		1
		MI1	2.70	3.30	0.60	Arcillas limosas	1	1	1	1	1	1
		TP1	4.50	4.78	0.28	Marga (roca)					1	
P26N	S1/IBERO	SPT2	2.45	3.05	0.60	Relleno-Limos	1	1		1		1
		TP1	3.62	3.93	0.31	Marga (roca)					1	
TOTAL							**5**	**5**	**1**	**5**	**5**	**5**

2.3. - EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS.

La expansividad es un fenómeno que se produce por la configuración estructural de algunos tipos de arcillas, por lo que nunca se producirá en suelos predominantemente granulares (arenosos, limosos, basamentos rocosos, etc.). En suelos mixtos es muy importante determinar el porcentaje real de arcillas sobre el total del suelo.

Para caracterizar el grado de expansividad de un suelo pueden definirse básicamente dos vías de análisis:

a) **Criterios empíricos, indirectos o cualitativos,** que basan su éxito en experiencias previas de tipos locales o regionales de arcillas ya conocidas. Estos criterios utilizan correlaciones habituales entre parámetros granulométricos, limites de Atterberg, parámetros climáticos, etc., con clasificaciones de expansividad que se definen con vocablos del tipo "baja", "media", "alta" y "muy alta", por ejemplo.

b) **Criterios semi-directos o semicuantitativos,** que se basan en la aportación de un dato numérico y manejable, que se obtiene de un ensayo de laboratorio sencillo. Este dato numérico tiene un valor semi-cuantitativo o semi-cualitativo, según se estime, y recibe el nombre común de índice.

c) **Criterios directos o cuantitativos,** de los cuales se obtiene parámetros como la presión de hinchamiento. El ensayo más conocido es el de Inundación bajo carga.

CRITERIOS DE EXPANSIVIDAD (RECOPILADOS POR R. ORTIZ, 1975)				
Expansividad	**BAJA**	**MEDIA**	**ALTA**	**MUY ALTA**
Límites de retracción	>15	12-16	8-12	<10
Ip (Índice de plasticidad)	<18	15-28	25-40	>35
WI (Límite líquido)	<30	30-40	40-60	>60
% = 200	<30	30-60	60-95	>95
% < 0,001 mm	<15	13-23	20-30	>30
Actividad Ip/= 2 µ (Skempton mod.)	<0,5	0,5-0,7	0,7-1,0	>1,0
Potencial de hinchamiento (Seed) %	0-1,5	1,5-5	5-25	>25
Índice Lambe Kg/cm²	<0,8	0,8-1,5	1,5-2,3	>2,3
Presión de hinchamiento probable Kg/cm²	<0,3	0,3-1,2	1,2-3,0	>3,0
Hinchamiento probable en superficie (cm) (Mc Dowell)	0-1	1-3	3-7	>7
% Hinchamiento probable	<1	1-5	3-10	>10

Es importante considerar que la expansividad es un fenómeno que se limita a una franja superficial de suelo que se denomina "capa activa", y esto se explica porque la humedad de un suelo fluctúa más (y con ello su hinchamiento) cuanto más cerca está de la superficie topográfica. La zona activa no tiene el mismo espesor en todas partes, sino que éste depende de la climatología local y el grado de facilidad de un suelo para mojarse o secarse. La capa activa se define generalmente entre 3 y 4 metros. Los apoyos bajo la capa activa no sufrirán movimiento alguno.

Se hace referencia a esta propiedad en la descripción de las características geotécnicas de los materiales prospectados.

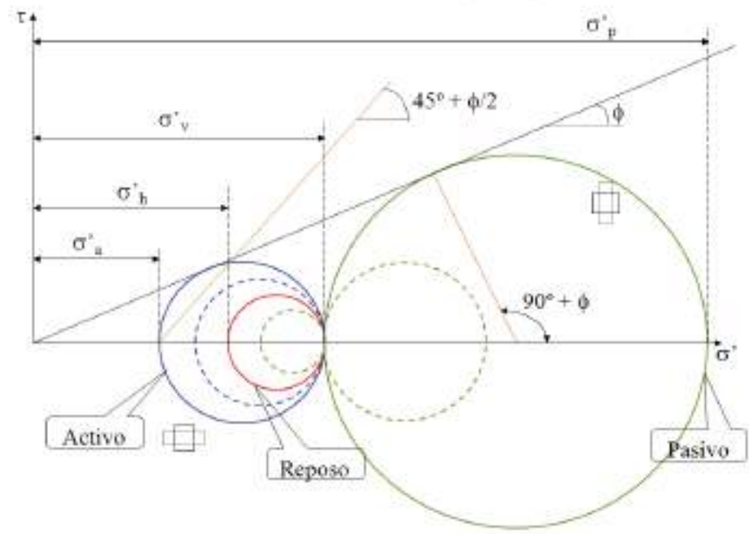
2.4. – EMPUJES LATERALES

Las teorías básicas para la evaluación de esfuerzos laterales son las de Rankine y Coulomb, herramientas fundamentales en la evaluación de los esfuerzos laterales activos y pasivos sobre muros de contención, en este caso sobre la estructura de apoyo y cimentación de las pasarelas. Ambos métodos se fundamentan en la teoría del equilibrio plástico de los

sólidos, que basan su análisis en la evaluación del estado de esfuerzos ante la generación de una superficie de falla generalizada. En este estudio se utilizará la teoría de Rankine, caso particular de la de Coulomb, que establece sus relaciones con base en el análisis del círculo de Mohr, ante un descenso sucesivo del esfuerzo principal menor, manteniendo constante el esfuerzo principal mayor.

La teoría de Rankine es la de mayor aplicación para el cálculo de empujes en suelos (sobre todo terrenos granulares) se basa en la hipótesis de que el terreno presenta superficie libre plana, característica de las terrazas aluviales, y está en el llamado “estado Rankine”, en el cual presenta dos series de superficies planas de rotura, formando ángulos de 45º±φ/2 con la horizontal. Asimismo se considera que el suelo es homogéneo, existe la posibilidad de desplazamiento de la estructura de contención y el empuje es normal al muro (pared lisa y vertical).

Teoría de Rankine (1857)



En síntesis, el terreno se encuentra sometido a distintos empujes:

1.- **Empuje en reposo** (estado de equilibrio elástico), la deformación vertical por efecto de la carga, es sin expansión lateral debido al confinamiento del suelo. K_0 es el coeficiente de distribución de carga en reposo que empíricamente adopta valores como 0,5 para arena natural, 0,8 para arena compactada y 0,7 para arcilla.

$$E_0 = ½ \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 \qquad K_0 = 1\text{-sen } \varphi$$

2.- **Empuje activo**, en este estado el muro se mueve y los elementos del suelo se expanden, el esfuerzo vertical permanece constante pero el lateral se reduce,

alcanzándose la falla por corte o equilibrio plástico, y es dependiente del peso del suelo. En el caso general con sobrecarga y cohesión del terreno resulta:

$E_a = ½·\gamma·H^2·K_a – 2·c·H·(K_a)^{½} + q·H·K_a$ $\quad K_a = (1\text{-sen }\varphi)/(1+\text{sen }\varphi)$

3.- El **empuje pasivo** es máximo contra el muro cuando se alcanza la falla por corte y el depósito se comprime horizontalmente, representa la máxima resistencia del suelo la compresión lateral. En el caso general con sobrecarga y cohesión del terreno resulta:

$E_p = ½·\gamma·H^2·K_p + 2·c·H·(K_p)^{½} + q·H·K_p$ $\quad K_p = (1+\text{sen }\varphi)/(1-\text{sen }\varphi)$

φ	ángulo de fricción interna del suelo (º)
γ	peso específico del sólido (kN/m^3)
H	profundidad de cimentación o altura del muro de contención (m)
c	cohesión (kN/m^2)
q	carga superficial uniformemente repartida (kN/m^2)

Estos dos últimos estados, activo y pasivo, son estados de tensión en situaciones extremas. Considerando la hipótesis de que la cohesión del terreno es nula y la carga sobre el terreno no existe, los dos últimos sumandos de las ecuaciones de empuje activo y pasivo desaparecen, simplificando sustancialmente los cálculos.

En este estudio se realiza una aproximación a los valores de los distintos empujes, tomando como referencia los datos de laboratorio y los espesores de suelos hasta el sustrato rocoso, ofreciéndose los resultados en el epígrafe de problemas y riesgos geológico-geotécnicos del tramo fluvial.

2.5. - CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA

La Norma de Construcción Sismorresistente de 27 de Septiembre de 2002 (NCSE-02) proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras a las que es aplicable la citada Norma.

A efectos de esta Norma las construcciones se clasifican en:

1.-<u>De moderada importancia</u>: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos.

2.-<u>De normal importancia</u>: Aquellas cuya destrucción por el terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas

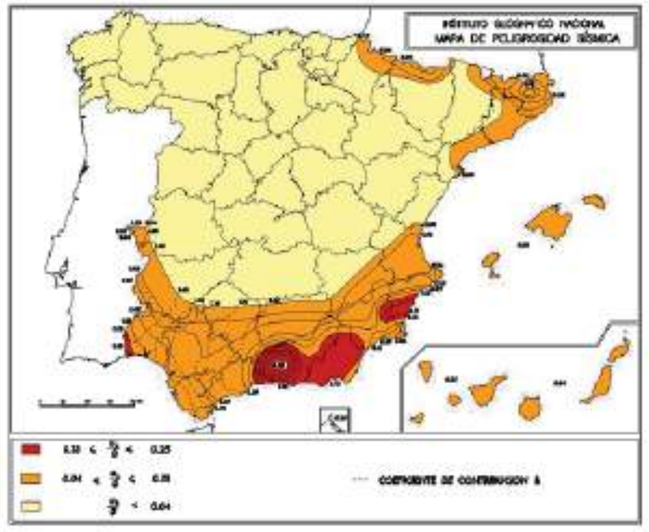
económicas, sin que en ningún caso se trata de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3.-<u>De especial importancia</u>: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

No es obligatoria la aplicación de esta Norma en las construcciones de moderada importancia y en aquellas en que la aceleración sísmica básica $\mathbf{a_b}$, sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que suministra para cada punto del territorio y expresada en relación al valor de la gravedad la aceleración sísmica básica, $\mathbf{a_b}$, un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años; El mapa suministra también el valor del coeficiente **K** o de contribución, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

Como se puede observar en el mapa y según el listado de municipios incluidos en el Anejo 1 de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (27/09/2002) establece para los municipios considerados una aceleración sísmica básica de 0,04 g y un coeficiente de contribución de 1, por lo que es necesario aplicar la norma sismorresistente.



2.5.1. - Aceleración sísmica de cálculo

La aceleración sísmica de cálculo ($\mathbf{a_c}$) se define como el producto de $\mathbf{S \times \rho \times a_b}$, siendo **ρ** un coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda $\mathbf{a_c}$ en el período de vida para el que se proyecta la construcción, cuyo valor es de 1 para construcción de importancia normal y de 1,30 para construcción de importancia especial, siendo **S** el coeficiente de amplificación del terreno dependiente del valor $\mathbf{\rho \times a_b}$.

Para $\mathbf{\rho \times a_b} \leq 0{,}1$ g → S = C/1,25
Para 0,1 g < $\mathbf{\rho \times a_b}$ < 0,4 g → $S = C/1{,}25 + 3{,}33\ (\rho \times a_b / g - 0{,}1)\ (1 - C/1{,}25)$
Para 0,4 g ≤ $\mathbf{\rho \times a_b}$ → S = 1,0

También contempla la Norma la clasificación para el coeficiente de terreno:

Terreno I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas de cizalla Vs > 750 m/s. Coeficiente C = 1,0.

Terreno II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos y cohesivos duros. 750 m/s > Vs > 400 m/s. Coeficiente C = 1,3.

Terreno III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. 400 m/s > Vs > 200 m/s. Coeficiente C = 1,6.

Terreno IV: Suelo granular suelto, o cohesivo blando. Vs < 200 m/s. Coeficiente C = 2,0.

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e1, e2, e3, y e4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie, que en este caso concreto se considera que una vez retirado el primer nivel arcilloso, estos 30 m están compuestos por el sustrato rocoso (flysch o margas de Pamplona e Ilundáin) con una consistencia dura. Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes Ci de cada estrato con su espesor ei, en metros, mediante la expresión: $C = Ci \times ei / 30$

Para el lugar de estudio se obtienen los siguientes parámetros de cálculo:

LUGAR O ZONA MÁS PRÓXIMA	a_b Aceleración básica	K Coeficiente contribución	P Coeficiente de riesgo
Varios municipios	0,04 g	1,0	1,3 (importancia especial) 1,0 (importancia normal)

$\rho \times a_b \leq 0{,}1$ g → $S = C/1{,}25 = 1{,}28 \rightarrow ac = S \times \rho \times a_b = 1{,}28 \times 1 \times 0{,}04 = 0{,}0512$ g

Por tanto el rango de las aceleraciones sísmicas de cálculo a utilizar en esta zona, para un coeficiente de riesgo (ρ) de 1, toman valores entre:

a_c = 0,033 g para terreno rocoso sin formaciones superficiales

a_c = 0,036 g para terreno con depósitos superficiales potentes

3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.1. - MARCO GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra incluida en la denominada geológicamente como Cuenca de Pamplona, cuyos límites geológicos están definidos por grandes fracturas: al oeste por la falla de Estella, hacia el norte con la falla Norpirenaica, al este está limitada por las estructuras pirenaicas del entorno del macizo de Oroz-Betelu y al sur está limitado por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz que la separa de la Cuenca del Ebro.

Morfológicamente es una cuenca enmarcada por las estructuras de las calizas eocenas, por los niveles detríticos de la Sierra de Izco y por los conglomerados de la Sierra del Perdón, que la limitan por el este, sur y oeste respectivamente. Su límite septentrional está menos definido, exceptuando los conos turbidíticos de Huarte, San Cristóbal y Añézcar.

La cuenca de Pamplona, desde el punto de vista geográfico y estructural, es una extensa cuenca prepirenaica, integrada por depósitos secundarios y terciarios de origen marino, comprendida entre el Pirineo Axial y la Depresión del Ebro.

El relieve de esta zona es en general suave, enmarcado por las sierras de Tajonar y Morena, con dirección NO-SE, y entre éstas se abre una suave depresión sobre la que se asienta la ciudad de Pamplona, recorrida por el río Arga y sus afluentes: Ultzama, Urbi, Sadar y Elorz, con cotas altimétricas medias comprendidas entre 400 y 600 m.

Al norte de Pamplona, abandonando los sedimentos margosos de la Cuenca, se sitúan materiales del dominio del “flysch”, plegados en dirección general E-O. Sobre estas estructuras la acción fluvial ha incidido de forma notable, dando lugar a barrancos acusados con interfluvios agudos y a una serie de crestas de largo recorrido en la dirección de las estructuras, que deja de manifiesto la existencia de las capas más duras, dando lugar a una zona de fuerte relieve, donde dominan las altas sierras atravesadas, en general, de norte a sur, por los ríos Arga (Alto Arga) y Ultzama.

Por último, en los alrededores se aprecian distintos depósitos de extensión variable como terrazas aluviales, sobre todo del río Arga, glacis, conos de deyección formados por gravas, arenas, limos y arcillas, y otros relativamente más extensos como los depósitos antrópicos originados por los movimientos de tierras debido a la actividad desarrollada en el entorno de la ciudad de Pamplona.

3.2. – GEOLOGÍA DEL CORREDOR FLUVIAL DEL BAJO ARGA

El tramo del río Arga aguas abajo de Pamplona discurre con dirección general ENE-OSO y un trazado meandriforme, excavando su cauce en las margas grises de Pamplona y dejando en ambas márgenes importantes acumulaciones de depósitos de terraza de gran extensión, como sobre los que se asienta la ciudad. A él afluyen, por la vertiente meridional, y con una dirección SE-NO los ríos Elorz, Sadar y los arroyos de Lezaestes y Egües. Por la margen izquierda del tramo recibe aguas de las regatas Idiazabal, Eriete, Lastarreca, Arroyo del Soto y Bco. del Regacho, que pueden considerarse como las más importantes. Por la margen derecha incorpora al río Juslapeña y al Arroyo de Zuloaga en las proximidades de Ororbia, también desemboca el río Arakil aguas abajo de Ibero. Es esta margen la que más caudal incorpora. El tramo descrito finaliza al sur de Vidaurreta, donde el río Arga configura un valle más angosto a su paso entre los extremos de las sierras del Perdón y Etxauri.

Por otra parte, los relieves, más suavizados que en el tramo Alto Arga, se ordenan en dirección NO-SE, quedando separados por los afluentes del río Arga, de idéntica dirección, lo que da lugar a una serie de valles amplios, en general asimétricos, en cuyo fondo aparecen amplias plataformas de morfología plana correspondientes a los depósitos de terraza.

Se han reconocido hasta cinco niveles de terraza, discurriendo el trazado del parque fluvial por las terrazas inferiores. Las alturas a las que se sitúan en torno a: +3-7 m., +10-15 m., +15-25 m., + 35-40 m y + 50-70 m. Los niveles de + 15-25 m, y de + 35-40 m son los de mayor amplitud y se disponen en anchas bandas, paralelas al río. Los mejores afloramientos se localizan en diversos puntos de la ciudad de Pamplona, en el frente de los escarpes. La morfología que ofrecen estas formas es en general la de terrazas colgadas, salvo los niveles inferiores, en los que el dispositivo morfológico es el de terrazas solapadas o encajadas. Estos últimos debido a las características meandriformes del río Arga corresponden, en su mayoría, a depósitos de "point bar".

Están constituidas por gravas y cantos de cuarcita y caliza mayoritariamente con presencia de otras litologías como: cuarzo, areniscas, etc. El tamaño medio de los cantos oscila entre 5 y 8 cm, siendo el máximo observado de aproximadamente 30 cm. La matriz es arenoso-arcillosa de color marrón y marrón rojizo. La potencia oscila entre 1,5 y 3 m, aunque en algunos sectores puede ser algo mayor. En varios de los cortes observados se pueden distinguir estructuras típicamente fluviales como: rellenos de fondo de canal, estratificaciones cruzadas, cicatrices erosivas e imbricaciones de cantos. Sobre las terrazas más bajas, es frecuente observar una acumulación de limos arenosos con arcilla de color pardo, de unos 50 cm de potencia, que seguramente corresponden a facies de llanura de inundación. En ocasiones, y dentro de los depósitos de grava, se observan algunos nivelillos con concentración de carbonatos.

Debido a la actividad erosiva el río, en la margen externa de los meandros se forman escarpes netos, dando unos taludes verticales que dejan aflorar, por debajo, las características margas de Pamplona. Por otra parte sobre las terrazas más bajas, llanura de inundación del río Arakil o sobre la terraza baja del Arga, se reconocen a veces, morfologías correspondientes a cauces abandonados, como ocurre en el paraje de Suesa, al este de Ciriza, o al noroeste de Barañáin. Algunos de estos cauces pueden acumular agua en época de lluvia. También hay que señalar que en puntos, próximos al cauce, como en El Soto y Playa de Soto se produce la formación de barras laterales y centrales con cambios permanentes en su morfología.

Además de las terrazas fluviales, existen afloramientos de terrazas travertínicas en Ibero y Etxauri, que ofrecen las siguientes características. Son depósitos de una gran porosidad (> 30%) constituidas por calizas microcristalinas, localmente de musgos, en las que aparecen estructuras orgánicas de algas. También se observan estructuras de tallos, tubos, raíces, etc. Su potencia varía entre 2 y 4 m, y forman un escarpe morfológico. Esta formación travertínica está relacionada con la presencia de manantiales termales asociados a la Falla de Etxauri.

Las pasarelas peatonales se sitúan en la terraza baja del ríos Arga, Arakil y Juslapeña (nº 54 del mapa geológico adjunto). Se ha estudiado la ubicación de cuatro pasarelas, de las cuales dos cruzan el río Arga y las dos restantes el río Juslapeña y el río Arakil, respectivamente. Se han realizado ocho ensayos en ambas márgenes, donde se apoya la pasarela, resultando en total cuatro sondeos a rotación y cuatro ensayos de penetración dinámica.

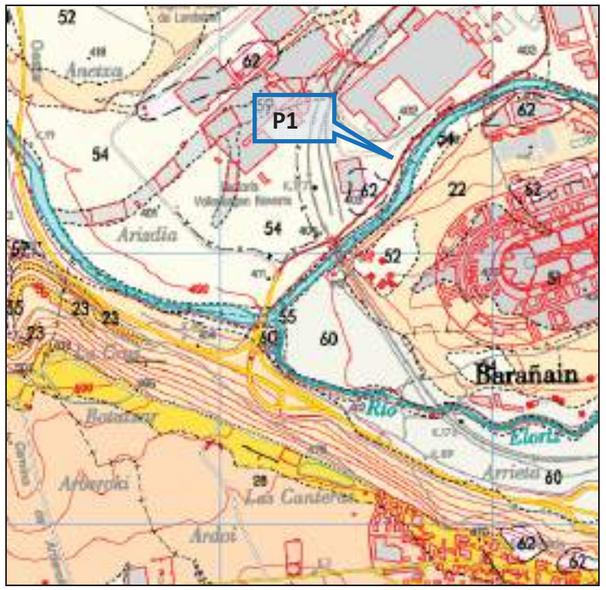
Aunque esta terraza presenta distintas características, según el lugar donde haya sido prospectada, el esquema estructural básico de todos los depósitos estudiados es común, formados por horizontes de gravas, generalmente en la base, y otros de limos, limos arenosos y arcillas que se superponen. Pueden aparecer los dos términos o uno de ellos solamente, o simplemente aparecer las gravas sobre los depósitos más finos. La salvedad a este esquema está representada por los sondeos SP22D y SP26N, que han detectado rellenos antrópicos, formados por arcillas, margas, escombros, etc., con espesores de 3,25 y 2,77 m respectivamente. El espesor máximo registrado de este recubrimiento de origen fluvial es de 6,40 m, y el mínimo de 3,00 m.

Bajo esta terraza el sustrato rocoso está formado por una serie monótona de margas con algunas intercalaciones calcareníticas (Formación Margas de Pamplona) que se encuentra suavemente plegada, entre 10º y 30º, con directrices generales con orientación NO-SE. Estos materiales poseen un horizonte alterado de distinta magnitud, formado por arcillas y margas arcillosas, y con permeabilidad bastante baja, algo mayor cuando la roca está fracturada, que no parece el caso según las observaciones realizadas.

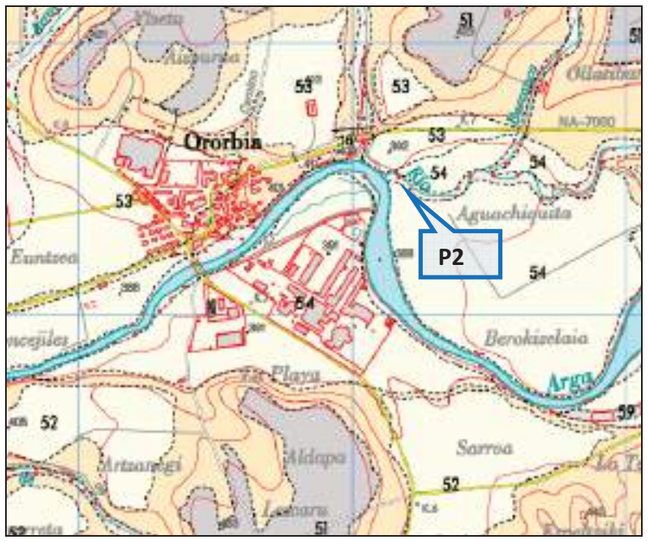
Estos horizontes geológicos: conjunto limoso-arcilloso, gravas y sustrato rocoso, junto con los rellenos de origen antrópico, forman a su vez cuatro niveles geotécnicos bien diferenciados, que se estudiarán más adelante.

MAPA GEOLÓGICO DEL CORREDOR FLUVIAL DEL BAJO ARGA I

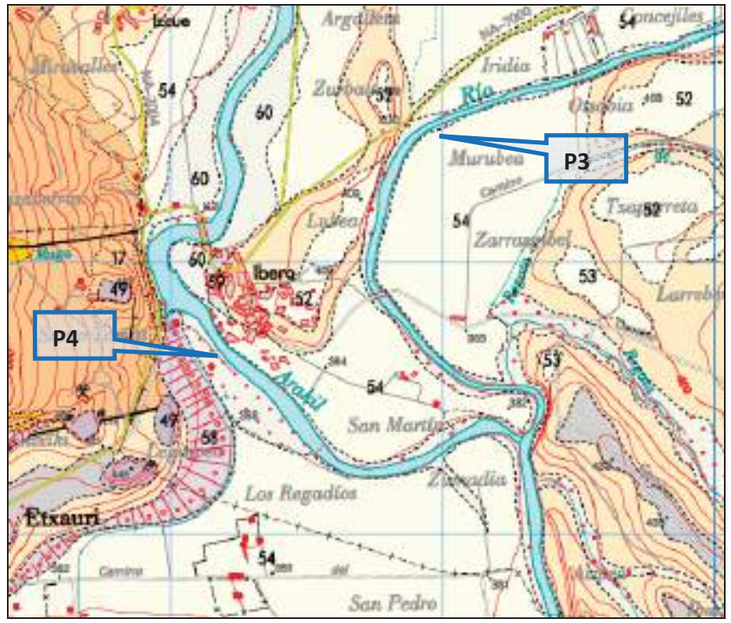
Tomado de la Hoja 115-IV (Ansoáin) de la Cartografía Geológica 1:25.000 (Gobierno de Navarra).
Cuadrícula 1 km de lado



Situación de la pasarela P1



Situación de la pasarela P2



Situación de las pasarelas P3 y P4

LEYENDA

17.- Margas, limolitas y calcarenitas. Bartoniense (Eoceno).

21.- Calcarenitas, margocalizas y margas. Bartoniense (Eoceno).

22.- Margas grises. "Margas de Pamplona". Bartoniense-Priaboniense (Eoceno).

23.- Calcarenitas y areniscas. "Calcarenitas de Gazolaz". Priaboniense (Eoceno).

47.- Gravas, arenas y arcillas. Glacis. (Cuaternario).

49.- Calizas travertínicas. Pleistoceno inferior (Cuaternario).

51.- Gravas arenas y arcillas. Terraza aluvial. Pleistoceno inferior (Cuaternario).

52.- Gravas, arenas y arcillas. Terraza aluvial. Pleistoceno medio (Cuaternario).

53.- Gravas, arenas y arcillas. Terraza aluvial. Pleistoceno medio-superior (Cuaternario).

54.- Gravas, arenas y arcillas. Terraza aluvial. Pleistoceno superior (Cuaternario).

58.- Arcillas, arenas, gravas y bloques. Coluviones. Holoceno (Cuaternario).

60.- Limos, arenas y gravas. Llanura de inundación. Holoceno (Cuaternario).

62.- Depósitos antrópicos.

4.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

4.1. – INTRODUCCIÓN

En este apartado se describen las características geológico-geotécnicas de los materiales donde está previsto que se apoyen las estructuras constructivas. Se ha estimado adecuada la representación de todas estas particularidades y las consideraciones respecto a la cimentación de las estructuras, por pasarela, para mantener la unidad de la información y una mejor comprensión de las descripciones.

A partir de los datos obtenidos en los ensayos realizados, pueden establecerse distintos niveles con propiedades geológicas y geotécnicas homogéneas. Se describe su espesor y profundidad, características litológicas y situación del nivel freático, en el caso de que aparezca.

Para la determinación de los parámetros resistentes de los distintos horizontes prospectados, se han utilizado los datos procedentes de los ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, los ensayos SPT de los sondeos, así como de los ensayos de compresión simple en muestras inalteradas y testigos plastificados.

Según la norma de construcción sismorresistente (R.D. 997/2.002) los municipios afectados por el trazado de la ampliación del parque fluvial poseen una aceleración sísmica básica igual a 0,04 g, por lo que ésta debe aplicarse en todos los casos. La aceleración sísmica de cálculo toma valores entre 0,033g y 0,036g, según el espesor de los sedimentos sobre la roca, para construcciones de importancia normal.

El análisis de las muestras extraídas en los sondeos a rotación, se ha realizado en el Laboratorio de Ensayos de Navarra S.A. Los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio se ofrecen en tablas y gráficos en los apartados correspondientes.

También se recopilan los problemas y riesgos geotécnicos del terreno, tales como presencia de rellenos artificiales, suelos blandos compresibles, agresividad por contenido en sulfatos, expansibilidad de arcillas, empujes laterales, riesgo sísmico y los que pudieran preverse. También se observa el grado de plasticidad y expansividad en las muestras recogidas.

En el apartado que trata del estudio de la cimentación de las pasarelas de los tramos fluviales, se describen las características geotécnicas del terreno y las condiciones existentes para la cimentación de las pasarelas propuestas.

Las distintas características de las pasarelas proyectadas, supone que la carga ejercida en el terreno sea variable, recomendándose según sea el caso cementaciones superficiales o bien profundas, que alcancen el sustrato rocoso. Debido a que en un principio

se presumía la ejecución de cimentaciones superficiales, las muestras analizadas han sido tomadas preferentemente a escasa profundidad. No obstante, se han tomado muestras de las margas del sustrato rocoso para la realización de ensayos de compresión simple.

Se comentan las particularidades de las zonas donde se ubica cada una de las estructuras constructivas, según los resultados de los trabajos de campo realizados (sondeos, ensayos de penetración dinámica y/o calicatas de reconocimiento), análisis de laboratorio y distintas observaciones. A modo de resumen se establece la idoneidad del terreno para soportar la carga prevista y los problemas que pudieran existir.

En la sección de Anejos se aporta la documentación e interpretación completa de los ensayos de campo y laboratorio realizados, además de apartados metodológicos sobre riesgo sísmico, expansividad, agresividad, etc.

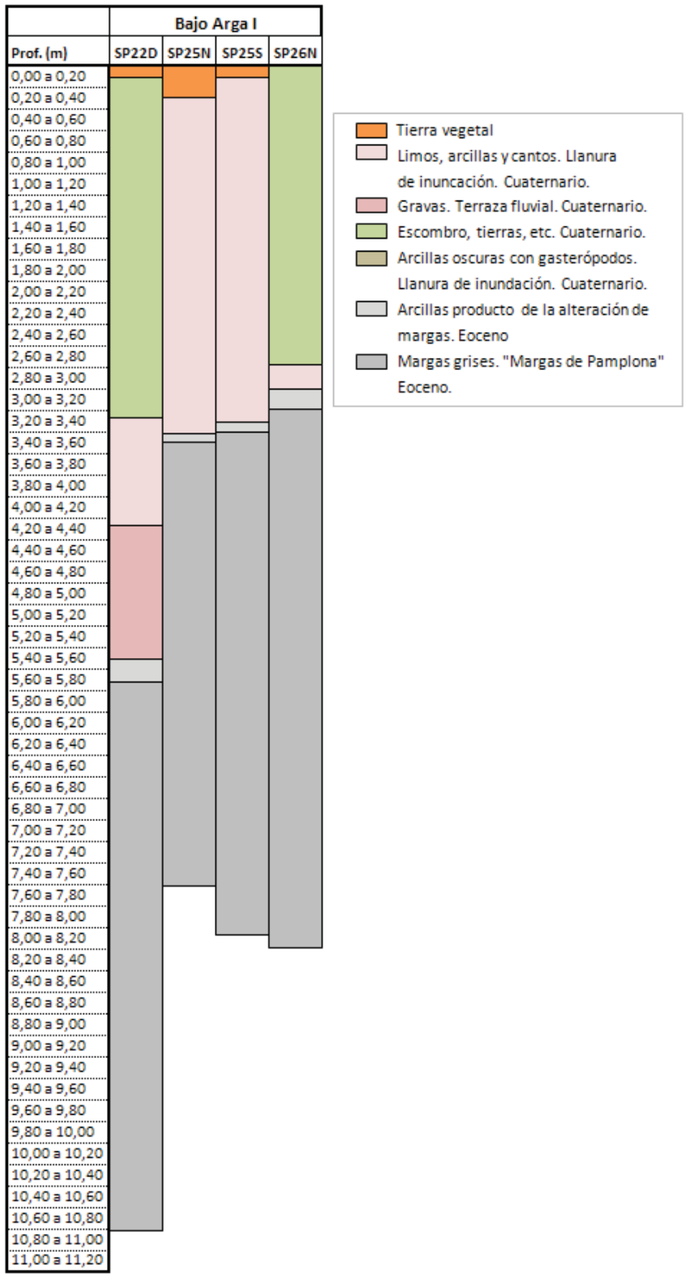
4.2. – GEOTECNIA DE LAS PASARELAS EN EL BAJO ARGA I

En el tramo estudiado del Bajo Arga I se ubican cuatro pasarelas (P1, P2, P3 y P4) que definen un tramo del río entre el Parque de Barañáin-Polígono de Landaben hasta las proximidades de la localidad de Ibero. Dos de estas pasarelas se sitúan fuera del curso del Arga: en la desembocadura del río Juslapeña (P2) y sobre el río Arakil a la altura de Ibero (P4).

	Bajo Arga			
Prof (m)	P22I	P24N	P24S	P26S
0,00 a 0,20	0.25	2.72	2.48	2.23
0,20 a 0,40	0.98	>4	>4	2.45
0,40 a 0,60	1.46	3.64	2.67	3.16
0,60 a 0,80	2.40	3.37	2.88	3.61
0,80 a 1,00	2.62	3.33	2.14	>4
1,00 a 1,20	2.59	3.07	1.65	3.54
1,20 a 1,40	2.34	2.34	1.40	3.27
1,40 a 1,60	2.78	2.08	1.62	3.47
1,60 a 1,80	2.52	2.06	1.61	>4
1,80 a 2,00	2.27	3.41	1.14	>4
2,00 a 2,20	1.58	3.83	1.35	>4
2,20 a 2,40	0.89	>4	2.68	>4
2,40 a 2,60	0.44	>4	>4	>4
2,60 a 2,80	0.22		>4	>4
2,80 a 3,00	0.65			>4
3,00 a 3,20	0.65			>4
3,20 a 3,40	0.64			
3,40 a 3,60	0.85			
3,60 a 3,80	0.63			
3,80 a 4,00	0.83			
4,00 a 4,20	0.83			
4,20 a 4,40	2.66			
4,40 a 4,60	3.86			
4,60 a 4,80	>4			

Ensayos de penetración dinámica
valores de resistencia del terreno en kg/cm²
y litología deducida

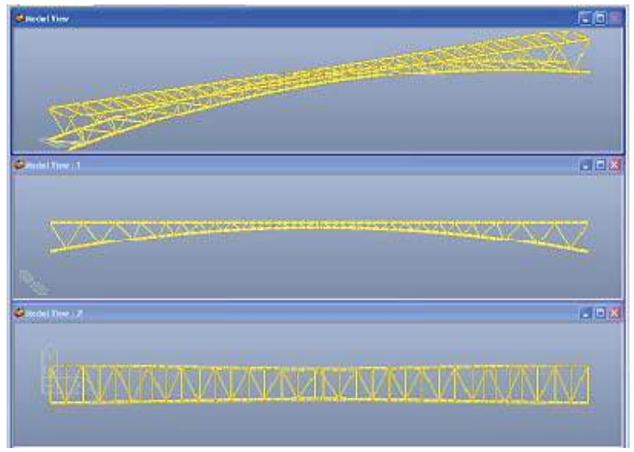
- Tierra vegetal
- Limos, arcillas y cantos. Llanura de inundación. Cuaternario
- Gravas. Terraza aluvial. Cuaternario
- Escombro, tierras, etc. Relleno. Cuaternario
- Arcillas oscuras con gasterópodos. Llanura de inundación. Cuaternario
- Arcillas producto de la alteración de margas
- Margas grises. (En el caso de los ríos Ultzama y Alto Arga son facies turbidíticas: areniscas carbonatadas, arcillas y margas). Eoceno



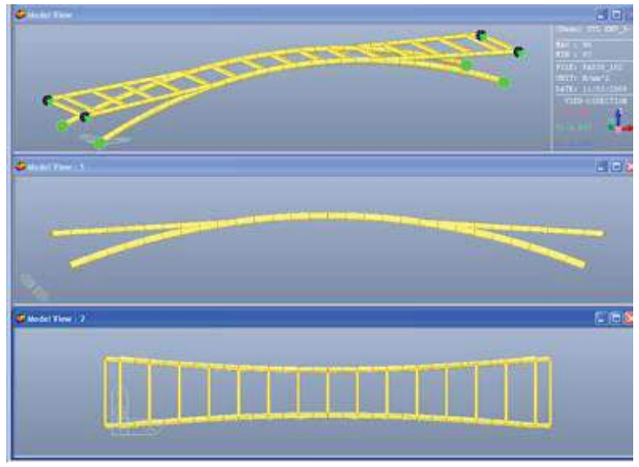
Para el reconocimiento del terreno se han realizado cuatro sondeos a rotación (SP22D, SP25N, SP25S y SP26N) y cuatro ensayos de penetración dinámica (P22I, P24N, P24S y P26S), cuyos resultados se resumen en tablas y gráficos en este capítulo y en los

anexos correspondientes. En este tramo de río se ha optado por la realización de prospecciones en ambas márgenes debido al espesor de los sedimentos fluviales y las dimensiones de las pasarelas a emplazar.

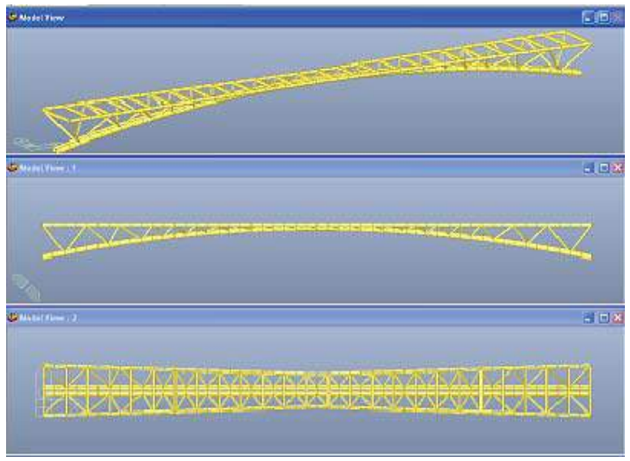
Se ha previsto la colocación de cuatro pasarelas de tres tipos distintos: En las pasarelas P1 y P2 se ubicarán pasarelas de tipo arco con luz inferior a los 40 m, en la P3 de tipo celosía con cordón único inferior y luz entre 45 y 60 m, y por último en la P4 se situará una de tipo celosía con doble cordón inferior y luz superior a 60 m. La carga que transmite al terreno el primer tipo de pasarela no es elevado, estando algo por encima de 1 kg/cm^2, para las dos restantes la tensión es más elevada (alrededor de 4,5 kg/cm^2 en la pasarela P4):



Pasarela tipo arco para luces inferiores a 40 m



Pasarela tipo celosía con cordón único inferior para luces entre 45 y 60 m.



Pasarela tipo celosía con doble cordón inferior para luces de más de 60 m.

4.2.1. Niveles geotécnicos

De los datos recogidos se aprecia la existencia de cuatro niveles geotécnicos bien diferenciados:

4.2.1.1. - Nivel 0: Rellenos antrópicos. (Holoceno, Cuaternario)

Aparecen superficialmente en tres de los sondeos realizados (SP22D, SP26N y SP29D) con espesores de 3,25, 2,77 y 1,25 m respectivamente.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO									
Tipo de ensayo [1]		P	S	P	P	S	S	S	P
Ensayo		P22I	P22D	P24N	P24S	P25N	P25S	P26N	P26S
Nivel 0: Conjunto de arcillas, margas, gravas y escombros. Rellenos antrópicos. (Holoceno, Cuaternario).	Prof. techo (m)	-	0,00	-	-	-	-	0,00	-
	Prof. base (m)	-	3,25	-	-	-	-	2,77	-
	Espesor (m)	-	3,25	-	-	-	-	2,77	-
	Carga mín. admisible (kg/cm^2) [2]	-	1,85	-	-	-	-	2,78	-
	Carga máx. admisible (kg/cm^2) [2]	-	1,85	-	-	-	-	>4,0	-

[1] Tipo de ensayo: P (ensayo de penetración dinámica) / S (sondeo a rotación).
[2] Carga admisible: En ensayos de penetración dinámica los datos provienen del nº de golpes. En sondeos a rotación de ensayos SPT y compresión uniaxial en muestras inalteradas y testigos plastificados.

Están originados por el vertido de escombros y sobrantes de movimientos de tierras de construcciones próximas. Por este motivo su composición es variada y sin una estructura previsible. Están formados principalmente por arcillas ocres y margas alteradas, junto con restos de ladrillo, hormigón, vidrio, etc. Su permeabilidad es variable, dependiendo del tipo de material que contenga y el grado de compactación aplicado, aunque no se ha detectado agua en su seno.

Se poseen datos de ensayos SPT de los sondeos SP22D y SP26N que determinan una **carga admisible de 1,85 kg/cm^2** en el primero (compacidad media), y entre **2,78 y más de 4,00 kg/cm^2** en el segundo (media a muy compacta).

4.2.1.2. - Nivel 1: Limos, limos arcillosos y arcillas con cantos. Llanura de inundación. (Holoceno, Cuaternario)

Aparecen en todas las prospecciones realizadas, salvo en el sondeo realizado en la margen opuesta de Ibero P26S, aunque los rangos de golpeo indican la probabilidad de que el porcentaje de gravas sea elevado, por lo que se han incluido en el siguiente nivel geotécnico. Los espesores son bastante variables, encontrándose entre 1,00 y 4,20 m. En el sondeo SP26N se encuentra erosionado-excavado y sustituido por rellenos, por lo que su aparición es testimonial (0,23 m). Se sitúan sobre las gravas que constituyen el nivel geotécnico 2, aunque pueden no aparecer, como el caso citado anteriormente, o ubicarse bajo este horizonte como en P22I.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO									
Tipo de ensayo [1]		P	S	P	P	S	S	S	P
Ensayo		P22I	P22D	P24N	P24S	P25N	P25S	P26N	P26
Nivel 1: Limos, limos arcillosos y arcillas con cantos dispersos. Llanura de inundación. Terraza aluvial. (Holoceno, Cuaternario).	Prof. techo (m)	2,00	3,25	-	-	0,00	0,00	2,77	-
	Prof. base (m)	4,20	4,25	-	-	3,40	3,30	3,00	-
	Espesor (m)	2,20	1,00	-	-	3,40	3,30	0,23	-
	Carga mín. admisible (kg/cm^2) [2]	0,22	0,64	-	-	1,29	1,85	-	-
	Carga máx. admisible (kg/cm^2) [2]	1,58	0,64	-	-	2,06	2,17	-	-

[1] Tipo de ensayo: P (ensayo de penetración dinámica) / S (sondeo a rotación).
[2] Carga admisible: En ensayos de penetración dinámica los datos provienen del nº de golpes. En sondeos a rotación de ensayos SPT y compresión uniaxial en muestras inalteradas y testigos plastificados.

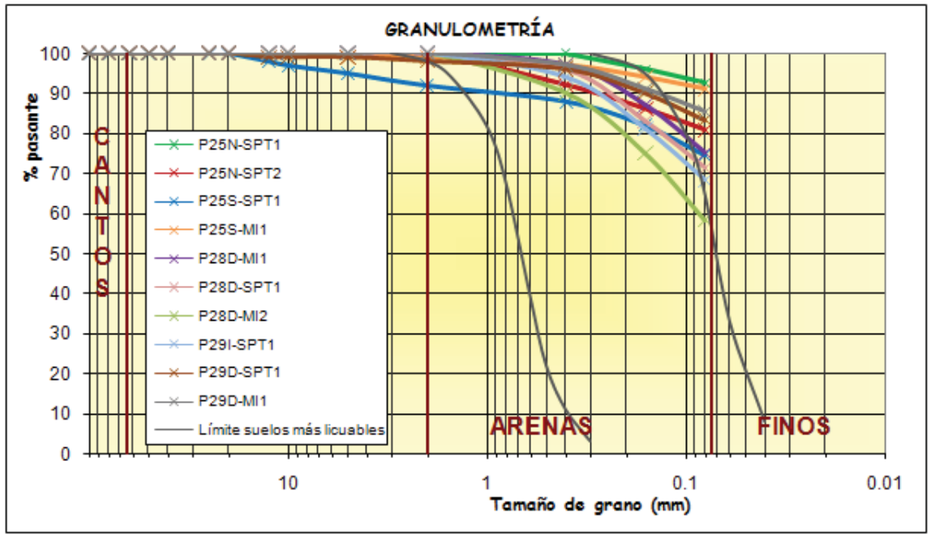
Se trata de un conjunto de sedimentos finos formados por limos, limos arenosos, limos arcillosos, arenas finas y arcillas de tonos que abarcan desde los ocres a los marrones. Es muy habitual la aparición de gravas dispersas y delgados horizontes de elementos groseros, como cantos o arena gruesa. El origen de estos materiales se encuentra en la invasión de las márgenes del río por el agua en momentos de avenida, depositándose los elementos finos en la llanura de inundación. Son materiales permeables, aunque no se ha detectado el nivel freático en las prospecciones. Sin embargo, en periodos de aguas altas, al ascender el nivel de agua del río, puede existir circulación de agua en este horizonte.

Los valores resistentes más comunes detectados en esta formación sedimentaria oscilan entre valores de **0,64 y 2,17 kg/cm^2**. Debe destacarse el caso del ensayo de penetración P22I, que bajo un horizonte de gravas con un espesor de 2,00 m, atraviesa un paquete de 2,20 m de limos de baja resistencia, con **mínimo de 0,22 kg/cm^2** y una **media de 0,75 kg/cm^2**.

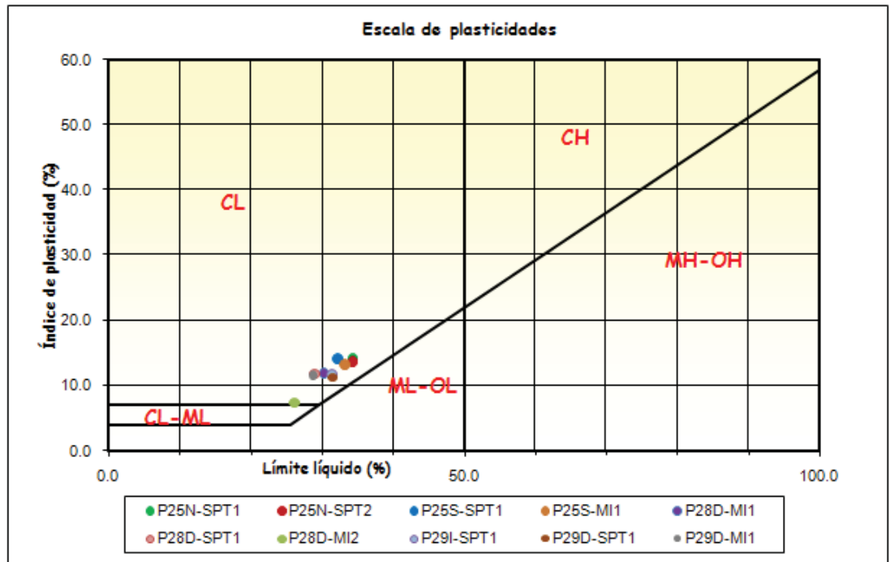
Se han tomado cuatro muestras de este nivel en dos de los sondeos realizados (SP25N, SP25S) de este horizonte con objeto de determinar sus características geotécnicas. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados se pueden consultar en la siguiente tabla y quedan representados en distintos gráficos.

PUNTO	DENOMINACIÓN LABORATORIO	TIPO DE ENSAYO	MUESTRA	COTA desde	COTA hasta	Espesor	Descripción	Pasa tamiz 2 (%)	Pasa tamiz 0.40 (%)	Pasa tamiz 0.08 (%)	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	Clasificación suelo	Plasticidad	Humedad natural (%)	Sulfatos (mg/kg)	Agresividad	Densidad aparente (gr/cm^3)	Densidad seca (gr/cm^3)	Deformación (%)	Compresión simple (kp/cm^2)
P25N	P25N/IBERO	Sondeo	SPT1	1.40	2.00	0.60	Limos	100	100	92.6	34.4	20.1	14.3	CL	Media	10.2	115.0	no				
P25N	P25N/IBERO	Sondeo	SPT2	2.80	3.40	0.60	Arcillas limosas	100	92.0	80.7	34.4	20.1	14.3	CL	Media	14.1	<100	no				
P25S	P25S/IBERO	Sondeo	SPT1	1.22	1.82	0.60	Limos	92.0	88.0	74.6	32.3	18.2	14.1	CL	Media	17.3	955.0	no				
P25S	P25S/IBERO	Sondeo	MI1	2.70	3.30	0.60	Arcillas limosas	99.0	97.0	91.1	33.3	20.0	13.3	CL	Media	20.5	<100	no	2.0	1.7	4.0	1.3

En la siguiente gráfica se han representado las curvas granulométricas de las diez muestras analizadas procedentes del Bajo Arga I y II para observar su variabilidad, comprobándose que como mínimo, alrededor del 60% es fracción fina (limos y arcillas), conteniendo distintos porcentajes de arena (SP28D-MI2) o pequeños cantos (SP25S-SPT1).



En el gráfico de escala de plasticidades siguiente, se han representado los valores del índice de plasticidad y el límite líquido de los elementos finos, con objeto de facilitar la clasificación de los materiales. La fracción analizada puede clasificarse como un **limo arcilloso inorgánico (CL) de plasticidad entre media y baja**. Esta capa de limos arcillosos, limos arenosos y arcillas (Nivel geotécnico 1), presenta una **expansividad de grado bajo a medio**, según los valores obtenidos de los límites Atterberg.



4.2.1.3. - Nivel 2: Gravas con limos y arenas. Barras fluviales. (Holoceno, Cuaternario)

Se encuentran en casi todas las prospecciones realizadas, salvo en las márgenes de la pasarela P25, en las proximidades de Ororbia, y en la margen izquierda el río Arakil (SP26N) en Ibero. Suelen aparecer a partir de la superficie o bien a distintas profundidades, con espesores que varían entre 1,25 y 2,40 m.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO									
Tipo de ensayo [1]		P	S	P	P	S	S	S	P
Ensayo		P22I	P22D	P24N	P24S	P25N	P25S	P26N	P26S
Nivel 2: Gravas con limos y arenas. Barras fluviales. Terraza aluvial. (Holoceno, Cuaternario)	Prof. techo (m)	0,00	4,25	0,00	0,00	-	-	-	0,00
	Prof. base (m)	2,00	5,50	2,00	2,20	-	-	-	2,40
	Espesor (m)	2,00	1,25	2,00	2,20	-	-	-	2,40
	Carga mín. admisible (kg/cm^2) [2]	1,70	1,46	2,06	1,14	-	-	-	2,23
	Carga máx. admisible (kg/cm^2) [2]	1,70	2,78	>4,0	>4,0	-	-	-	>4,0

[1] Tipo de ensayo: P (ensayo de penetración dinámica) / S (sondeo a rotación).
[2] Carga admisible: En ensayos de penetración dinámica los datos provienen del nº de golpes. En sondeos a rotación de ensayos SPT y compresión uniaxial en muestras inalteradas y testigos plastificados.

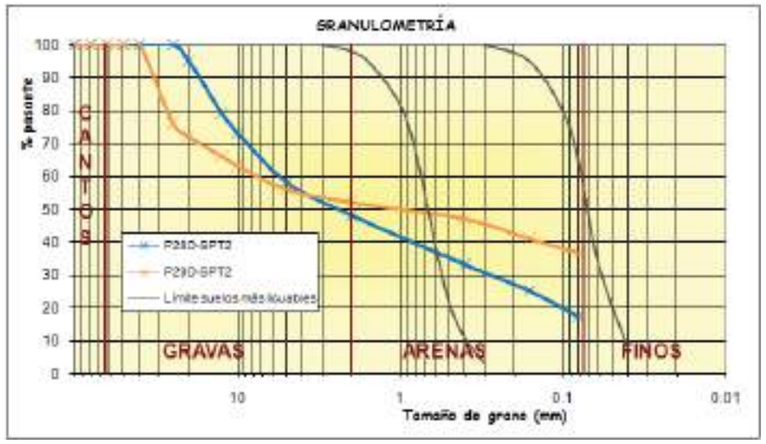
Se trata de sedimentos groseros de origen fluvial, formados por cantos redondeados a subredondeados de carácter calcáreo y silíceo, con dimensiones medias entre 5 y 8 cm, y máximos de 30 cm. La matriz suele ser limoso arenosa de tonos ocres a marrones, incluso algo rojizos, en porcentaje variable respecto a los cantos. Son producto del depósito de aluviones arrastrados por corrientes fluviales de moderada a elevada energía, formando barras que se acumulan y/o erosionan dependiendo de la dinámica del río. Son muy permeables por porosidad intergranular y se detecta el nivel freático en algunas prospecciones en el momento de su realización, y en los sondeos en los que se instaló tubería piezométrica, después de un mes: SP22D, SP26N y P26S. Si la altura del río aumenta en aguas altas, también lo hace el nivel freático en estos materiales.

La resistencia de este horizonte detectada en los distintos ensayos oscila entre **1,14 y más de 4 kg/cm^2**. En general los valores suelen sobrepasan los 2 kg/cm^2. La **compacidad** se encuentra entre **media y muy compacta**.

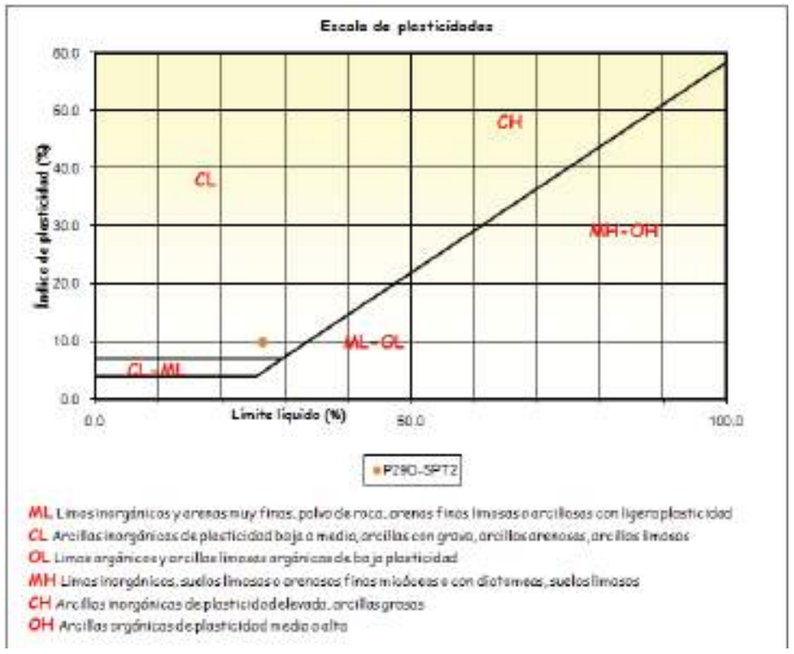
Se han tomado dos muestras de este horizonte de gravas en dos sondeos pertenecientes al proyecto Bajo Arga II (SP28D-SPT2 y SP29D-SPT2), con objeto de determinar sus características geotécnicas. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados se pueden consultar en la siguiente tabla y quedan representados en distintos gráficos.

PUNTO	DENOMINACIÓN LABORATORIO	TIPO DE ENSAYO	MUESTRA	COTA desde	COTA hasta	Espesor	Descripción	Pasa tamiz 2 (%)	Pasa tamiz 0.40 (%)	Pasa tamiz 0.08 (%)	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	Clasificación suelo	Plasticidad	Humedad natural (%)	Sulfatos (mg/kg)	Agresividad
P28D	S2/P28/ELÍO	Sondeo	SPT2	4.20	4.80	0.60	Gravas	48.0	33.0	17.2	N.P.	N.P.	N.P.	-	-	12.2	111.0	no
P29D	P29D/ECHARRI	Sondeo	SPT2	5.00	5.60	0.60	Gravas y arcillas	52.0	47.0	36.7	26.6	16.7	9.9	CL	Baja	9.1	<100	no

En la siguiente gráfica se han representado las curvas granulométricas de las dos muestras analizadas, comprobándose el importante contenido en fracción gruesa de la muestra SP28D-SPT2 frente a la SP29D-SPT2, menos clasificada y mayor contenido en fracción fina. El primer suelo se clasifica como **gravas "G"** y el segundo como una **mezcla de gravas, arenas, limos y arcillas "G-S-M-C"**.



En el gráfico de escala de plasticidades siguiente, se han representado los valores del índice de plasticidad y el límite líquido de los elementos finos de las muestras, con objeto de facilitar la clasificación de los materiales. **La primera muestra no presenta límites** (SP28D-SPT2), mientras que en **la segunda muestra** (SP29D-SPT2), con menor contenido arenoso, tiene una plasticidad baja. La fracción fina de esta última muestra puede clasificarse como un **limo arcilloso inorgánico de plasticidad baja (CL)** y presenta una **expansividad de grado bajo**, según los valores obtenidos de los límites Atterberg.



4.2.1.4. - Nivel 3: Margas grises "Margas de Pamplona". (Eoceno)

Este nivel se alcanza en todas las prospecciones sin excepción. Aparece a profundidades entre 2,00 y 4,20 m, y llega a atravesarse durante varios metros en los sondeos de rotación, entre 4,20 y 5,30 m. En los ensayos de penetración dinámica apenas se atraviesan puesto que en unas decenas de centímetros se produce el rechazo de la puntaza, evitando su avance.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO									
Tipo de ensayo [1]		P	S	P	P	S	S	S	P
Ensayo		P22I	P22D	P24N	P24S	P25N	P25S	P26N	P26
Nivel 3: Margas grises con distintos grados de alteración. "Margas de Pamplona". (Bartoniense, Eoceno).	Prof. techo (m)	4,20	5,50	2,00	2,20	3,40	3,30	3,00	2,40
	Prof. base (m)	4,78	10,8	2,44	2,62	7,60	8,04	8,17	3,10
	Espesor (m)	0,58	5,30	0,44	0,42	4,20	4,74	5,17	0,70
	Carga mín. admisible (kg/cm^2) [2]	2,66	>4,0	3,83	2,68	>4,0	>4,0	>4,0	>4,0
	Carga máx. admisible (kg/cm^2) [2]	>4,0	>4,0	>4,0	>4,0	>4,0	>4,0	>4,0	>4,0

[1] Tipo de ensayo: P (ensayo de penetración dinámica) / S (sondeo a rotación).
[2] Carga admisible: En ensayos de penetración dinámica los datos provienen del nº de golpes. En sondeos a rotación de ensayos SPT y compresión uniaxial en muestras inalteradas y testigos plastificados.

Se trata del sustrato rocoso de toda la zona de estudio del Bajo Arga y está formado por una serie monótona de margas grises, con eventuales intercalaciones calcareníticas, denominada "Formación Margas de Pamplona". Esta formación rocosa está plegada con direcciones generales NO-SE y buzamientos entre 10º y 30º. El horizonte más superficial se encuentra alterado en distinto grado, menor cuanto mayor es la profundidad considerada. Es común la alteración a arcillas ocres en los niveles más externos. La fracturación de la roca no es elevada según las observaciones realizadas. La permeabilidad es baja a muy baja y menor en profundidad, y está favorecida por la alteración de las margas y su fracturación, que no es el caso.

Según los datos recabados en las prospecciones se trata de un nivel que se clasifica como muy compacto, ofreciendo también valores de compacidad media a compacta en los primeros horizontes más alterados. Las cargas admisibles detectadas **superan los 4 kg/cm^2** salvo en los citados niveles alterados, con **mínimos de 2,66 kg/cm^2**.

Se ha realizado un ensayo de compresión simple en el testigo plastificado más superficial del sustrato rocoso margoso en cada uno de los sondeos realizados, con objeto de determinar su resistencia. Los resultados obtenidos pueden consultarse en la siguiente tabla.

PUNTO	DENOMINACIÓN LABORATORIO	TIPO DE ENSAYO	MUESTRA	COTA desde	COTA hasta	Espesor	Descripción	Humedad natural (%)	Densidad aparente (gr/cm ^{3})	Compresión simple (kp/cm ^{2})	Compresión simple (MPa)
P22D	P22D/LANDABEN	Sondeo	TP1	5.72	6.00	0.28	Marga (roca)	4.1	2.55	172.9	17.0
P25N	P25N/IBERO	Sondeo	TP1	4.33	4.60	0.27	Marga (roca)	3.7	2.56	136.0	13.3
P25S	P25S/IBERO	Sondeo	TP1	4.50	4.78	0.28	Marga (roca)	3.8	2.56	169.1	16.6
P26N	S1/IBERO	Sondeo	TP1	3.62	3.93	0.31	Marga (roca)	4.4	2.53	113.4	11.1

Como puede observarse en los resultados de los ensayos de compresión simple, se trata de una roca de baja resistencia debido a su meteorización que en ocasiones llega a alcanzar profundidades de 10 a 12 m, y pueden aplicarse cargas de 4 a 6 kg/cm^2 sin ningún problema, siempre y cuando se protejan de la exposición directa a los agentes atmosféricos, ya que con los ciclos de humedad-sequedad se alteran rápidamente.

4.2.2. Problemas y riesgos geológico-geotécnicos del tramo fluvial del Bajo Arga

En este apartado se exponen los problemas y riesgos geotécnicos del terreno en el corredor fluvial considerado. Se resumen las características del terreno en función de los posibles problemas que pudieran aparecer.

Rellenos artificiales: Aparecen **vertidos antrópicos** en los sondeos SP22D y SP26N, con espesores entre 2,77 y 3,25 m. Los datos procedentes de los ensayos en los sondeos presentan una resistencia a la carga mayor que 1 kg/cm^2.

Expansividad: El horizonte limoso arcilloso que constituye el **nivel 1** presenta una expansividad de **grado bajo a medio**, mientras que en el **nivel 2** de gravas es **bajo**, según los datos procedentes de los límites de Atterberg.

Suelos blandos compresibles: Exceptuando en ocasiones los primeros 20 o 40 cm superficiales, que suelen corresponderse con suelo vegetal o material poco consolidado, **aparecen tramos** de estas características en distintos ensayos. En **P22I** existe un tramo de 2,20 m en limos arcillosos con **compacidad de muy suelta a suelta** y también en las arcillas bajo los rellenos en **SP22D**.

Resistencia a la carga de los materiales: Los distintos niveles geotécnicos prospectados son capaces de soportar **cargas superiores a 1 kg/cm^2** en todos los casos considerados, **salvo** los citados anteriormente en la zona donde se ubica la **pasarela P1**.

Empujes laterales: En la siguiente tabla se muestra la magnitud de los distintos empujes laterales junto con los distintos parámetros que intervienen en su deducción.

	P22I	SP22D	P24N	P24S	SP25N	SP25S	P26N	SP26S
Prof. Cimentación (m)	4.20	5.50	2.00	2.20	3.40	3.30	3.00	2.40
γ Peso unitario del suelo (kN/m^3)	16.99	16.67	17.66	17.66	16.38	16.38	16.38	17.66
ϕ Ángulo de fricción interna del suelo	28.43	27.68	30.00	30.00	27.00	27.00	27.00	30.00
K_0 coeficiente de empuje en reposo	0.52	0.54	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55	0.50
E_0 Empuje en reposo (kN/m)	78.51	135.02	17.66	21.37	51.70	48.71	40.25	25.43
Ka coeficiente de empuje activo	0.35	0.37	0.33	0.33	0.38	0.38	0.38	0.33
Ea Empuje activo (kN/m)	53.19	92.19	11.77	14.24	35.56	33.50	27.68	16.95
Kp coeficiente de empuje pasivo	2.82	2.74	3.00	3.00	2.66	2.66	2.66	3.00
Ep Empuje pasivo (kN/m)	422.17	689.75	105.95	128.20	252.16	237.54	196.32	152.57

Inestabilidad de laderas: El terreno donde se emplazan los apoyos de las pasarelas es llano y con suave pendiente hacia el río, como corresponde a la geometría de una terraza aluvial, por lo que **no existe riesgo de producirse desequilibrios gravitatorios**.

Nivel freático: Se ha detectado durante la realización de los ensayos de penetración y en los sondeos, en cuatro de ellos se ha instalado tubería piezométrica. En la mayoría de los casos coincide el horizonte de **gravas (nivel geotécnico 2)**, que resulta ser el más permeable. En épocas de aguas altas o precipitaciones intensas asciende, dada la permeabilidad de las gravas y limos que componen la terraza aluvial, incluso **puede llegar a anegarse** la llanura de inundación por avenidas del río. Se ha detectado su presencia segura en los ensayos SP22D, SP26N y P26S.

Erosionabilidad: En las zonas más cercanas al cauce y debido a la dinámica del río puede producirse la **erosión de la terraza**, formando un escarpe. La vegetación del soto preserva en gran medida este efecto.

Excavabilidad: Los materiales correspondientes a los niveles geotécnicos 0, 1 y 2, rellenos, limos arcillosos y gravas, son **fácilmente excavables** por medios mecánicos convencionales. El sustrato rocoso ofrece más resistencia y solo es ripable sin dificultad el horizonte alterado superficial.

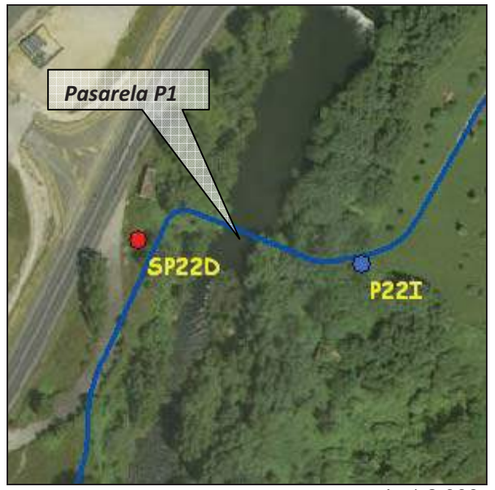
Riesgo sísmico: La aceleración sísmica de cálculo **a_c** se encuentra entre 0,033g y 0,036g dependiendo del espesor de suelo que recubre el sustrato rocoso hasta 30 m de profundidad, 2,00 y 6,70 m respectivamente, para un coeficiente de riesgo ρ de 1 (construcciones de importancia normal).

Contenido en sulfatos: Las muestras analizadas presentan contenidos de sulfatos en torno a 100 mg/kg o inferiores, eventualmente alguna muestra ha resultado acercarse a 1.000 mg/kg, por lo que estos suelos pueden clasificarse como **no**

agresivos, y por tanto no será necesaria la utilización de cemento sulforresistente en la fabricación de hormigones.

4.2.3. Estudio de la cimentación de las pasarelas del tramo fluvial

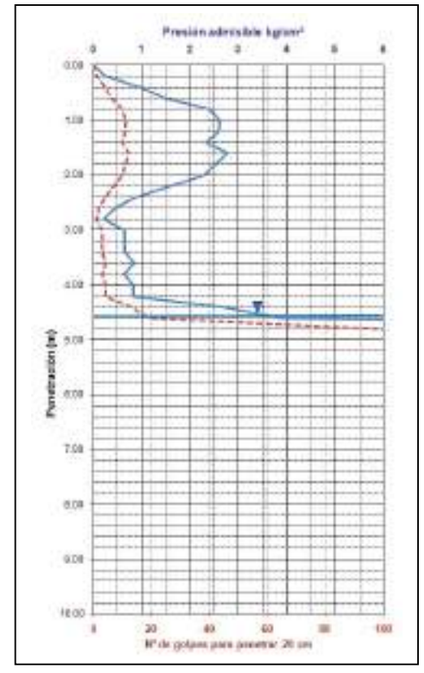
Pasarela P1



escala 1:2.000

En la figura adjunta se representan los ensayos de campo realizados, un sondeo a rotación en la margen derecha del Arga SP22D, y un ensayo de penetración dinámica (P22I) en la margen izquierda.

Como se observa en el gráfico del ensayo de penetración realizado, que enfrenta presión admisible del terreno con profundidad, salvo los primeros 0,40 m de material suelto, los valores de resistencia que ofrece el suelo hasta los 2,00 m se encuentran entre 1,46 y de 2,78 kg/cm^2 (compacidad media). Este horizonte se ha interpretado como gravas, arenas, limos y arcillas correspondientes a la terraza aluvial. Bajo éste, se localiza un conjunto blando de 2,20 m de espesor, con valores resistentes entre 0,22 y 1,58 kg/cm^2, con una media de 0,75 kg/cm^2. La consistencia está entre muy suelta a suelta, y probablemente se corresponde con limos y arcillas de origen fluvial. A partir de 4,20 hasta 4,78 m de profundidad aparecen las arcillas y margas alteradas, disminuyendo la meteorización en profundidad y con una consistencia que va desde media a muy compacta. El sondeo de la margen derecha (SP22D) atraviesa un paquete de 3,25 m de rellenos antrópicos compuesto por arcillas, limos y arenas con gravas, procedentes de movimientos de tierras de terraza aluvial. En su base aparecen fragmentos de ladrillo y vidrio. Se ha realizado un ensayo SPT con un registro que indica una compacidad media (1,85 kg/cm^2). Por debajo aparece un tramo de 1,00 m de arcillas oscuras, limosas y en ocasiones plásticas, aumentando la proporción de arenas y cantos hacia la base, el valor de resistencia del ensayo SPT hecho en la superficie de este tramo es de 0,64 kg/cm^2 o



consistencia muy suelta. Entre 4,25 y 5,50 m se atraviesa un horizonte de gravas con arenas que aumentan su fracción gruesa hacia la base. Otro ensayo SPT hacia los 4,75 m de profundidad revela una compacidad media (1,70 kg/cm^2). Estos dos últimos tramos corresponden con una terraza aluvial del río Arga. Este conjunto se apoya sobre las margas grises de Pamplona, concretamente sobre un delgado nivel de 0,20 m meteorizado de arcillas en grado IV, para pasar a grado II con rapidez y sin evidencia de fracturación ni tonalidades ocres hasta el final de la prospección a 10,80 m de profundidad. La compresión simple realizada sobre el testigo plastificado TP1, extraído entre 5,72 y 6,00 m, registra un valor de 172,9 kp/cm^2 (17,0 MPa).

El nivel freático aparece en el sondeo a 4,26 m de profundidad, mientras que en el ensayo de penetración la varilla detecta humedad a 4,28 m, aunque no está clara su presencia.

En la margen izquierda, el ensayo de penetración atraviesa un **tramo de terraza aluvial entre 0,60 y 2,00 m** con **valores de resistencia adecuados** para el sostenimiento de la estructura. **Se recomienda efectuar una cimentación somera**, puesto que **a partir de 2,00 hasta 4,20 m** existen mínimos de resistencia a la carga de 0,22 kg/cm^2 (**media de 0,75 kg/cm^2**), y si el apoyo ahonda demasiado la presión trasmitida puele llegar a ser mayor que la resistencia del tramo blando inferior.

En la otra margen y del mismo modo, el **primer tramo de rellenos** tiene un **espesor de 3,25 m bajo el que aparece un horizonte blando de arcillas** y limos de terraza aluvial, nivel que puede resultar **problemático por la menor resistencia a la carga de referencia de 1 kg/cm^2**. Puesto que los rellenos pueden ofrecer valores resistentes heterogéneos y el contenido litológico granular hasta los 2,00 m es importante, **se sugiere una compactación mecánica del suelo previa**, o una sustitución del terreno que favorezca el aumento de la resistencia en los primeros horizontes del terreno y cimentar en ellos.

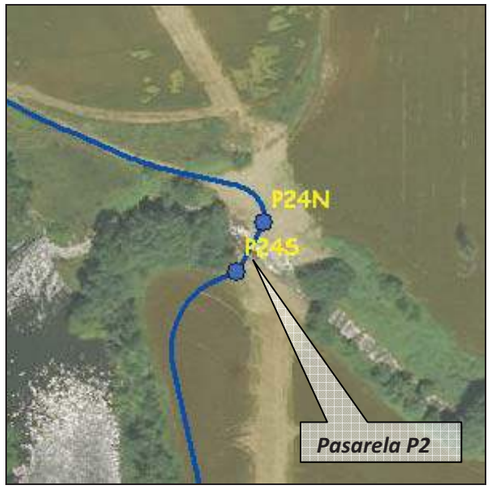




Foto P22.1 y 2.- Ubicación del sondeo en la margen derecha del río Arga (SP22D) y ensayo de penetración dinámica en la margen opuesta (P22I).

Sin embargo, aunque la pasarela a ubicar sea la más ligera (tipo arco y luz menor de 40 m) no debe descartarse una **cimentación profunda en el sustrato rocoso** debido a los potentes tramos de baja resistencia existentes. Las magnitudes del empuje pasivo son de 422,17 y 689,75 kN/m en la margen izquierda y derecha respectivamente.

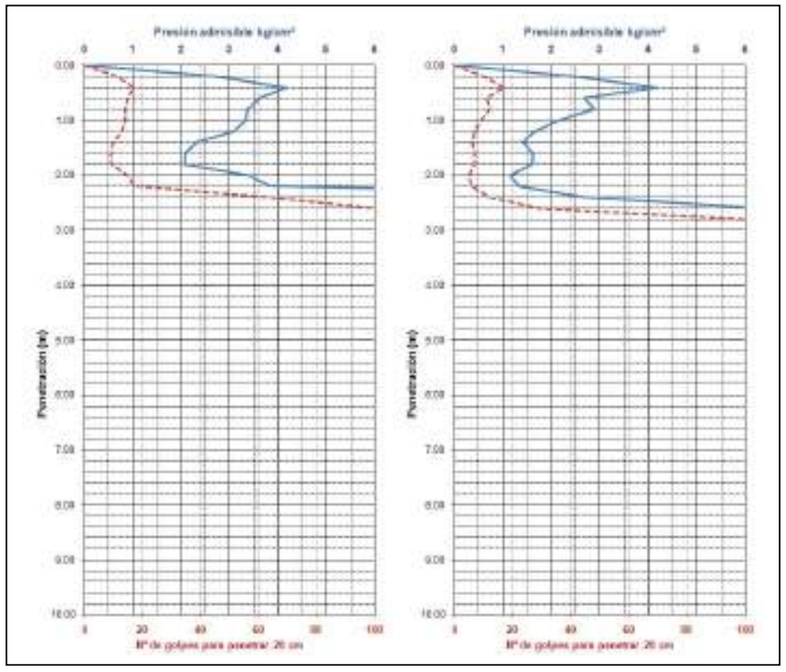
Pasarela P2



escala 1:2.000

En la figura adjunta se ubican los trabajos de campo realizados, consistentes en dos ensayos de penetración dinámica (P24N y P24S).

Como se observa en los gráficos de los ensayos, los valores de resistencia que ofrece el suelo en profundidad en el primer tramo discriminado, se encuentran entre 2,08 y más de 4,00 kg/cm^2 en P24N, y entre 1,14 y más de 4,00 kg/cm^2 en P24S. Este primer nivel posee un espesor de 2,00 y 2,20 m respectivamente y está constituido por gravas, limos y arcillas ocres perteneciente a la terraza aluvial del río Juslapeña. Bajo este conjunto aluvial aparecen las arcillas de alteración y las margas grises del sustrato rocoso, con rechazo de la puntaza a 2,44 y 2,62 m y valores resistentes entre 2,68 y más de 4 kg/cm^2. Puede observarse con claridad como afloran las capas de marga en las margenes y el lecho del río. En ninguno de los dos ensayos realizados se ha detectado la presencia del nivel freático.

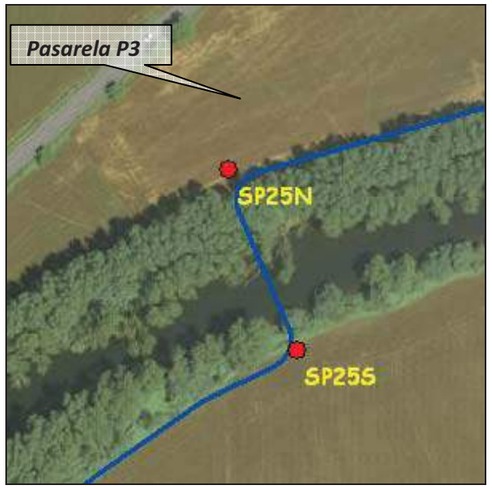


Cualquiera de los dos niveles geotécnicos (2.- gravas y 3.- sustrato rocoso) en este sector puede soportar la carga de referencia de 1,1 kg/cm^2. No se han encontrado inconvenientes para cimentar la estructura en cualquiera de los niveles considerados. En el caso de apoyar la pasarela sobre el sustrato rocoso, el empuje pasivo en ambas márgenes posee una magnitud entre 105,95 y 128,20 kN/m.



Foto P24.1 y 2.- Realización del ensayo de penetración dinámica P24N y aspecto del cauce del río Juslapeña con presencia de las capas de marga en el fondo.

Pasarela P3



escala 1:2.000

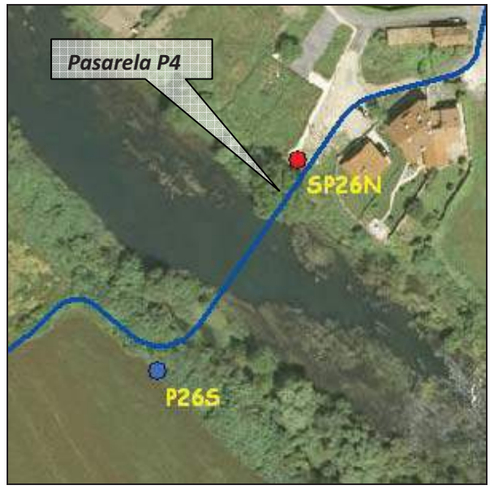
En la imagen adjunta se sitúan los dos sondeos realizados en las orillas del río Arga al noreste de Ibero (SP25N y SP25S). Ambos sondeos son muy similares tanto en espesores como litologías reconocidas, de modo que tras una capa de tierra vegetal de hasta 0,30 m, aparece un conjunto limoso, a veces arcilloso a arenoso con cantos esporádicos, con 3,40 m en SP25N y 3,30 m en SP25S. El contenido en elementos finos se encuentra entre el 74,6% y el 92,6%, con plasticidad media y expansividad de baja a media. Las resistencias registradas tanto en los ensayos SPT, como en la compresión simple sobre una muestra inalterada, se observa que oscilan entre 2,06 y 1,29 kg/cm^2 en el primer sondeo y entre 1,85 y 1,30 kg/cm^2 en el segundo, de forma que son menores en profundidad. La consistencia se encuentra entre media y suelta. Tras 0,20 y 0,15 m de arcillas producto de alteración (grado VI), se atraviesan las margas grises de Pamplona con una meteorización mucho menor (grado II en casi todo el sondeo). Se ha observado alguna junta recristalizada por calcita, con planos bastante verticalizados, pero no es un hecho común. Los sondeos profundizan en este sustrato rocoso hasta 7,60 y 8,04 m, respectivamente. Los valores resistencia a la compresión simple realizados en muestras superficiales de este nivel son 136,0 y 169,1 kp/cm^2 en cada una de las prospecciones. No se ha detectado el nivel freático en ninguno de los dos sondeos.



Foto P25.1.- Vista de la margen izquierda del río.

A la vista de la estructura y propiedades del terreno y la pasarela proyectada (tipo 2a con luz entre 45 y 60 m) se recomienda la **cimentación en el sustrato rocoso** a 3,40 y 3,30 m de profundidad. El empuje pasivo deducido es de 252,16 y 237,54 kN/m respectivamente.

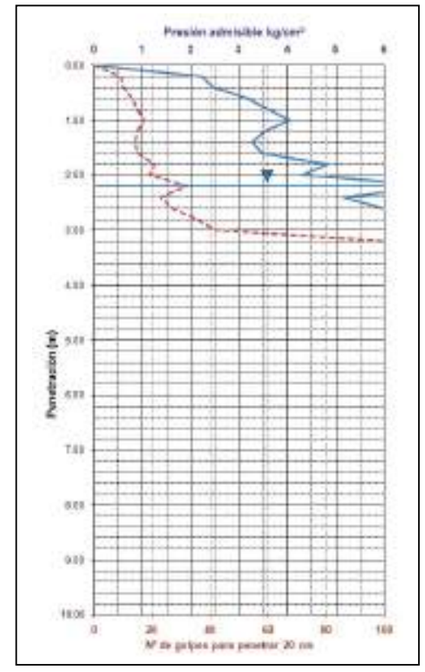
Pasarela P4



escala 1:2.000

En la figura adjunta se representan los ensayos de campo realizados, un sondeo a rotación en la margen izquierda del Arakil SP26N, y un ensayo de penetración dinámica (P26S) en la margen derecha.

Como se observa en el gráfico del ensayo de penetración realizado los valores de resistencia que ofrece el suelo se encuentran entre 2,23 y más de 4 kg/cm^2, compacidad media a muy compacta desde la superficie hasta una profundidad de 2,40 m. Este horizonte se ha interpretado como un conjunto de gravas, arenas, limos y arcillas, bajo el que se localizan las margas grises de Pamplona con un perfil de alteración de arcillas de escasa representación, hasta el final del enasyo a 3,10 m de profundidad. La resistencia a la carga en este tramo es mayor de 4 kg/cm^2. En la otra orilla, el sondeo atraviesa un primer tramo compuesto por rellenos antrópicos formados por materiales removilizados de terraza aluvial, gravas heterométricas con limos y arenas, con un espesor de 2,77 m. Se han realizado dos ensayos SPT a profundidades de 1,44 y 2,60 m, que han registrado valores de 2,78 y más de 4 kg/cm^2, compacidad media y muy compacta respectivamente. Hasta los 3,00 m aparece un delgado nivel de limos ocres con algún canto esporádico que se corresponde con depósitos de terraza aluvial y los siguientes 0,18 m son ya las arcillas de alteración de margas en grado V. Desde 3,18 m hasta el final del sondeo, a 8,17 m, se atraviesan las margas grises de Pamplona que rápidamente pasan de una alteración de grado III a II con escasas discontinuidades rellenas de calcita. Se ha realizado un ensayo de compresión simple en un testigo plastificado (3,62-3,93 m), dando un valor de 113,4 kp/cm2 (11,1 MPa). El nivel freático aparece en este sondeo a una profundidad de la superficie de



3,16 m, y en el ensayo de penetración las varillas salen mojadas a partir de 2,20 m.

Teniendo en cuenta la estructura y propiedades del terreno, y la pasarela proyectada (tipo 2b con luz mayor de 60 m) se recomienda la **cimentación en el sustrato rocoso** a 3,00 y 2,40 m de profundidad. El empuje pasivo deducido es de 196,32 y 152,57 kN/m respectivamente.



Foto P26.1 y 2.- Ubicación del sondeo en la margen izquierda del río Arakil (SP26N) y ensayo de penetración dinámica en la margen opuesta (P26S).

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El presente estudio se redacta a petición de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. y en él se describen las características geológico-geotécnicas de los terrenos afectados por el "Proyecto de Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona", en los cursos de los **ríos Ultzama y Alto y Bajo Arga**, donde se ha proyectado la ubicación de distintas pasarelas. Concretamente, este informe se centra en el reconocimiento del corredor del Bajo Arga, entre Barañáin e Ibero.

El estudio geotécnico se ha centrado en las características del terreno donde se va a realizar la cimentación de **cuatro pasarelas** peatonales previstas, ya que el resto de la obra consiste en la construcción de un paseo peatonal paralelo a los distintos ríos y la creación de áreas de recreo.

Se ha previsto la colocación de cuatro pasarelas de tres tipos distintos: En las pasarelas P1 y P2 se ubicarán pasarelas de tipo arco con luz inferior a los 40 m, en la P3 de tipo celosía con cordón único inferior y luz entre 45 y 60 m, y por último en la P4 se situará una de tipo celosía con doble cordón inferior y luz superior a 60 m.

Los trabajos de campo, realizados para el reconocimiento del subsuelo en los distintos lugares donde se ha dispuesto colocar las pasarelas, han consistido en la ejecución de **cuatro (4) ensayos de penetración dinámica** tipo DPSH y **cuatro (4) sondeos a rotación**. Se han realizado **ensayos de laboratorio** sobre **ocho (8) muestras** para identificar los materiales atravesados en los sondeos y determinar los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la cimentación.

A partir de los datos obtenidos en los ensayos realizados, pueden establecerse distintos niveles con propiedades geológicas y geotécnicas homogéneas. Se ha descrito su espesor y profundidad, características litológicas y situación del nivel freático, en el caso de que aparezca.

La carga que transmite al terreno el primer tipo de pasarela no es elevado, estando algo **por encima de 1 kg/cm^2**, para las dos restantes la tensión es más elevada (alrededor de **4,5 kg/cm^2 en la pasarela P4**). Debido a que en un principio se presumía la ejecución de cimentaciones superficiales, las muestras analizadas han sido tomadas preferentemente a escasa profundidad. No obstante, se han tomado muestras de las margas del sustrato rocoso para la realización de ensayos de compresión simple.

El **Bajo Arga** recorre un **sustrato rocoso formado por margas grises "Margas de Pamplona"** de edad eocena. El **perfil de alteración posee un escaso espesor, raramente**

supera 0,50 m, formado por arcillas ocres. Sobre estos materiales margosos se disponen **depósitos de terraza aluvial**, **limos con cantos** de llanura de inundación y **gravas** de barras fluviales. Se ha detectado también la existencia de **rellenos antrópicos**.

Los espesores de los sedimentos correspondientes a formaciones aluviales son en general más potentes que en el Alto Arga, y **los niveles geotécnicos prospectados no son capaces de soportar la carga que supone la pasarela, con excepción de la pasarela P3**.

Se recomienda la cimentación profunda de las pasarelas en el sustrato rocoso que es capaz de soportar la carga aplicada. Deben asimismo tenerse en cuenta los empujes laterales de los suelos en las estructuras de cimentación.

En épocas de **aguas altas o precipitaciones intensas el nivel freático puede llegar a situarse próximo a la superficie del terreno**, dada la permeabilidad de las gravas y limos que componen la terraza aluvial, incluso pueden **anegarse las llanuras de inundación por avenidas de los ríos**. Este hecho es habitual en este tramo fluvial, con apreciables espesores de sedimentos aluviales y la incorporación aguas arriba de ríos caudalosos como el Arakil, o menos importantes pero con crecidas significativas como el Urbi o el Elorz. El nivel freático se ha detectado en numerosos ensayos de campo.

Los municipios involucrados en la ampliación del Parque Fluvial poseen una aceleración sísmica básica de 0,04 g y un coeficiente de contribución de 1, por lo que es necesario aplicar la norma sismorresistente, en este caso para edificios de importancia normal. La aceleración sísmica de cálculo $\mathbf{a_c}$ se encuentra entre **0,033 g y 0,036 g**, según el mayor o menor espesor de terrenos sobre el sustrato rocoso.

Las muestras analizadas presentan contenidos en **sulfatos bajos**, clasificándose los **suelos como no agresivos** y por tanto no será necesaria la utilización de cemento sulforresistente en la fabricación de hormigones.

Las particularidades geotécnicas del terreno donde se ubica cada una de las estructuras proyectadas pueden consultarse en su apartado correspondiente.

Pamplona, 20 de enero de 2.010



Fdo. : Celso Gil Marín
- GEÓLOGO Col. Nº 5.957 -



Fdo.: José Mª León Zudaire
- GEÓLOGO Col. Nº 919 -

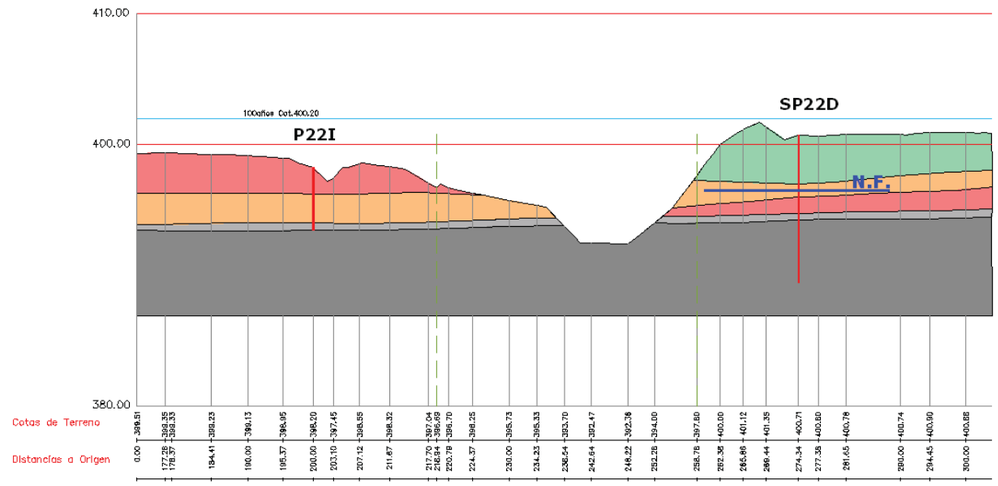
Estudio Geotécnico para el Proyecto de Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona, Exp. 822.
Lote I (Proyecto 2: Bajo Arga I)

ANEJOS

ANEJO 1 Perfiles de las pasarelas

Pasarela P1. Barañain

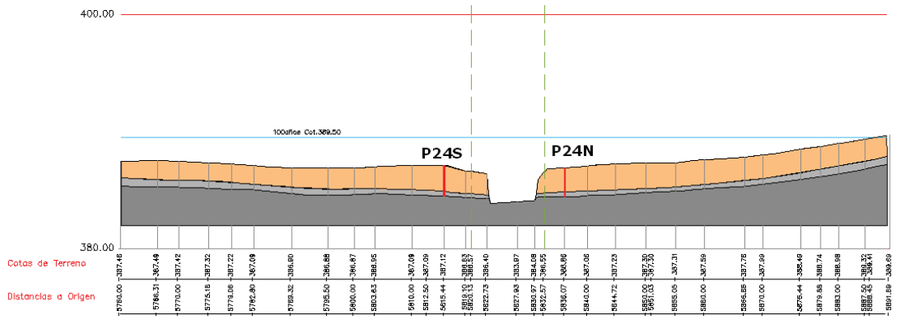
Dirección Aguas abajo



NOTA: Las líneas a trazos indican el tramo recto de la pasarela (en planta)

Pasarela P2. Juslapeña

Dirección Aguas abajo



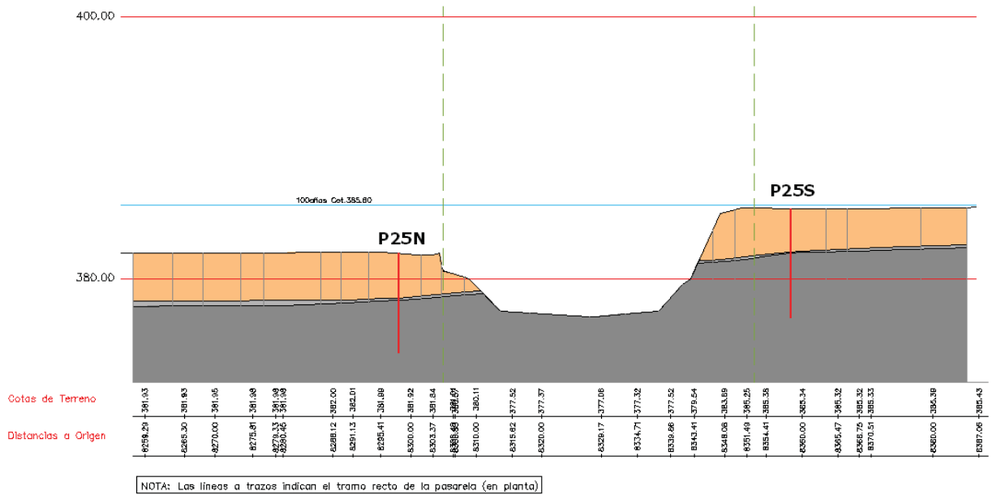
NOTA: Las líneas a trazos indican el tramo recto de la pasarela (en planta)

- Rellenos antrópicos (Cuaternario)
- Limos, arenas, arcillas y gravas dispersas. Terraza aluvial (Cuaternario)
- Gravas, arenas y limos. Terraza aluvial (Cuaternario)
- Arcillas producto de alteración de margas (Eoceno)
- Margas grises (Eoceno)

Autores: José Mª León Zudaire nº col. 919 y Celso Gil Marín nº col. 5957 GEÓLOGOS

Pasarela P3. Jaizbidea

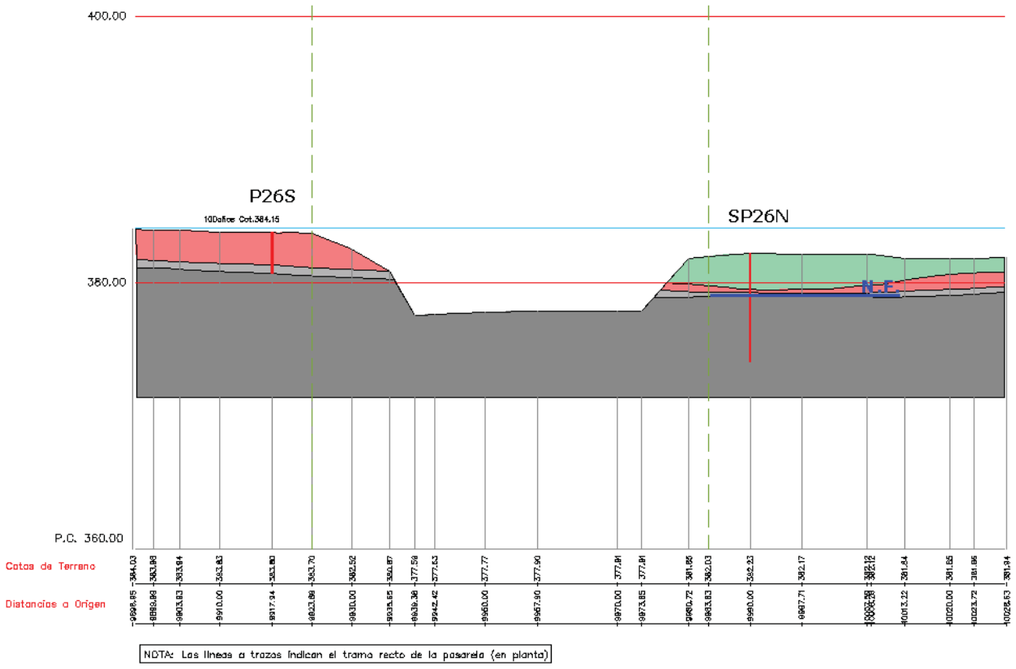
Dirección Aguas arriba



NOTA: Las líneas a trazos indican el tramo recto de la pasarela (en planta)

Pasarela P4.Ibero

Dirección Aguas abajo



NOTA: Las líneas a trazos indican el tramo recto de la pasarela (en planta)

ANEJO 2 Registro de sondeos a rotación

Autores: José Mª León Zudaire nº col. 919 y Celso Gil Marín nº col. 5957 GEÓLOGOS

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona

CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.

Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 29/09/09

Método: Rotación — **Fecha final:** 29/09/09

SONDEO: S-P22D

Profundidad alcanzada: 10.80 m

Coord. UTM x: 606659.00 **y:** 4740300.00 **cota:** 401.78

Observaciones: Situado en la margen derecha del río Arga, en el polígono 2, parcela 195 del municipio de Olza, frente al polígono de Landaben.

Prof. (m)	Perforación: Diámetro (mm)	Tomamuestras	Corona	Entubado (mm)	Agua / Seco	Recuperación	R.Q.D.	S.P.T./M.I.: Profundidad (m)	Golpes / 15 cm	Maniobra: de: (m)	a: (m)	Espesor (m)	Profundidad (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0.0	116	S	W	113	S					0.00	0.30	3.25			**Tierra vegetal** de carácter limoso ocre oscuro (10 cm)
	116	S	W	113	S					0.30	0.45				Arenas, limos con gravilla ocre gris claro
0.5	101	S	W	113	S					0.45	0.70				
	101	S	W	113	S					0.70	0.90				Pasadas de limos y arena fina con gravas
1.0	101	S	W	113	S					0.90	1.05				Arcillas, limos y gravas de tonos ocres
	101	S	W	113	S			1.25	5/5/5/5	1.05	1.25				
	101	S	W	113	S					1.25	1.50				
1.5	101	S	W	113	S			1.85		1.50	1.85				**SPT-1 (Ciego), Nspt = 10 (Compacidad Suelta a Media)**
	101	S	W	113	S					1.85	2.20				**Rellenos procedentes de movimiento de tierras de terraza aluvial**
2.0	101	S	W	113	S					2.20	2.50				
	101	S	W	113	S					2.50	2.75				Arcillas, en ocasiones limosas, de tonos ocres
2.5	101	S	W	113	S					2.75	3.00				
	101	S	W	113	S			3.00	2/1/2/4	3.00	3.25		3.25		Fragmenos de ladrillo y vidrio
3.0	101	S	W	113	S					3.25	3.60	2.25			**SPT-2 (Ciego), Nspt = 3 (Compacidad Muy suelta)**
	101	S	W	113	S			3.60		3.60	3.80				Arcillas oscuras, en ocasiones limosas, plásticas y
3.5	101	S	W	113	S					3.80	4.10				húmedas en la base aumenta la proporción de arena,
	101	S	W	113	S					4.10	4.40				incluso cantos. Sale húmedo
4.0	101	S	W	113	S			4.40	5/4/7/6	4.40	4.75				Gravas con arenas tonos gris ocre con pasadas limoso
	101	S	W	113	S					4.75	5.00		5.00		arcillosas
4.5	101	S	W	113	S			5.00		5.00	5.25				**SPT-3 (Ciego), Nspt = 11 (Compacidad Media)**
	101	S	W	113	S					5.25	5.50		5.50		**Terraza aluvial del río Arga (Holoceno, Cuaternario)**
5.0	101	S	W	113	S										Grava gruesa y con agua. Sale agua.
	101	S	W	113	S					5.50	5.60	5.30			Arcillas de alteración de margas (grado IV)
5.5	86T	S	C		A					5.60					**Testigo plastificado TP-1** (5.72-6.00 m)
	86T	S	C		A										
6.0	86T	S	C		A										Margas grises con grado de alteración II
	86T	S	C		A										A 6.40 m de profundidad no sale agua del entubado
6.5	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
7.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
7.5	86T	S	C		A										Margas grises con grado de alteración II, sin evidencias de
	86T	S	C		A										fracturación ni tonalidades ocres
8.0	86T	S	C		A						8.17				
	86T	S	C		A					8.17					
8.5	86T	S	C		A										**Formación "Margas de Pamplona" (Bartoniense, Eoceno)**
	86T	S	C		A										
9.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
9.5	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
10.0	86T	S	C		A										**Testigo plastificado TP-2** (9.87-10.20 m)
	86T	S	C		A										
10.5	86T	S	C		A										Margas grises con grado de alteración II
										10.80	10.80		10.80		**Fin sondeo**
11.0															
11.5															

Notas:

Tomamuestras:
S : Simple
D : Doble
T : Triple

Corona:
W : Widia
D : Diamante
C : Carbotec

Velocidad de avance:
B : Baja
M : Media
A : Alta
C : Continua
D : Discontinua

4.50 Nivel piezométrico

Nivel freático

Fecha	Refer.	Refer./suelo	Prof nivel
29/09/09	Tubo	0,30 m	5,00 m
06/11/09	Tubo	0,30 m	4,26 m

Nº de cajas utilizado: 4

Tubería piezométrica: Sí (11.00 m)

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona

CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.

Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 29/09/09

Método: Rotación — **Fecha final:** 29/09/09

SONDEO: S-P22D

Profundidad alcanzada: 10.80 m

Coord. UTM x: 606659.00 **y:** 4740300.00 **cota:** 401.78

Observaciones: Situado en la margen derecha del río Arga, en el polígono 2, parcela 195 del municipio de Olza, frente al polígono de Landaben.









REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona
CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.
Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 25/09/09
Método: Rotación — **Fecha final:** 25/09/09

SONDEO: S-P25N
Profundidad alcanzada: 7.60 m
Coord. UTM x: 600983.10 **y:** 4740563.40 **cota:** 374.634
Observaciones: Situado en la margen izquierda del río Arakil, en el polígono 4, parcela 23 del municipio de Olza.

Prof. (m)	Perforación: Diámetro (mm)	Tomamuestras	Corona	Entubado (mm)	Agua / Seco	Recuperación 20% 40% 60% 80% 100%	R.Q.D. 20% 40% 60% 80% 100%	S.P.T./M.I.: Profundidad (m)	Golpes / 15 cm	Maniobra: de: (m)	a: (m)	Espesor (m)	Profundidad (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0.0	116	S	W	113	S					0.00	0.30	3.40	3.40		Limos arcillosos oscuros con abundante mat. orgánica
	116	S	W	113	S					0.30	0.50				
0.5	101	S	W	113	S					0.50	0.68				
	101	S	W	113	S					0.68	0.92				Limos ocres con restos de gasterópodos esporádicos
1.0	101	S	W	113	S					0.92	1.15				
	101	S	W	113	S					1.15	1.40				
	101	S	W	113	S			1.40	5/5/7/7	1.40	1.74				**SPT-1, Nspt = 12 (Compacidad Media)**
1.5	101	S	W	113	S					1.74	2.00				
	101	S	W	113	S			2.00		2.00	2.20				Limos arcillosos ocres
2.0	101	S	W	113	S					2.20	2.50				
	101	S	W	113	S					2.50	2.80				Arcillas limosas ocres con bandas milimétricas de concentración de materia orgánica
2.5	101	S	W	113	S			2.80	2/3/4/4/0	2.80	3.15				**SPT-2, Nspt = 7 (Compacidad Suelta)**
	101	S	W	113	S			3.40		3.15	3.40		3.40		
3.0	101	S	W	113	S					3.40					Arcillas ocres de alteración de margas en grado VI
	86T	S	C	"	A										Margas grises con rotura por estratificación (20º)
3.5	86T	S	C	"	A										Junta de fractura limpia y sin relleno (80º)
	86T	S	C	"	A										
4.0	86T	S	C	"	A										**Testigo plastificado TP-1** (4.33-4.60 m)
	86T	S	C	"	A						5.06				
4.5	86T	S	C	"	A					5.06		4.20			
	86T	S	C	"	A										Margas grises con algunas roturas por la estratificación y alteración en grado II
5.0	86T	S	C	"	A										
	86T	S	C	"	A										**Formación "Margas de Pamplona" (Bartoniense, Eoceno)**
5.5	86T	S	C	"	A										
	86T	S	C	"	A										**Testigo plastificado TP-2** (6.73-7.00 m)
6.0	86T	S	C	"	A										
	86T	S	C	"	A										Margas grises con alteración en grado II
6.5	86T	S	C	"	A										
	86T	S	C		A										
7.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A						7.60		7.60		
7.5										7.60					**Fin sondeo**
8.0															
8.5															
9.0															
9.5															
10.0															
10.5															
11.0															
11.5															

Notas:

Tomamuestras:
S : Simple
D : Doble
T : Triple

Corona:
W : Widia
D : Diamante
C : Carbotec

Velocidad de avance:
B : Baja
M : Media
A : Alta
C : Continua
D : Discontinua

4.50 Nivel piezométrico

Nivel freático

Fecha	Refer.	Refer./suelo	Prof nivel

Nº de cajas utilizado: 4

Tubería piezométrica: No

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona
CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.
Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 25/09/09
Método: Rotación — **Fecha final:** 25/09/09

SONDEO: S-P25N
Profundidad alcanzada: 7.60 m
Coord. UTM x: 600983.10 **y:** 4740563.40 **cota:** 374.634
Observaciones: Situado en la margen izquierda del río Arakil, en el polígono 4, parcela 23 del municipio de Olza.







REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona
CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.
Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 24/09/09
Método: Rotación — **Fecha final:** 24/09/09

SONDEO: S-P25S
Profundidad alcanzada: 8.04 m
Coord. UTM x: 601005.60 **y:** 4740503.80 **cota:** 378.022
Observaciones: Situado en la margen izquierda del río Arakil, en el polígono 4, parcela 262 del municipio de Olza.

Prof. (m)	Perforación: Diámetro (mm)	Tomamuestras	Corona	Entubado (mm)	Agua / Seco	Recuperación 20% 40% 60% 80% 100%	R.Q.D. 20% 40% 60% 80% 100%	S.P.T./M.I.: Profundidad (m)	Golpes / 15 cm	Maniobra: de: (m)	a: (m)	Espesor (m)	Profundidad (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0.0	116	S	W	113	S					0.00	0.30				**Tierra vegetal** de carácter limoso y color ocre (10 cm)
	116	S	W	113	S					0.30	0.50				
0.5	101	S	W	113	S					0.50	0.72				Limos ocre oscuros con pequeños cantos muy esporádicos
	101	S	W	113	S					0.72	0.96				a techo, con restos de gasterópodos ocasionales
1.0	101	S	W	113	S					0.96	1.22				Limos con grava y arenas
	101	S	W	113	S			1.22	5/5/5/7	1.22	1.44				**SPT-1, Nspt = 10 (Compacidad Suelta a Media)**
1.5	101	S	W	113	S					1.44	1.66				**Llanura de inundación del río Arakil. Terraza aluvial**
	101	S	W	113	S			1.82		1.66	1.82				**(Cuaternario)**
	101	S	W	113	S					1.82	1.90	3.30			Limos arcillosos ocres
2.0	101	S	W	113	S					1.90	2.20				Arcillas limosas marrones
	101	S	W	113	S					2.20	2.50				
2.5	101	S	W	113	S					2.50	2.70				**MI-1, Nspt = 14 (Compacidad Media)**
	101	S	W	113	S			2.70	4/6/8/50 (+12)	2.70	3.00				Arcilla limosa con algo de arena
3.0	101	S	W	113	S			3.30		3.00	3.30		3.30		
	86T	S	C		A					3.30					Marga muy alterada, arcilla blanquecina (grado alt. V)
3.5	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										Marga gris algo alterada (grado III) con juntas de estratific.
4.0	86T	S	C		A										ocres
	86T	S	C		A										
4.5	86T	S	C		A										**Testigo plastificado TP-1** (4.50-4.78 m)
	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										Junta de fractura recristalizada 60º
5.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
5.5	86T	S	C		A					5.48	5.48	4.74			
	86T	S	C		A										Marga gris algo alterada (grado II)
6.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
6.5	86T	S	C		A										**Formación "Margas de Pamplona" (Bartoniense, Eoceno)**
	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
7.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
7.5	86T	S	C		A										**Testigo plastificado TP-2** (7.50-7.79 m)
	86T	S	C		A										
8.0										8.04	8.04		8.04		**Fin sondeo**
8.5															
9.0															
9.5															
10.0															
10.5															
11.0															
11.5															

Notas:

Tomamuestras:
S : Simple
D : Doble
T : Triple

Corona:
W : Widia
D : Diamante
C : Carbotec

Velocidad de avance:
B : Baja
M : Media
A : Alta
C : Continua
D : Discontinua

4.50 Nivel piezométrico

Nivel freático

Fecha	Refer.	Refer./suelo	Prof nivel

Nº de cajas utilizado: 3

Tubería piezométrica: No

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona
CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.
Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 24/09/09
Método: Rotación — **Fecha final:** 24/09/09

SONDEO: S-P25S
Profundidad alcanzada: 8.04 m
Coord. UTM x: 601005.60 **y:** 4740503.80 **cota:** 378.022
Observaciones: Situado en la margen izquierda del río Arakil, en el polígono 4, parcela 262 del municipio de Olza.







REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona

CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.

Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 16/09/09

Método: Rotación — **Fecha final:** 16/09/09

SONDEO: S-P26N (S1)

Profundidad alcanzada: 8.17 m

Coord. UTM x: 600304.00 **y:** 4739632.00 **cota:** 382.169

Observaciones: Situado en la margen izquierda del río Arakil, en el polígono 4, parcela viaria 8041 del concejo de Ibero, municipio de Olza.

Prof. (m)	Perforación: Diámetro (mm)	Tomamuestras	Corona	Entubado (mm)	Agua / Seco	Recuperación 20% 40% 60% 80% 100%	R.Q.D. 20% 40% 60% 80% 100%	S.P.T./M.I.: Profundidad (m)	Golpes / 15 cm	Maniobra: de: (m)	a: (m)	Espesor (m)	Profundidad (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
0.0	116	S	W	113	S					0.00	0.33				**Rellenos** compuestos por materiales de terraza aluvial, fundamentalmente gravas heterométricas de 2 a 15 cm. La matriz es limosa, ligeramente arenosa fina en ocasiones. **SPT-1 (Ciego), Nspt = 17 (Compacidad: Media)**
	116	S	W	113	S					0.33	0.60				
0.5	116	S	W	113	S					0.60	0.85				
	101	S	W	113	S					0.85	0.97				
1.0	101	S	W	113	S			1.12		0.97	1.12				
	101	S	W	113	S				17/(8) 17/48	1.12	1.44				
	101	S	W	113	S					1.44	1.76				
1.5	101	S	W	113	S										
	101	S	W	113	S			1.76		1.76	1.90	2.77			
2.0	101	S	W	113	S					1.90	2.06				
	101	S	W	113	S					2.06	2.25				
	101	S	W	113	S			2.45		2.25	2.45				
2.5	101	S	W	113	S					2.45	2.60				
	101	S	W	113	S				30/30/37 50/(+11)	2.60	2.77		2.77		**SPT-2 (Ciego), Nspt = 33 (Compacidad: Compacta)**
	101	S	W	113	S					2.77	2.86				
	101	S	W	113	S					2.86	3.00	0.23	3.00		Limos ocres con algún canto esporádico. **Terraza aluvial.**
3.0	101	S	W		S			3.05		3.00	3.18				Arcillas de alteración de margas en grado V
	101	S	W		S					3.18					
	86T	S	C		A										Marga gris algo alterada en grado III
3.5	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										**Testigo plastificado TP-1** (3.62 - 3.93 m)
4.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										Margas grises alteradas en grado II con juntas submilimétricas rellenas de calcita (60º-80º)
	86T	S	C		A										
4.5	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
5.0	86T	S	C		A							5.17			
	86T	S	C		A						5.56		5.56		
5.5	86T	S	C		A					5.56					Fracturas recristalizadas por calcita con 3 mm de espesor, sacado con agua
	86T	S	C		A						5.89				
6.0	86T	S	C		A					5.89					
	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										Margas grises alteradas en grado II
6.5	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										**Formación "Margas de Pamplona" (Bartoniense, Eoceno)**
7.0	86T	S	C		A										
	86T	S	C		A										
7.5	86T	S	C		A										**Testigo plastificado TP-2** (7.74 - 8.06 m)
	86T	S	C		A										
8.0	86T	S	C		A						8.17		8.17		
										8.17					**Fin sondeo**
8.5															
9.0															
9.5															
10.0															
10.5															
11.0															
11.5															

Notas:

Tomamuestras:
S : Simple
D : Doble
T : Triple

Corona:
W : Widia
D : Diamante
C : Carbotec

Velocidad de avance:
B : Baja
M : Media
A : Alta
C : Continua
D : Discontinua

4.50 Nivel piezométrico

Nivel freático

Fecha	Refer.	Refer./suelo	Prof nivel
06/11/09	Tubo	0,17 m	3,16 m

Nº de cajas utilizado: 3

Tubería piezométrica: Sí (8.50 m)

REGISTRO DE SONDEOS

PROYECTO: Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca del Pamplona

CLIENTE: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Empresa perforación: Laboratorio de Ensayos de Navarra, S.A.

Equipo: Equipo TECOINSA sobre camión traccionado — **Fecha inicio:** 16/09/09

Método: Rotación — **Fecha final:** 16/09/09

SONDEO: S-P26N (S1)

Profundidad alcanzada: 8.17 m

Coord. UTM x: 600304.00 **y:** 4739632.00 **cota:** 382.169

Observaciones: Situado en la margen izquierda del río Arakil, en el polígono 4, parcela viaria 8041 del concejo de Ibero, municipio de Olza.







ANEJO 3 Registro de ensayos de penetración dinámica

Autores: José Mª León Zudaire nº col. 919 y Celso Gil Marín nº col. 5957 GEÓLOGOS

JOSÉ Mª LEÓN ZUDAIRE
Estudios e informes Geológicos,
Geotécnicos e Hidrogeológicos
C/ Descalzos, 1 - bajo
31001 - PAMPLONA

CLIENTE:	Servicios de la Mancomunidad de Pamplona S.A.
OBRA:	Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona. Exp. 822 (ríos Ultzama, Arga y Arakil)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

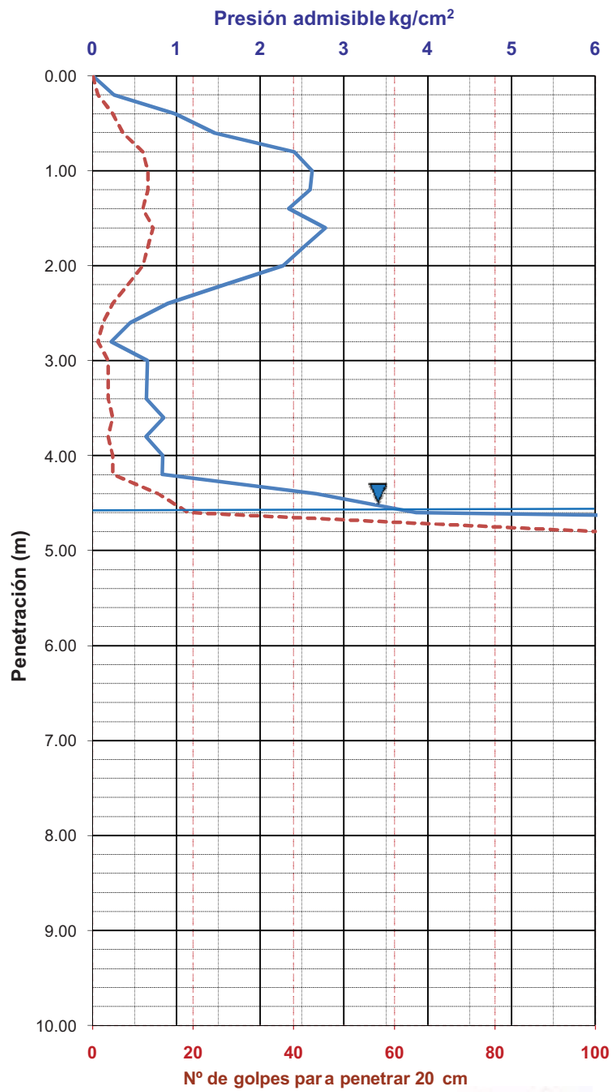
(Profundidades y cotas en metros)

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM X	UTM Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P22I		25/09/2009	11:30	606733	4740292	398.65	4.78	4.78	393.87

Situación: Margen izquierda del río Arga en Barañáin

Observaciones: Presencia de agua a 4,58 m de profundidad.

Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²	Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²
0,00 a 0,20	1	0.25	12,60 a 12,80		
0,20 a 0,40	4	0.98	12,80 a 13,00		
0,40 a 0,60	6	1.46	13,00 a 13,20		
0,60 a 0,80	10	2.40	13,20 a 13,40		
0,80 a 1,00	11	2.62	13,40 a 13,60		
1,00 a 1,20	11	2.59	13,60 a 13,80		
1,20 a 1,40	10	2.34	13,80 a 14,00		
1,40 a 1,60	12	2.78	14,00 a 14,20		
1,60 a 1,80	11	2.52	14,20 a 14,40		
1,80 a 2,00	10	2.27	14,40 a 14,60		
2,00 a 2,20	7	1.58	14,60 a 14,80		
2,20 a 2,40	4	0.89	14,80 a 15,00		
2,40 a 2,60	2	0.44	15,00 a 15,20		
2,60 a 2,80	1	0.22	15,20 a 15,40		
2,80 a 3,00	3	0.65	15,40 a 15,60		
3,00 a 3,20	3	0.65	15,60 a 15,80		
3,20 a 3,40	3	0.64	15,80 a 16,00		
3,40 a 3,60	4	0.85	16,00 a 16,20		
3,60 a 3,80	3	0.63	16,20 a 16,40		
3,80 a 4,00	4	0.83	16,40 a 16,60		
4,00 a 4,20	4	0.83	16,60 a 16,80		
4,20 a 4,40	13	2.66	16,80 a 17,00		
4,40 a 4,60	19	3.86	17,00 a 17,20		
4,60 a 4,80	100	>4	17,20 a 17,40		
4,80 a 5,00			17,40 a 17,60		
5,00 a 5,20			17,60 a 17,80		
5,20 a 5,40			17,80 a 18,00		
5,40 a 5,60			18,00 a 18,20		
5,60 a 5,80			18,20 a 18,40		
5,80 a 6,00			18,40 a 18,60		
6,00 a 6,20			18,60 a 18,80		
6,20 a 6,40			18,80 a 19,00		
6,40 a 6,60			19,00 a 19,20		
6,60 a 6,80			19,20 a 19,40		
6,80 a 7,00			19,40 a 19,60		
7,00 a 7,20			19,60 a 19,80		
7,20 a 7,40			19,80 a 20,00		
7,40 a 7,60			20,00 a 20,20		
7,60 a 7,80			20,20 a 20,40		
7,80 a 8,00			20,40 a 20,60		
8,00 a 8,20			20,60 a 20,80		
8,20 a 8,40			20,80 a 21,00		
8,40 a 8,60			21,00 a 21,20		
8,60 a 8,80			21,20 a 21,40		
8,80 a 9,00			21,40 a 21,60		
9,00 a 9,20			21,60 a 21,80		
9,20 a 9,40			21,80 a 22,00		
9,40 a 9,60			22,00 a 22,20		
9,60 a 9,80			22,20 a 22,40		
9,80 a 10,00			22,40 a 22,60		
10,00 a 10,20			22,60 a 22,80		
10,20 a 10,40			22,80 a 23,00		
10,40 a 10,60			23,00 a 23,20		
10,60 a 10,80			23,20 a 23,40		
10,80 a 11,00			23,40 a 23,60		
11,00 a 11,20			23,60 a 23,80		
11,20 a 11,40			23,80 a 24,00		
11,40 a 11,60			24,00 a 24,20		
11,60 a 11,80			24,20 a 24,40		
11,80 a 12,00			24,40 a 24,60		
12,00 a 12,20			24,60 a 24,80		
12,20 a 12,40			24,80 a 25,00		
12,40 a 12,60					



Pamplona, 10 de Octubre de 2.009

Fdo.: José Mª León Zudaire
-GEOLOGO-

JOSÉ Mª LEÓN ZUDAIRE
Estudios e informes Geológicos,
Geotécnicos e Hidrogeológicos
C/ Descalzos, 1 - bajo
31001 - PAMPLONA

CLIENTE:	Servicios de la Mancomunidad de Pamplona S.A.
OBRA:	Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona. Exp. 822 (ríos Ultzama, Arga y Arakil)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

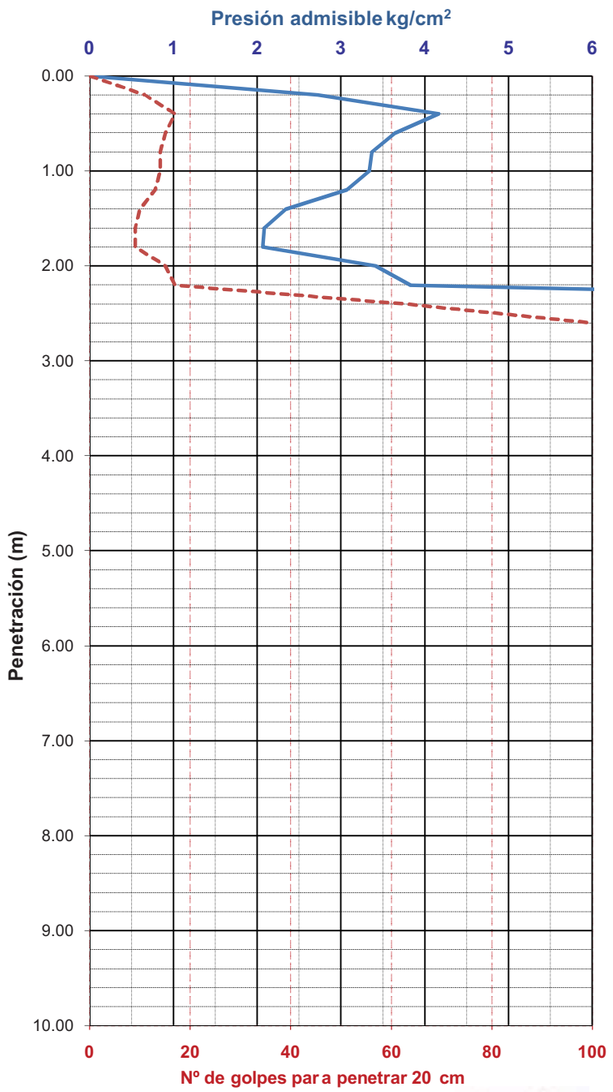
(Profundidades y cotas en metros)

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM X	UTM Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P24N		10/09/2009	10:00	603182	4741516	386.89	2.44	2.44	384.45

Situación: Margen derecha del río Juslapeña

Observaciones: Pueden observarse las Margas de Pamplona en el lecho del río

Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²	Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²
0,00 a 0,20	11	2.72	12,60 a 12,80		
0,20 a 0,40	17	>4	12,80 a 13,00		
0,40 a 0,60	15	3.64	13,00 a 13,20		
0,60 a 0,80	14	3.37	13,20 a 13,40		
0,80 a 1,00	14	3.33	13,40 a 13,60		
1,00 a 1,20	13	3.07	13,60 a 13,80		
1,20 a 1,40	10	2.34	13,80 a 14,00		
1,40 a 1,60	9	2.08	14,00 a 14,20		
1,60 a 1,80	9	2.06	14,20 a 14,40		
1,80 a 2,00	15	3.41	14,40 a 14,60		
2,00 a 2,20	17	3.83	14,60 a 14,80		
2,20 a 2,40	63	>4	14,80 a 15,00		
2,40 a 2,60	100	>4	15,00 a 15,20		
2,60 a 2,80			15,20 a 15,40		
2,80 a 3,00			15,40 a 15,60		
3,00 a 3,20			15,60 a 15,80		
3,20 a 3,40			15,80 a 16,00		
3,40 a 3,60			16,00 a 16,20		
3,60 a 3,80			16,20 a 16,40		
3,80 a 4,00			16,40 a 16,60		
4,00 a 4,20			16,60 a 16,80		
4,20 a 4,40			16,80 a 17,00		
4,40 a 4,60			17,00 a 17,20		
4,60 a 4,80			17,20 a 17,40		
4,80 a 5,00			17,40 a 17,60		
5,00 a 5,20			17,60 a 17,80		
5,20 a 5,40			17,80 a 18,00		
5,40 a 5,60			18,00 a 18,20		
5,60 a 5,80			18,20 a 18,40		
5,80 a 6,00			18,40 a 18,60		
6,00 a 6,20			18,60 a 18,80		
6,20 a 6,40			18,80 a 19,00		
6,40 a 6,60			19,00 a 19,20		
6,60 a 6,80			19,20 a 19,40		
6,80 a 7,00			19,40 a 19,60		
7,00 a 7,20			19,60 a 19,80		
7,20 a 7,40			19,80 a 20,00		
7,40 a 7,60			20,00 a 20,20		
7,60 a 7,80			20,20 a 20,40		
7,80 a 8,00			20,40 a 20,60		
8,00 a 8,20			20,60 a 20,80		
8,20 a 8,40			20,80 a 21,00		
8,40 a 8,60			21,00 a 21,20		
8,60 a 8,80			21,20 a 21,40		
8,80 a 9,00			21,40 a 21,60		
9,00 a 9,20			21,60 a 21,80		
9,20 a 9,40			21,80 a 22,00		
9,40 a 9,60			22,00 a 22,20		
9,60 a 9,80			22,20 a 22,40		
9,80 a 10,00			22,40 a 22,60		
10,00 a 10,20			22,60 a 22,80		
10,20 a 10,40			22,80 a 23,00		
10,40 a 10,60			23,00 a 23,20		
10,60 a 10,80			23,20 a 23,40		
10,80 a 11,00			23,40 a 23,60		
11,00 a 11,20			23,60 a 23,80		
11,20 a 11,40			23,80 a 24,00		
11,40 a 11,60			24,00 a 24,20		
11,60 a 11,80			24,20 a 24,40		
11,80 a 12,00			24,40 a 24,60		
12,00 a 12,20			24,60 a 24,80		
12,20 a 12,40			24,80 a 25,00		
12,40 a 12,60					



Pamplona, 10 de Octubre de 2.009

Fdo.: José Mª León Zudaire
-GEOLOGO-

JOSÉ Mª LEÓN ZUDAIRE
Estudios e informes Geológicos,
Geotécnicos e Hidrogeológicos
C/ Descalzos, 1 - bajo
31001 - PAMPLONA

CLIENTE:	Servicios de la Mancomunidad de Pamplona S.A.
OBRA:	Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona. Exp. 822 (ríos Ultzama, Arga y Arakil)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

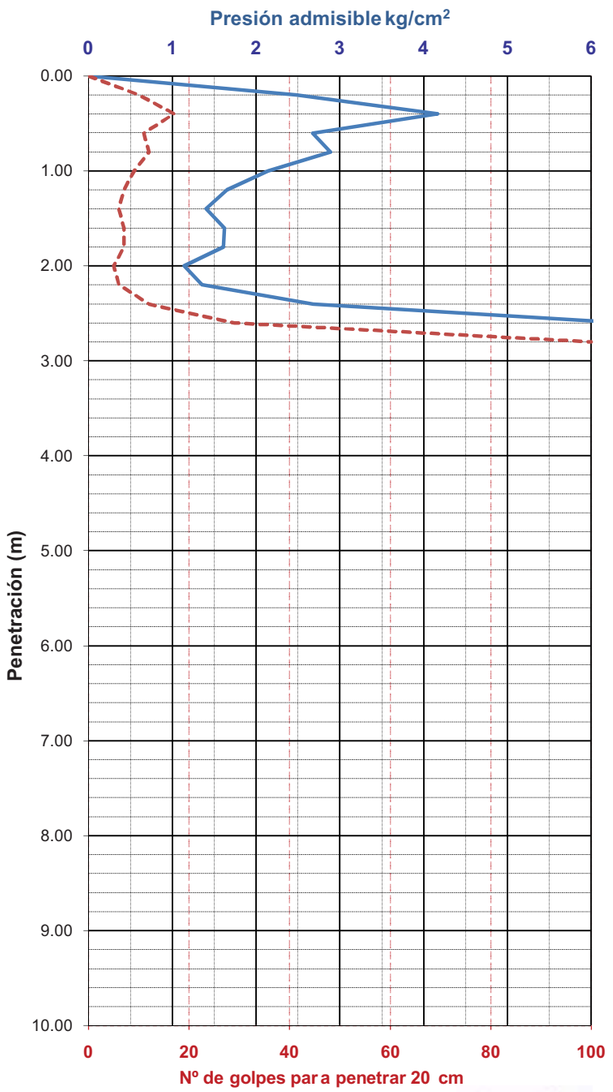
(Profundidades y cotas en metros)

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM X	UTM Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P24S		10/09/2009	10:50	603173	4741500	386.83	2.62	2.62	384.21

Situación: Margen izquierda del río Juslapeña

Observaciones: Pueden observarse las Margas de Pamplona en el lecho del río

Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²	Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²
0,00 a 0,20	10	2.48	12,60 a 12,80		
0,20 a 0,40	17	>4	12,80 a 13,00		
0,40 a 0,60	11	2.67	13,00 a 13,20		
0,60 a 0,80	12	2.88	13,20 a 13,40		
0,80 a 1,00	9	2.14	13,40 a 13,60		
1,00 a 1,20	7	1.65	13,60 a 13,80		
1,20 a 1,40	6	1.40	13,80 a 14,00		
1,40 a 1,60	7	1.62	14,00 a 14,20		
1,60 a 1,80	7	1.61	14,20 a 14,40		
1,80 a 2,00	5	1.14	14,40 a 14,60		
2,00 a 2,20	6	1.35	14,60 a 14,80		
2,20 a 2,40	12	2.68	14,80 a 15,00		
2,40 a 2,60	29	>4	15,00 a 15,20		
2,60 a 2,80	100	>4	15,20 a 15,40		
2,80 a 3,00			15,40 a 15,60		
3,00 a 3,20			15,60 a 15,80		
3,20 a 3,40			15,80 a 16,00		
3,40 a 3,60			16,00 a 16,20		
3,60 a 3,80			16,20 a 16,40		
3,80 a 4,00			16,40 a 16,60		
4,00 a 4,20			16,60 a 16,80		
4,20 a 4,40			16,80 a 17,00		
4,40 a 4,60			17,00 a 17,20		
4,60 a 4,80			17,20 a 17,40		
4,80 a 5,00			17,40 a 17,60		
5,00 a 5,20			17,60 a 17,80		
5,20 a 5,40			17,80 a 18,00		
5,40 a 5,60			18,00 a 18,20		
5,60 a 5,80			18,20 a 18,40		
5,80 a 6,00			18,40 a 18,60		
6,00 a 6,20			18,60 a 18,80		
6,20 a 6,40			18,80 a 19,00		
6,40 a 6,60			19,00 a 19,20		
6,60 a 6,80			19,20 a 19,40		
6,80 a 7,00			19,40 a 19,60		
7,00 a 7,20			19,60 a 19,80		
7,20 a 7,40			19,80 a 20,00		
7,40 a 7,60			20,00 a 20,20		
7,60 a 7,80			20,20 a 20,40		
7,80 a 8,00			20,40 a 20,60		
8,00 a 8,20			20,60 a 20,80		
8,20 a 8,40			20,80 a 21,00		
8,40 a 8,60			21,00 a 21,20		
8,60 a 8,80			21,20 a 21,40		
8,80 a 9,00			21,40 a 21,60		
9,00 a 9,20			21,60 a 21,80		
9,20 a 9,40			21,80 a 22,00		
9,40 a 9,60			22,00 a 22,20		
9,60 a 9,80			22,20 a 22,40		
9,80 a 10,00			22,40 a 22,60		
10,00 a 10,20			22,60 a 22,80		
10,20 a 10,40			22,80 a 23,00		
10,40 a 10,60			23,00 a 23,20		
10,60 a 10,80			23,20 a 23,40		
10,80 a 11,00			23,40 a 23,60		
11,00 a 11,20			23,60 a 23,80		
11,20 a 11,40			23,80 a 24,00		
11,40 a 11,60			24,00 a 24,20		
11,60 a 11,80			24,20 a 24,40		
11,80 a 12,00			24,40 a 24,60		
12,00 a 12,20			24,60 a 24,80		
12,20 a 12,40			24,80 a 25,00		
12,40 a 12,60					



Pamplona, 10 de Octubre de 2.009

Fdo.: José Mª León Zudaire
-GEOLOGO-

JOSÉ Mª LEÓN ZUDAIRE
Estudios e informes Geológicos,
Geotécnicos e Hidrogeológicos
C/ Descalzos, 1 - bajo
31001 - PAMPLONA

CLIENTE:	Servicios de la Mancomunidad de Pamplona S.A.
OBRA:	Proyecto de ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona. Exp. 822 (ríos Ultzama, Arga y Arakil)

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (D.P.S.H.) - UNE 103-801-94

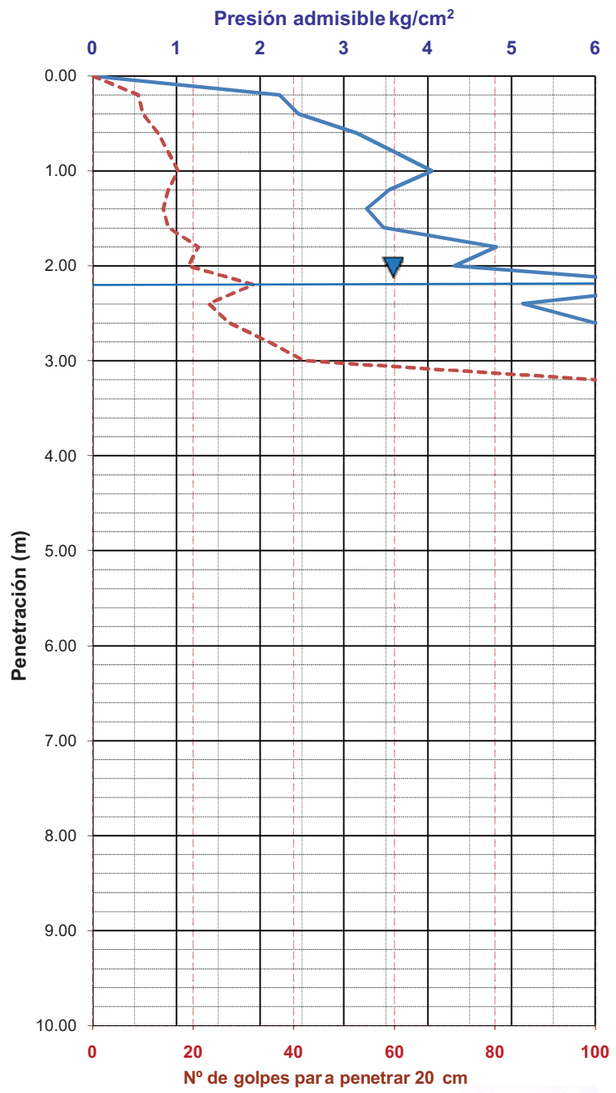
(Profundidades y cotas en metros)

Nº Ensayo:	Código	Fecha:	Hora:	UTM X	UTM Y	Cota sup.	Prof final	Prof rechazo	Cota final
P26S		25/09/2009	10:00	600257	4739562	383.80	3.10	3.10	380.70

Situación: Margen derecha del río Arakil a la altura de Ibero

Observaciones: Presencia de agua a 2,20 m de profundidad

Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²	Penetración (m)	golpes (Nb)	presión kg/cm²
0,00 a 0,20	9	2.23	12,60 a 12,80		
0,20 a 0,40	10	2.45	12,80 a 13,00		
0,40 a 0,60	13	3.16	13,00 a 13,20		
0,60 a 0,80	15	3.61	13,20 a 13,40		
0,80 a 1,00	17	>4	13,40 a 13,60		
1,00 a 1,20	15	3.54	13,60 a 13,80		
1,20 a 1,40	14	3.27	13,80 a 14,00		
1,40 a 1,60	15	3.47	14,00 a 14,20		
1,60 a 1,80	21	>4	14,20 a 14,40		
1,80 a 2,00	19	>4	14,40 a 14,60		
2,00 a 2,20	32	>4	14,60 a 14,80		
2,20 a 2,40	23	>4	14,80 a 15,00		
2,40 a 2,60	27	>4	15,00 a 15,20		
2,60 a 2,80	35	>4	15,20 a 15,40		
2,80 a 3,00	42	>4	15,40 a 15,60		
3,00 a 3,20	100	>4	15,60 a 15,80		
3,20 a 3,40			15,80 a 16,00		
3,40 a 3,60			16,00 a 16,20		
3,60 a 3,80			16,20 a 16,40		
3,80 a 4,00			16,40 a 16,60		
4,00 a 4,20			16,60 a 16,80		
4,20 a 4,40			16,80 a 17,00		
4,40 a 4,60			17,00 a 17,20		
4,60 a 4,80			17,20 a 17,40		
4,80 a 5,00			17,40 a 17,60		
5,00 a 5,20			17,60 a 17,80		
5,20 a 5,40			17,80 a 18,00		
5,40 a 5,60			18,00 a 18,20		
5,60 a 5,80			18,20 a 18,40		
5,80 a 6,00			18,40 a 18,60		
6,00 a 6,20			18,60 a 18,80		
6,20 a 6,40			18,80 a 19,00		
6,40 a 6,60			19,00 a 19,20		
6,60 a 6,80			19,20 a 19,40		
6,80 a 7,00			19,40 a 19,60		
7,00 a 7,20			19,60 a 19,80		
7,20 a 7,40			19,80 a 20,00		
7,40 a 7,60			20,00 a 20,20		
7,60 a 7,80			20,20 a 20,40		
7,80 a 8,00			20,40 a 20,60		
8,00 a 8,20			20,60 a 20,80		
8,20 a 8,40			20,80 a 21,00		
8,40 a 8,60			21,00 a 21,20		
8,60 a 8,80			21,20 a 21,40		
8,80 a 9,00			21,40 a 21,60		
9,00 a 9,20			21,60 a 21,80		
9,20 a 9,40			21,80 a 22,00		
9,40 a 9,60			22,00 a 22,20		
9,60 a 9,80			22,20 a 22,40		
9,80 a 10,00			22,40 a 22,60		
10,00 a 10,20			22,60 a 22,80		
10,20 a 10,40			22,80 a 23,00		
10,40 a 10,60			23,00 a 23,20		
10,60 a 10,80			23,20 a 23,40		
10,80 a 11,00			23,40 a 23,60		
11,00 a 11,20			23,60 a 23,80		
11,20 a 11,40			23,80 a 24,00		
11,40 a 11,60			24,00 a 24,20		
11,60 a 11,80			24,20 a 24,40		
11,80 a 12,00			24,40 a 24,60		
12,00 a 12,20			24,60 a 24,80		
12,20 a 12,40			24,80 a 25,00		
12,40 a 12,60					



Pamplona, 10 de Octubre de 2.009

Fdo.: José Mª León Zudaire
-GEOLOGO-

PENETRÓMETRO: P24N **Cota (m): 386.89 m**

Penetración (m)	Nb	Nspt	Carga admis. Kg/cm²	Compacidad	Descripción del terreno
0.20	11	**15**	2.72	Media	Suelo vegetal de cultivo
0.40	17	**26**	>4	Media	
0.60	15	**23**	3.64	Media	Gravas, limos y arcillas ocres
0.80	14	**21**	3.37	Media	Terraza aluvial del río Juslapeña
1.00	14	**21**	3.33	Media	
1.20	13	**20**	3.07	Media	
1.40	10	**14**	2.34	Media	
1.60	9	**12**	2.08	Media	
1.80	9	**12**	2.06	Media	
2.00	15	**23**	3.41	Media	
2.20	17	**26**	3.83	Media	Margas grises alteradas
2.40	63	**95**	>4	Muy compacta	"Margas de Pamplona" (Eoceno)
2.60	100	**150**	>4	Muy compacta	

Margas y limolitas: Litología interpretada — Fin del ensayo a 2.44 metros.

PENETRÓMETRO: P24S **Cota (m): 386.83 m**

Penetración (m)	Nb	Nspt	Carga admis. Kg/cm²	Compacidad	Descripción del terreno
0.20	10	**14**	2.48	Media	Suelo vegetal de cultivo
0.40	17	**26**	>4	Media	
0.60	11	**15**	2.67	Media	Gravas, limos y arcillas ocres
0.80	12	**17**	2.88	Media	Terraza aluvial del río Juslapeña
1.00	9	**12**	2.14	Media	
1.20	7	**8**	1.65	Media	
1.40	6	**7**	1.40	Suelta	
1.60	7	**8**	1.62	Media	
1.80	7	**8**	1.61	Media	
2.00	5	**5**	1.14	Suelta	
2.20	6	**7**	1.35	Suelta	
2.40	12	**17**	2.68	Media	Margas grises alteradas
2.60	29	**44**	>4	Compacta	"Margas de Pamplona" (Eoceno)
2.80	100	**150**	>4	Muy compacta	

Margas y limolitas: Litología interpretada — Fin del ensayo a 2.62 metros.

Autores: José Mª León Zudaire nº col. 919 y Celso Gil Marín nº col. 5957 GEÓLOGOS

PENETRÓMETRO: P22I **Cota (m): 398.65 m**

Penetración (m)	Nb	Nspt	Carga admis. Kg/cm²	Compacidad	Descripción del terreno
0.20	1	**1**	0.25	Muy suelta	
0.40	4	**4**	0.98	Suelta	
0.60	6	**7**	1.46	Suelta	
0.80	10	**14**	2.40	Media	
1.00	11	**15**	2.62	Media	
1.20	11	**15**	2.59	Media	Gravas, arenas, limos y arcillas.
1.40	10	**14**	2.34	Media	Terraza aluvial. (Holoceno, Cuaternario)
1.60	12	**17**	2.78	Media	
1.80	11	**15**	2.52	Media	
2.00	10	**14**	2.27	Media	
2.20	7	**8**	1.58	Media	
2.40	4	**4**	0.89	Suelta	
2.60	2	**2**	0.44	Muy suelta	
2.80	1	**1**	0.22	Muy suelta	Limos y arcillas. Llanura de inundación
3.00	3	**3**	0.65	Muy suelta	(Holoceno, Cuaternario)
3.20	3	**3**	0.65	Muy suelta	
3.40	3	**3**	0.64	Muy suelta	
3.60	4	**4**	0.85	Suelta	
3.80	3	**3**	0.63	Muy suelta	
4.00	4	**4**	0.83	Suelta	
4.20	4	**4**	0.83	Suelta	
4.40	13	**20**	2.66	Media	Presencia de agua a 4.58 m
4.60	19	**29**	3.86	Compacta	Margas grises. "Margas de Pamplona".
4.80	100	**150**	>4	Muy compacta	(Bartoniense, Eoceno)

Margas y limolitas: Litología interpretada Fin del ensayo a 4.78 metros.

PENETRÓMETRO: P26S **Cota (m): 383.80 m**

Penetración (m)	Nb	Nspt	Carga admis. Kg/cm²	Compacidad	Descripción del terreno
0.20	9	**12**	2.23	Media	Suelo vegetal de cultivo
0.40	10	**14**	2.45	Media	
0.60	13	**20**	3.16	Media	
0.80	15	**23**	3.61	Media	Gravas, arenas, limos y arcillas.
1.00	17	**26**	>4	Media	Terraza aluvial. (Holoceno, Cuaternario)
1.20	15	**23**	3.54	Media	
1.40	14	**21**	3.27	Media	
1.60	15	**23**	3.47	Media	
1.80	21	**32**	>4	Compacta	
2.00	19	**29**	>4	Compacta	
2.20	32	**48**	>4	Muy compacta	Presencia de agua a 2.20 m
2.40	23	**35**	>4	Compacta	
2.60	27	**41**	>4	Compacta	
2.80	35	**53**	>4	Muy compacta	Margas grises. "Margas de Pamplona".
3.00	42	**63**	>4	Muy compacta	(Bartoniense, Eoceno)
3.20	100	**150**	>4	Muy compacta	

Margas y limolitas: Litología interpretada Fin del ensayo a 3.1 metros.

ANEJO 4 Ensayos de laboratorio

Autores: José Mª León Zudaire nº col. 919 y Celso Gil Marín nº col. 5957 GEÓLOGOS

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patología
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Asfaltos, Aceros y Suelos Reforz.
- Ensayos de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Agua y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle L. 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono 948 18 71 13 Fax 948 18 83 38 e-mail: laboratorio@labnavarra.com C.I.F. A31464535

EMPRESA CERTIFICADA
UNE-EN ISO 14001
EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2009/ 5287	F. Informe:	27/10/2009
Albarán:	0	Expediente:	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1000 José Mª León Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
31600-Burlada
Navarra

ACTA Nº: 2009/7753

Tipo Nº	TP-1 (Testigo plastificado)
Sondeo	P-22 LANDABEN
Profundidad de la muestra	5.72 - 6.00 m
Profundidad del ensayo	5.74 - 5.93 m
Orientación del eje de carga	Vertical en el terreno
Material	Marga gris
Observaciones	

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE EN ROCA

S/UNE 22-950-90

FORMA DE ROTURA

Altura de la probeta	cm	18.88
Diámetro de la probeta	cm	7.14
Densidad aparente	g/cm³	2.553
Humedad	%	4.1
Resistencia a compresión uniaxial	kp/cm²	172.9
Resistencia a compresión uniaxial	**MPa**	**17.0**



Notas:

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio

Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA

ARQUITECTO TÉCNICO

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos acreditados en la área técnica de asesoramiento: ESA, GTE, GTL, VSD, ARC, ATC, ACC, ACR, APC, APN y AMC

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

EMPRESA CERTIFICADA
UNE-EN ISO 14001
EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2009 / 5288	F. Informe:	27/10/2009
Albarán:	0	Expediente:	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1000 José Mª León Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
Burlada-31600
Navarra

ACTA Nº: 2009/7754

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: REFERENCIA: "LIMOS"
USO PREVISTO: IDENTIFICACIÓN
PROCEDENCIA: SONDEO P25N IBERO, SPT-1, de 1.40 a 2.00 m
MUESTREADO POR: LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

GRANULOMETRIA *BASADO EN UNE 103.101/95*

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
%PASA TOTAL											100	92.6

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITES DE ATTERBERG *BASADO EN UNE 103.103/94 ; 103.104/93*

Límite Líquido:	34.4	Límite Plástico:	20.1	Índice de Plasticidad:	12.2

HUMEDAD *S/UNE 103.300/93*

Humedad (%)	10.2

SULFATOS *S/UNE 93.001/2000*

Sulfatos (mg/kg)	115

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director de Laboratorio

Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA

ARQUITECTO TÉCNICO

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos acreditados en la área técnica de asesoramiento: ESA, GTE, GTL, VSD, ARC, ATC, ACC, ACR, APC, APN y AMC

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- Estudios de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle L. 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono: 948 18 15 51 -Fax: 948 18 00 80 - e-mail: laboratorio@alsa.com - CIF A31463671

EMPRESA CERTIFICADA
UNE-EN ISO 14001
EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO			
Nº Muestra:	2009/ 5289	F. Informe:	02/11/2009
Albarán:	0	Expediente:	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1090 José Mª León Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
Burlada-31600
Navarra

ACTA Nº: 2009/8006

DATOS DE LA MUESTRA

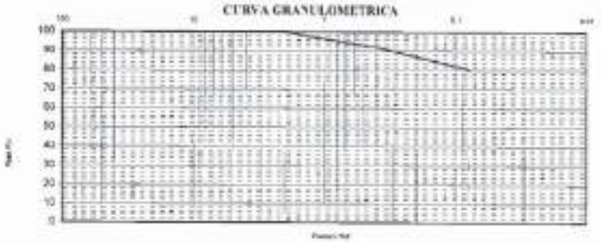
MATERIAL: REFERENCIA: "ARCILLAS LIMOSAS"
USO PREVISTO: IDENTIFICACIÓN
PROCEDENCIA: SONDEO P25 N IBERO, SPT-2, de 2.80 a 3.40 m
MUESTREADO POR: LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

GRANULOMETRIA *BASADO EN UNE 103.101/95*

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
%PASA TOTAL										100	92	80.7

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITES DE ATTERBERG *BASADO EN/UNE 103.103/94 : 103.104/93*

Límite Líquido:	34.4	Límite Plastico:	20.1	Indice de Plasticidad:	14.3

HUMEDAD *S/UNE 103.300/93*

Humedad (%)	14.1

SULFATOS *S/UNE 83.001/2000*

Sulfatos (mg/kg)	< 100

COPIAS
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio

Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos acreditados con los alcances técnicos de acreditación: EHA, GTC, GTL, HSG, APC, AFH, ACU, APC AFH y AMC

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.
SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- Estudios de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle L. 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono: 948 18 15 51 -Fax: 948 18 00 80 - e-mail: laboratorio@alsa.com - CIF A31463671

EMPRESA CERTIFICADA
UNE-EN ISO 14001
EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO			
Nº Muestra:	2009/ 5290	F. Informe:	27/10/2009
Albarán:	0	Expediente:	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1090 José Mª León Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
31600-Burlada
Navarra

ACTA Nº: 2009/7755

Tipo -Nº	TP-1 (Tocigo plastificado)
Sondeo	P25N IBERO
Profundidad de la muestra	4.33 - 4.60 m
Profundidad del ensayo	4.35 - 4.53 m
Orientación del eje de carga	Vertical en el terreno
Material	Marga gris
Observaciones	

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE EN ROCA

S/UNE 22-950-90

Altura de la probeta	cm	18.34
Diámetro de la probeta	cm	7.13
Densidad aparente	g/cm³	2.560
Humedad	%	3.7
Resistencia a compresión uniaxial	kg/cm²	136.0
Resistencia a compresión uniaxial	**MPa**	**13.3**

FORMA DE ROTURA



Nota:

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio

Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos acreditados con los alcances técnicos de acreditación: EHA, GTC, GTL, HSG, APC, AFH, ACU, APC AFH y AMC

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- Estudios de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle E - 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono: 948 16 75 11 Fax: 948 16 85 06 e-mail: laboratorio@ensayosnavarra.com CIF A31411975

EMPRESA CERTIFICADA

UNE-EN ISO 14001

EXPEDIENTE: GA-2008/0183

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2009 / 5291	F. Informe:	02/11/2009
Alberán:	0	Expediente:	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1090 José Mª Leon Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
Burlada-31600
Navarra

ACTA Nº: 2009/8038

DATOS DE LA MUESTRA

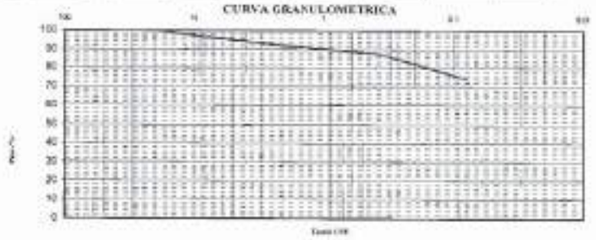
MATERIAL: REFERENCIA: "LIMOS"
USO PREVISTO: IDENTIFICACIÓN
PROCEDENCIA: SONDEO P25S IBERO, SPT-1, de 1.22 a 1.82 m
MUESTREADO POR: LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

GRANULOMETRIA *BASADO EN UNE 103.101/95*

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
%PASA TOTAL							100	97	95	92	88	74.6

CURVA GRANULOMETRICA



LIMITES DE ATTERBERG *BASADO EN/UNE 103.103/94 - 103.104/93*

Límite Líquido:	32.3	Límite Plastico:	18.2	Indice de Plasticidad:	14.1

HUMEDAD *S/UNE 103.300/93*

Humedad (%)	17.3

SULFATOS *S/UNE 83.001/2000*

Sulfatos (mg/kg)	955

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio — Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA ARQUITECTOS TÉCNICOS

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patologías
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- Estudios de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle E - 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono: 948 16 75 11 Fax: 948 16 85 06 e-mail: laboratorio@ensayosnavarra.com CIF A31411975

EMPRESA CERTIFICADA

UNE-EN ISO 14001

EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2009 / 5291	F. Informe:	27/10/2009
Alberán:	0	Expediente:	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1090 José Mª Leon Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
31600-Burlada
Navarra

ACTA Nº

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo -Nº	M8-1 (Muestra inalterada)
Sondeo	P25 S IBERO
Profundidad de la muestra	2.70 - 3.30 m
Profundidad del ensayo	2.76 - 2.91 m
Material	Referencia: "Arcillas limosas"
Observaciones	

RESULTADO DE LOS ENSAYOS

GRANULOMETRIA BASADO EN *UNE 103.101/95*

TAMIZ UNE (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
%PASA TOTAL								100	99	99	97	91.1

LIMITES DE ATTERBERG *S/UNE 103.103/94 y 103.104/93*

Límite Líquido:	33.3	Límite Plastico:	20.0	Indice de Plasticidad:	13.3

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO *S/UNE 103.400/93*

Densidad aparente	g/cm³	2.012
Densidad seca	g/cm³	1.670
Humedad	%	20.5
Deformación	%	4.0
Resistencia a compresión uniaxial	kp/cm²	1.30



SULFATOS *S/UNE 83.001/2000*

Sulfatos (mg/kg):	< 100

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio — Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA ARQUITECTOS TÉCNICOS

NAVARRA NAFARROA

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patología
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- Estudios de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle L, 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono: 948 01 81 98 e-mail: laboratorio@labnava.com CIF A31469473

EMPRESA CERTIFICADA

UNE-EN ISO 14001

EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2009/ 5293	**F. Informe:**	27/10/2009
Albarán:	0	**Expediente:**	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1090 José Mª León Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
31600-Burlada
Navarra

ACTA Nº: 2009/7757

Tipo -Nº	TP-1 (Testigo plastificado)
Sondeo	P25 S IBERO
Profundidad de la muestra	4.50 - 4.78 m
Profundidad del ensayo	4.52 - 4.71 m
Orientación del eje de carga	Vertical en el terreno
Material	Marga gris
Observaciones	

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE EN ROCA

S UNE 22-950-90

PRENSA DE ROTURA

Altura de la probeta	cm	18.91
Diámetro de la probeta	cm	7.13
Densidad aparente	g/cm³	2.560
Humedad	%	3.8
Resistencia a compresión uniaxial	kp/cm²	169.1
Resistencia a compresión uniaxial	**MPa**	**16.6**



Nota:

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio

Vº Bº Técnico Responsable

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA NAFARROA
ARQUITECTOS TECNICOS

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos acreditados en la áreas técnicas de acreditación: EHA, GTC, GTL, vSQ, APC, AHA, ACC, AOA, AFC, AFH y AMC

Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material suministrado o muestreado. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

NAVARRA NAFARROA

LABORATORIO DE ENSAYOS NAVARRA, S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE CONTROL DE CALIDAD

- Asesoramiento Técnico. Estudios de Patología
- Estudios Geotécnicos
- Control de Calidad en Obra Pública y Edificación
- Control de Aislamiento Acústico y Niveles Sonoros
- Estudios de Contaminación de Suelos
- Control de Calidad de Aguas y Vertidos

Polígono Industrial Landaben Calle L, 31012 Pamplona (Navarra) Teléfono: 948 01 81 98 e-mail: laboratorio@labnava.com CIF A31469473

EMPRESA CERTIFICADA

UNE-EN ISO 14001

EXPEDIENTE: GA-2005/0153

INFORME DE ENSAYO

Nº Muestra:	2009/ 5340	**F. Informe:**	27/10/2009
Albarán:	0	**Expediente:**	14558
F. Muestreo:	09/10/2009		
Solicitante:	1090 José Mª León Zudaire		
Obra:	Sondeos mecánicos en ribera del Arga - Pamplona		

José Mª León Zudaire
Paseo de la Paz nº 1, oficina 4
31600-Burlada
Navarra

ACTA Nº: 2009/7759

Tipo -Nº	TP-1 (Testigo plastificado)
Sondeo	P26N IBERO
Profundidad de la muestra	3.62 - 3.93 m
Profundidad del ensayo	3.65 - 3.83 m
Orientación del eje de carga	Vertical en el terreno
Material	Marga gris
Observaciones	

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION SIMPLE EN ROCA

S UNE 22-950-90

PRENSA DE ROTURA

Altura de la probeta	cm	18.39
Diámetro de la probeta	cm	7.13
Densidad aparente	g/cm³	2.525
Humedad	%	4.4
Resistencia a compresión uniaxial	kp/cm²	113.4
Resistencia a compresión uniaxial	**MPa**	**11.1**



Nota:

COPIAS:
José Mª León Zudaire -

Vº Bº Director del Laboratorio

Vº Bº Técnico Responsable

NAVARRA NAFARROA
ARQUITECTOS TECNICOS

Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos acreditados en la áreas técnicas de acreditación: EHA, GTC, GTL, vSQ, APC, AHA, ACC, AOA, AFC, AFH y AMC

Los resultados contenidos en el presente informe sólo se refieren al material suministrado o muestreado. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin el consentimiento por escrito del Laboratorio.

ANEJO 5 Criterios de clasificación

Tabla de criterios de reconocimiento de los grados de meteorización de las rocas propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.)

Grado	*Denominación*	*Criterios de reconocimiento*
IA	*SANA*	*No hay señales de alteración de la roca matriz.*
IB	*DEBILMENTE METEORIZADA*	*Decoloración de superficies de discontinuidades principales.*
II	*LIGERAMENTE METEORIZADA*	*La decoloración indica la alteración de la roca matriz y de las superficies de discontinuidad. Toda la roca matriz puede estar decolorada y puede ser apreciablemente más débil que en su estado sano.*
III	*MODERAMENTE METEORIZADA*	*Menos de la mitad de material de la roca está descompuesto y/o desintegrado en forma de suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana y decolorada, bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos.*
IV	*MUY METEORIZADA*	*Más de la mitad de la roca está descompuesta y/o desintegrada en suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana o decolorada bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos.*
V	*COMPLETAMENTE METEORIZADA*	*Toda la roca está descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. La estructura original del macizo permanece fundamentalmente intacta.*
VI	*SUELO RESIDUAL*	*Toda la roca está convertida en suelo. La estructura del macizo y material está destruida. Se ha producido un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.*

Índice de Dureza de las Rocas

Traducida de. Open Pit Rock Mechanics en surface mining. 2nd edition, 1990

Grado	*Descripción*	*Identificación de Campo*	*Rango aprox. De resistencia a la carga simple, MPa*
S1	*Arcilla de muy baja resistencia.*	*A presión el puño penetra varias pulgadas fácilmente.*	*< 0.025*
S2	*Arcilla de baja resistencia.*	*A presión el pulgar penetra varias pulgadas fácilmente.*	*0.025 - 0.050*
S3	*Arcilla consistente.*	*Con esfuerzos moderados el pulgar puede penetrar varias pulgadas.*	*0.050 - 0.100*
S4	*Arcilla firme.*	*Fácilmente indentado por el pulgar pero este sólo penetra con gran esfuerzo.*	*0.100 - 0.250*
S5	*Arcilla muy firme.*	*Fácilmente indentado por la uña del pulgar.*	*0.250 - 0.500*
S6	*Arcilla dura.*	*Indentada con dificultad por la uña del pulgar.*	*> 0.500*
R0	*Roca de resistencia extremadamente baja.*	*Indentada por la uña del pulgar.*	*0.25 - 1.00*
R1	*Roca de resistencia muy baja.*	*Se desmenuza bajo golpes secos con la punta del martillo geológico, puede ser descortezada con una navaja.*	*1.00 - 5.00*
R2	*Roca de resistencia baja.*	*Con dificultad puede ser descortezada con una navaja; el golpe seco con la punta del martillo geológico produce indentaciones superficiales.*	*5.00 - 25.0*
R3	*Roca de resistencia media.*	*No puede ser arañada o descortezada con una navaja; la muestra puede ser fracturada con un solo golpe seco con el martillo geológico.*	*25.0 - 50.0*
R4	*Roca resistente.*	*Para romperlas requieren más de un golpe con el martillo geológico.*	*50.0 – 100*
R5	*Roca muy resistente.*	*Para romper la muestra se requiere de muchos golpes con el martillo geológico.*	*100 – 250*
R6	*Roca extremadamente resistente.*	*La muestra solo puede ser desmenuzada con el martillo geológico.*	*> 250*

Término	Resistencia a compresión simple MN/m^2 (MP_a)	Estimación de la dureza en el terreno
Muy resistente	> 100	Roca muy dura – se necesita más de 1 golpe con el martillo de geólogo para romper la muestra
Resistente	50 – 100	Roca dura – la muestra, en la mano, puede romperse con un solo golpe del martillo de geólogo
Moderadamente débil	5,0–12,5	Muy difícil de tallar a mano probetas triaxiales
Débil	1,25–5,0	Roca muy débil – el material se desmorona por efecto de los golpes firmes con el extremo afilado de un pico de geólogo
Roca muy débil o suelo duro	0,60–1,25	Frágil o tenaz, puede romperse en la mano con dificultad
Muy rígido	0,30–0,60 (*)	El suelo puede rayarse con la uña
Rígido	0,15–0,30	No se puede moldear el suelo en los dedos
Firme	0,08–0,15	El suelo sólo puede moldearse con fuerte presión de los dedos
Blando	0,04–0,08	Suelo fácilmente moldeable con los dedos
Muy blando	< 0,04	El suelo escurre entre los dedos cuando se aprieta en la mano

Análisis granulométrico

El análisis granulométrico es un intento de determinar las proporciones relativas de los diferentes tamaños de grano presentes en una masa de suelos dada.

El objetivo es determinar en forma cuantitativa la distribución de tamaños de partículas de suelo e indicar el porcentaje en peso del material que pasa y el retenido en cada tamiz.

Se determi na la composición de la muestra y las proporciones relativas de los diferentes tamaños de grano presentes en el suelo escogid o, y se representan en un gráfico; se obtiene la curva granulométrica del suelo.

Este ensayo permite determinar la clase de material que pr edomina en la muestra, ya sean finos, arenas o gravas.

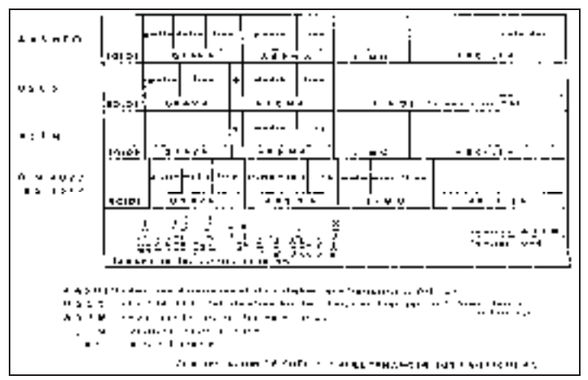
Suelo de grano grueso: el material de tamaño menor de 0,06 mm < 35% en peso;

Suelo de grano fino: el material de tamaño menor de 0,06 mm > 35% en peso.

TAMAÑOS DE LOS GRANOS (mm)

(Escala log.)	0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	200	
TIPO BASICO DE SUELO		*FINO*	*MEDIO*	*GRUESO*	*FINO*	*MEDIO*	*GRUESO*	*FINO*	*MEDIO*	*GRUESO*	***PIEDRA***	***BLOQUES DE ROCA***
	ARCILLA	***LIMO***			***ARENA***			***GRAVA***				
	SUELO FINO				***SUELO GRUESO***						***SUELO MUY GRUESO***	

Los suelos de grano fino se califican determinando los límites de Atterberg en relación a su posición en el gráfico de plasticidad de Casagrande.



Determinación de la humedad natural y de los límites de Atterberg

La plasticidad es la propiedad que tienen algunos suelos de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico.

Los suelos plásticos cambian su consistencia al variar su contenido de agua. De ahí que se puedan determinar sus estados de consistencia si se conoce la frontera entre ellas. Los estados de consistencia de una masa de suelo plástico en función del cambio de su contenido de humedad son: sólido, semisólido, plástico y líquido. Estos cambios se dan cuando la humedad en las masas de suelo varía. La definición de las fronteras en esos estados se llama límites de Atterberg.

Para calcular los límites de Atterberg, el suelo pasa por el tamiz 0,40 mm UNE y la porción retenida es descartada.

La frontera convencional entre los estados semisólido y plástico se llama límite plástico, y se determina alternativamente presionando y enrollando una pequeña porción de suelo plástico hasta un diámetro al cual el pequeño cilindro se desmorona, y no puede continuar siendo presionado ni enrollado. El contenido de agua a esta condición se anota como límite plástico.

El Límite Plástico de un suelo es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material no plástico.

La frontera entre el estado sólido y semisólido se llama límite de contracción y la frontera entre el límite plástico y líquido se llama límite líquido y es el contenido de agua que se requiere adicionar a una pequeña cantidad de suelo que se colocará en una copa estándar, y ranurará con un dispositivo de dimensiones también estándar, sometido a 25 golpes por caída de 10 mm de la copa a razón de 2 golpes/s, en un aparato estándar para límite líquido; la ranura efectuada deberá cerrarse en el fondo de la copa a lo largo de 13 mm.

El límite de contracción es el contenido de humedad por debajo del cual no se produce reducción adicional de volumen o contracción en el suelo. El límite de contracción encontrado es un valor normal que indica que el suelo analizado no es expansivo ya que su límite de contracción es mayor que 10. Indica la humedad en la cual el suelo no produce cambios de volumen por el secado del mismo. En un suelo la primera agua que se evapora es la de los extremos de los capilares.

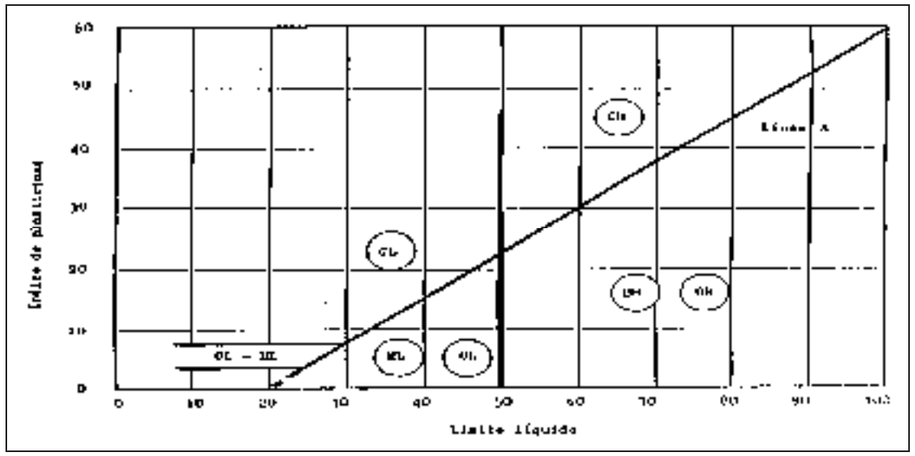
El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico, en este nivel de humedad el suelo está en el punto donde cambia su comportamiento al de un fluido viscoso.

El índice de plasticidad (Ip), es el rango de contenido de agua para el cual el suelo se comporta plásticamente. Numérica mente es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico del suelo.

Gráfico de Plasticidad de Casagrande.

Sólo con los datos del límite líquido e Índice de plasticidad de un suelo es posible, en muchos casos, formar un juicio sobre el tipo al que pertenece su fracción fina.

Casagrande construyó un gráfico LL-Ip dividido en cuatro partes por una recta vertical, correspondientes a un límite líquido de 50 y por una recta, línea A de ecuación Ip=0.73(LL-20), excepto en la parte inferior donde la línea A se convierte en una banda horizontal que se extiende entre los límites de plasticidad 4 y 7. Las partes correspondientes separan los limos de las arcillas y la alta plasticidad de la baja.



Contenido de sulfatos solubles – Agresividad al hormigón

El medio ambiente puede tener concentraciones agresivas de sulfatos en suelos y en las aguas en contacto con las estructuras de hormigón. Los sulfatos sólo pueden entrar al hormigón endurecido disueltos en agua lo que ocurrirá con mayor o menor dificultad dependiendo de la permeabilidad del hormigón.

La fuerza del ataque dependerá de la cantidad de sulfatos que exista en el medio ambiente (ver tabla).

Tabla: Grado de agresividad en función del contenido de sulfatos en suelo expresados como SO_4^{2-} (según Análisis del suelo S/ UNE 83001/ 2000)

Análisis del suelo	***Grado de agresividad***		
Parámetro	*Débil*	*Medio*	*Fuerte*
Sulfato (SO_4^{2-}) (mg/kg)	*2.000 – 6.000*	*6.000 – 12.000*	*> 12.000*

Una vez que los sulfatos ingresan al hormigón endurecido, reaccionan químicamente originando compuestos expansivos como la ettringita, el yeso y la thaumasita. De todos ellos, la principal causa de deterioro en el hormigón es la formación de ettringita que procede básicamente de la combinación de los sulfatos con hidratos del Aluminato Tricálcico (AC3) del cemento.

La expansión provocada por la aparición de ettringita en el interior del hormigón endurecido lleva a grandes esfuerzos internos que producen la fisuración del mismo. Las fisuras facilitan y aceleran el ingreso de más sulfato pudiendo llegarse a la desintegración del hormigón. Al ataque de naturaleza química puede eventualmente agregarse un ataque de tipo físico ocasionado por la cristalización de sales de sulfato en la superficie del hormigón. Este mecanismo de deterioro comienza a operar cuando las estructuras de hormigón están sometidas a ciclos de humedecimiento y secado muy intensos.

¿Cómo proteger al hormigón del ataque de los sulfatos?

Para proteger al hormigón del ataque de los sulfatos es necesario tomar las siguientes acciones:

- Utilizar Cementos Resistentes a los Sulfatos (ARS, MRS). El efecto claramente favorable de utilizar cementos con contenidos bajos de AC3 (MRS o ARS) puede verse en el gráfico tanto para hormigones pobres como ricos en cemento.
- Utilizar hormigones de calidad (compactos y de baja permeabilidad). El ingreso de los sulfatos al hormigón está gobernado por la permeabilidad del mismo. Para que la permeabilidad sea mínima, es importante asegurar un contenido adecuado de

cemento, minimizar la relación agua/cemento, garantizar una correcta colocación, compactación y curado del hormigón. Con éstas medidas se garantiza la calidad del hormigón fresco y se minimiza el riesgo de defectos en el hormigón endurecido, como fisuras y elevada porosidad en su superficie, lo que facilita el acceso de los sulfatos disueltos en agua.

En el gráfico (ver abajo), el efecto de la calidad del hormigón fresco sobre la resistencia a los sulfatos puede verse a través de su contenido de cemento. Se observa que los hormigones más ricos en cemento tienen comportamientos más satisfactorios.

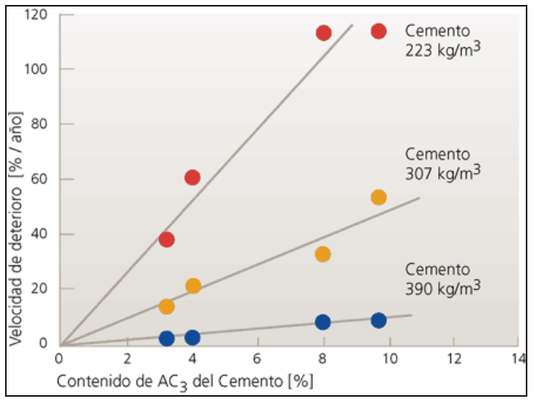


Gráfico: Efecto del AC_3 del cemento y del contenido de cemento del hormigón. Ensayos acelerados de deterioro de hormigón en sulfatos. (G.J Verbeck -*Performance of Concrete - University of Toronto Press*)

Adicionalmente, en caso de preverse que el ataque será muy fuerte, es aconsejable interponer barreras físicas que impidan el contacto entre el medio con sulfatos y el hormigón. Este tipo de barreras puede estar constituido por membranas impermeabilizantes aplicadas sobre la superficie del hormigón, e incluso por pantallas impermeables (p.e. de arcilla) construidas en el suelo circundante a la estructura de hormigón.

3. INFORME GEOTÉCNICO PARA PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARAQUIL A SU PASO POR IBERO (NAVARRA)

INFORME GEOTÉCNICO PARA PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARAQUIL A SU PASO POR IBERO (NAVARRA)

CLIENTE: MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA

Pamplona, marzo de 2023

P.I. Areta, c/Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, 31200 Estella
T: 948.554.811, F: 948.111.131, M: 606.507.335

c/ Baltasar Gracián 11-1º of. 5, 26006 **Logroño**
T: 941.509.482, M: 695.363.336

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. METODOLOGÍA 5
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO 6
3.1. MARCO GEOLÓGICO. 6
3.2 HIDROLOGÍA 7
3.3. SISMICIDAD 7
3.4 PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN 8
4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO 10
4.1. SONDEOS 11
4.2. ENSAYOS "In Situ" (S.P.T.) 12
5. ENSAYOS DE LABORATORIO 14
6. CARGAS ADMISIBLES 15
6.1. CARGA ADMISIBLE NIVELES GEOTÉCNICOS 1 y 2 15
6.2. CÁLCULO CARGA ADMISIBLE nivel geotécnico 3 17
7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 20
8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN 24
8.1. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN 24
8.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS 26
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 28

ANEXOS

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda

ANEXO 2: Registro y fotografías de los sondeos

ANEXO 3: Perfil de correlación

ANEXO 4: Boletines de los ensayos de laboratorio

ANEXO 5: Plano de ubicación de ensayos

INFORME: IRGE 2476 0223

Revisión	Fecha entrega	Descripción
IRGE 2476 0223.01	02/03/2023	Entrega informe

1. INTRODUCCIÓN

Se solicita a GEEA Geólogos S.L., a requerimiento de la MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA la prestación de servicios profesionales para la construcción de una pasarela peatonal sobre el río Araquil a su paso por Ibero (Navarra).



Ubicación pasarela en Google Earth

El trabajo contratado se resume básicamente en el estudio geológico-geotécnico del terreno:

- Condiciones geológicas generales del emplazamiento
- Características geotécnicas del subsuelo: identificación de los diferentes tipos de materiales, obteniendo las profundidades del techo y muro de los mismos, así como sus espesores, resistencias de los mismos, así como la obtención de los parámetros geotécnicos de las distintas litologías.
- Excavabilidad y estabilidad de los materiales.
- Características químicas del terreno y agua (en caso de localizarse) ante agresividad a los hormigónese según EHE.
- Condiciones generales de cimentación: se propondrán las opciones de cimentaciones más apropiadas proporcionando las profundidades a las que se deben realizar y las cargas admisibles del terreno.

Los Geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según se recoge en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones profesionales del Geólogo. Los ensayos

se han realizado por GEEA GEOLOGOS S.L. laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

Siendo estas cuestiones expuestas en este informe con fecha de marzo de 2023.

2. METODOLOGÍA

Una vez aprobado el presupuesto e indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 141-I (Zizur), escala 1:25.000.
3. Gobierno de Navarra/ Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
4. Estudios previos realizados en la zona.

Cumplimiento CTE

1. Construcción de una pasarela peatonal sobre el rio Araquil.
2. Nº de ensayos realizados en campo: 2 sondeos mecánicos con extracción continua de testigo, ubicados tal y como queda reflejado en el anexo 5 del presente informe.
3. Caracterización del horizonte de cimentación en laboratorio (anexo 4).
4. Sección geotécnica (anexo 3).
5. Plano de ubicación de ensayos de campo (anexo 5).

Contenidos en informe

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico, tipo ensayos y profundidades (apartado 4).
3. Ensayos de laboratorio (apartado 5).
4. Cálculo de cargas admisibles (apartado 6).
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7).
6. Cota de cimentación, tipología de cimentación y asientos (apartado 8).
7. Cargas admisibles, hundimiento, asientos admisibles, nivel freático, excavabilidad, estabilidad de taludes, agresividad (apartado 9).

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1. MARCO GEOLÓGICO.

El área estudiada se sitúa, geológicamente, tanto desde un punto de vista estratigráfico como tectónico, dentro del Dominio Pirenaico, en el subdominio Surpirenaico, de dirección Este-Oeste, limitado al oeste por la falla de Estella y extendiéndose al este hacia la zona de Jaca, formando una unidad denominada cuenca de Jaca-Pamplona, con predominio de materiales sedimentarios Paleocenos y Eocenos.

Estratigráficamente, y limitándonos al área de estudio aflora una serie de materiales de edad eocena, con la excepción de una serie de afloramientos de arcillas triásicas en facies Keuper de origen diapírico. La serie eocena está compuesta por una serie de depósitos margosos y arcillosos con facies flyschoides, siendo el nivel de referencia una formación de margas nodulosas grises con intercalaciones de niveles calcareníticos conocida como Margas de Pamplona, de edad Bartoniense- Priaboniense. La potencia de la serie varía entre 400 a 1500-2000 metros.

Desde un punto de vista tectónico, la cuenca de Jaca-Pamplona pertenece al subdominio surpirenaico, zona en la cual, materiales Mesozoicos y Cenozoicos han sufrido un empuje hacia el sur durante la orogenia alpina que ha desarrollado una serie de pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el sur que se disponen sobre la cuenca terciaria del Ebro. Estos cabalgamientos se han desarrollado a favor de la migración de materiales salinos del Keuper en respuesta a los esfuerzos producidos durante la orogenia alpina, actuando en la mayor parte de los casos como nivel de despegue de los cabalgamientos. Dentro de esta estructura regional la cuenca de Pamplona, se puede considerar como una cuenca de piggy-back asociada al cabalgamiento de la Sierra de Alaiz – Puente la Reina. A menor escala, el área de estudio presenta una estructura simple caracterizada por la existencia de pliegues de dirección NO-SE de amplio radio.

Sobre los materiales descritos, la red de drenaje ha depositado durante el Cuaternario materiales de acarreo y se ha formado una extensa cobertera cuaternaria con un gran desarrollo de terrazas aluviales asociadas al río Arga y a sus afluentes, con un predominio de cantos rodados en una matriz arenoso-arcillosa; y una serie de coluviones y glacis de relativa importancia en laderas y piedemontes formados por limos, limos arcillosos y arenas con cantos dispersos, etc.

3.2 HIDROLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona dos litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

a. *Los depósitos cuaternarios*, asociados a los depósitos aluviales y los depósitos coluviales tipo glacis, en los que, en función del espesor de los mismos, del régimen pluvial de la zona y de la relación río-acuífero se desarrollan acuíferos libres por porosidad. Estos acuíferos, de pequeño espesor, cuya recarga se producirá por infiltración directa de aguas de lluvia, y su capacidad de drenaje dependerá del contenido de arcillas y limos.

b. *Formaciones margosas*, materiales de baja permeabilidad. En función de la fracturación que presenten, se puede infiltrar parte del agua de lluvia o del agua recogida por la red de drenaje superficial, pero no constituyen, a priori acuíferos de interés.

3.3. SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que le sea aplicable de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002).

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Normal Importancia (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

En los edificios en que ha de aplicarse esta Norma se requiere calcular la construcción para la acción sísmica definida en el capítulo 2, mediante los procedimientos descritos en el capítulo 3 y cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de la citada Norma.

La aceleración sísmica básica en la zona objeto de estudio es de 0,04·g, según la Norma Sismorresistente (NCSR-02). Según la misma norma se ha calculado un valor del coeficiente C ponderado del terreno C= 1,09 para los 30 primeros metros del perfil geológico. En el caso que nos ocupa se considera que los primeros 4,10 m son de material tipo III, los siguientes 0,80 m son de tipo II y el resto de tipo I:

	0,03488	$a_c = S \times \rho \times a_b$	
ab Aceleración sismica basica	**0,04**		
ρ coeficiente adimensional de riesgo	**1**	1,0 Normal imp. 1.3 Especial Imp.	
S Coeficiente de ampliación del terreno	**0,87**	Para $\rho \times a_b < 0,1$ g	S = C/1,25
		Para $0,1g < \rho \times a_b < 0,4$ g	S = C/1,25 + 3,33 ($\rho \times a_b/g - 0,1$) (1 – C/1,25)
		Para $0,4g < \rho \times a_b$	S =1,0
El coeficiente C depende del terreno	**1,09**		

tipo I: roca compacta C=1
tipo II: roca fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro C=1,3
tipo III: suelo granular de compacidad media o cohesivo de consistencia firme a muy firme C=1,6
tipo IV: suelo granular suelto o cohesivo blando C=2,0

3.4 PROTECCIÓN FRENTE A EXPOSICIÓN AL RADÓN

El radón es un gas radioactivo y cancerígeno que se genera por la descomposición natural del uranio, el cual se encuentra en casi todos los tipos de suelo. El radón se genera en el subsuelo y asciende entre los poros del terreno hasta alcanzar la superficie. Una vez ha alcanzado la superficie, podrá diluirse entre los gases de la atmósfera o penetrar en el interior de los edificios, ya sean viviendas o lugares de trabajo, a través de los materiales de construcción como las soleras de hormigón, los muros de carga o directamente por las fisuras. Al penetrar en un espacio cerrado como los sótanos o plantas bajas, el gas se va acumulando y va aumentando su concentración de manera imperceptible, ya que es un gas inodoro, incoloro e inerte.

En la sección DB-HS6 del CTE, se establecen las medidas básicas de protección para limitar la penetración del gas radón en los edificios de zonas donde se supera el nivel de referencia anual de 300 Bq/m^3.

Las medidas de protección del DB-HS6 son de aplicación obligada en aquellos edificios de nueva construcción y para intervenciones en edificios existentes como ampliaciones, cambios de uso o reformas que estén ubicadas en zonas de riesgo de exposición a Radón. No obstante, estas medidas pueden ser aplicadas de manera preventiva en cualquier edificio con locales habitables, ya sean viviendas o lugares de trabajo.

El DB-HS6 define dos categorías de zonas sobre las que aplicar las medidas de protección en función del nivel de riesgo de radón del municipio en que se ubiquen:

- Zonas de riesgo I: entre 300 y 600 Bq/m^3
- Zonas de riesgo II: si superan los 600 Bq/m^3

Los municipios aparecen relacionados y clasificados en el apéndice B del DB-HS6.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece que en aquellos edificios ubicados en los términos municipales en que se supere el nivel de referencia anual y que, por tanto, fi-

guran en el apéndice B, deben implementarse las siguientes soluciones, en función de la zona a la que pertenezcan:

Zona I

En los municipios con un nivel de radón promedio anual esperado de hasta el doble del valor permitido, se dispondrán como mínimo una de las siguientes medidas protectoras:

a) Barrera de protección entre el terreno y los locales habitables del edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

b) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras, denominada cámara sanitaria.

Zona II

En los municipios que pueden superar el doble del nivel de radón promedio anual permitido se debe implantar la barrera de protección y una de las siguientes medidas:

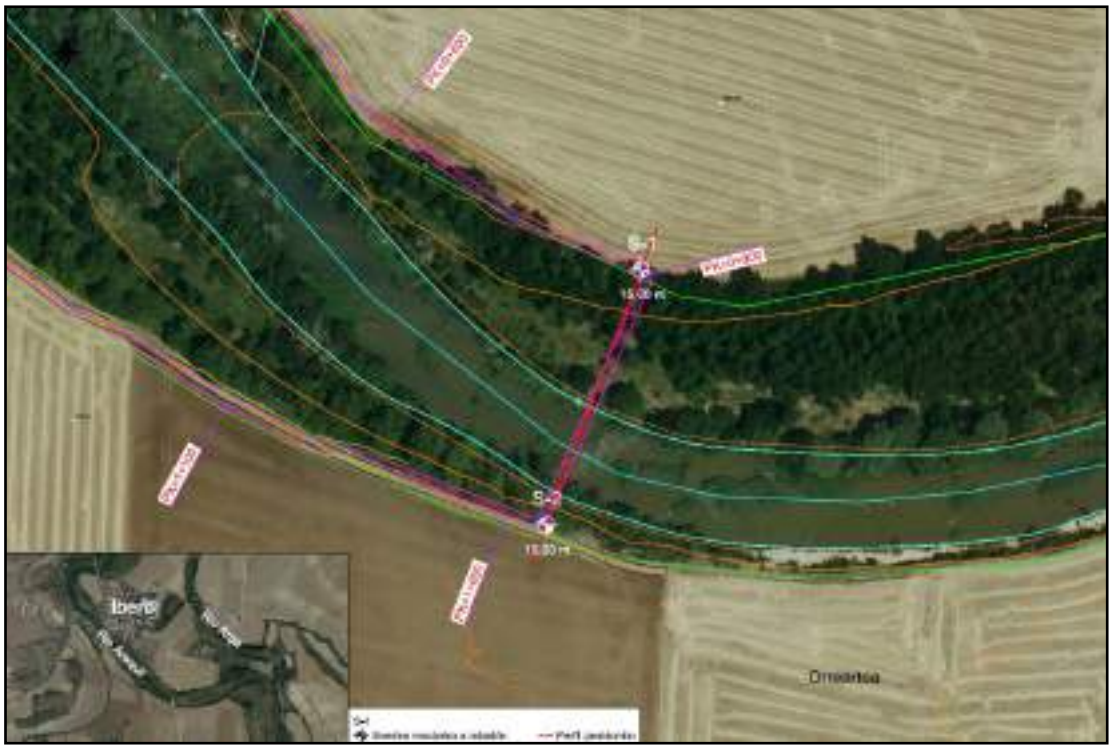
a) Cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales, ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas o fisuras.

b) Un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

De acuerdo con la clasificación de municipios en función del potencial de radón (Apéndice B de la Sección HS6 del CTE), Ibero (Navarra) no se encuentra incluida dentro de las áreas de riesgo, por lo que no será necesario tomar ninguna medida adicional con respecto a la exposición frente al radón.

4. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

Para establecer las características geotécnicas de ambas riveras del río sobre el que se proyecta la construcción de la pasarela, y a petición del solicitante, se ha realizado un reconocimiento que ha consistido en la ejecución de 2 sondeos mecánicos con extracción continua de testigo tal y como se muestra a continuación.



Ubicación ensayos en la parcela objeto de estudio.

Los sondeos de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad alcanzada y de los testigos obtenidos se han extraído muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), testificación de los sondeos y las fotos (anexo 2), perfile de correlación (anexo 3), ensayos de laboratorio (anexo 4) y un croquis con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 5).

4.1. SONDEOS

Criterios de reconocimiento

Para la descripción de los sondeos mecánicos se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica alteración de roca matriz y de superficies de discontinuidad. La roca matriz puede estar decolorada y puede ser más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material descompuesto y/o desintegrado como suelo. Puede haber zonas de roca sana y decolorada, formando un marco continuo o como bloques sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca descompuesta y/o desintegrada en suelo. Puede haber zonas de roca sana o decolorada formando un marco continuo o como bloques / núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Roca descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. Estructura original del macizo fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruida la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.

Descripción de los sondeos:

Entre el 8 y 9 de febrero de 2023 se realizaron dos sondeos con un equipo sonda mediante el método de rotación con extracción de testigo continuo. La sonda está compuesta por una batería con una corona cortante unida al equipo mediante un varillaje que le transmite el movimiento de rotación y empuje ejercido por la máquina de perforación. El testigo se aloja en la batería durante la perforación y es extraído cada cierto tiempo. Las baterías de rotación pueden ser de tubo simple, doble o triple (para una mejor recuperación).

DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 1

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 – 0,40 m	0	Tierra vegetal.
0,40 – 2,90 m	1	Depósito Cuaternario formado por: Entre 0,40-2,10 m: Arcillas limosas con cantos. Entre 2,10-2,90 m: Arcillas y Gravas heterométricas, subredondeadas.
2,90 – 3,30 m	2	Sustrato rocoso alterado grado II: formado por margas arci-

		llosas y margas con decoloraciones ocres que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad.
3,30 – 15,00 m	3	Sustrato rocoso, formado por las margas grises de Pamplona. Entre 3,30-4,00 m, R.Q.D.: 100% en la base del tramo plano de fractura subvertical. Entre 4,00-6,60 m, fractura subvertical y fracturas subhorizontales de espaciado cm. RQD: 50% A partir de 6,60 m, fracturas subhorizontales de espaciado dm y puntuales a 45º. R.Q.D.: 90%

DESCRIPCIÓN DEL SONDEO 2

TRAMOS	NIVEL GEOTÉCNICO	DESCRIPCIÓN DE LA LITOLOGÍA ATRAVESADA
0,00 – 3,45 m	0	Tierra vegetal, 40 cm. Rellenos antrópicos margosos, fragmentos rocosos de mota.
3,45 – 4,10 m	1	Depósito Cuaternario formado por arcillas y gravas heterométricas, subredondeadas.
4,10 – 4,90 m	2	Sustrato rocoso alterado grado III-II: formado por margas arcillosas y margas con decoloraciones ocres que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad.
4,90 – 15,00 m	3	Sustrato rocoso, formado por las margas grises de Pamplona. Cuenta con planos de fractura subhorizontales de espaciado decimétrico Entre 6,60-7,20 m, fractura subvertical. A partir de 7,20 m, fracturas subhorizontales de espaciado dm y puntuales a 20º-30º. Puntualmente, forman cuñas entre ellas. R.Q.D.: 95%

4.2. ENSAYOS "In Situ" (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado cinco ensayos de penetración estándar (S.P.T.)

Cuando el terreno es arenoso – limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60º de ángulo en punta.

Objeto y datos del ensayo

El objeto de este ensayo es estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-800. Este ensayo se realiza en el interior de sondeos durante la perforación. Para la ejecución del ensayo, se ha de limpiar la perforación al llegar a la cota deseada para el ensayo, se retira la batería de perforación y en su lugar se instala un tomamuestras de dimensiones estándar. Este tomamuestras se divide en tres elementos: una zapata, un tubo bipartido y la cabeza de acoplamiento al varillaje del equipo sonda. Se hinca en el suelo una longitud de 60 cm contando el número de golpes necesario para hincar tramos de 15 cm. El golpeo se realiza con una maza de 63,5 Kg que cae libremente desde una altura de 76 cm sobre una cabeza de golpeo. Las lecturas del primer y último tramo no se tienen en cuenta por la alteración del suelo provocada por la perforación, en el primer caso, y por la sobrecompactación que pueda producir el golpeo en el segundo caso. Así, con la suma de los valores de los dos tramos centrales se obtiene un valor NSPT, que se correlaciona según unos métodos establecidos para la obtención de la resistencia del terreno. Si el número de golpeos para un tramo de 15 cm es superior a 100 se considera como rechazo a la penetración.

Si el ensayo se realiza a una cota por debajo del nivel freático, el valor de NSPT se ha de corregir mediante la expresión (Terzaghi y Peck, 1948):

N = 15 +(N' –15)/2.

Siendo N' el valor de penetración medido, y siempre y cuando este sea superior a 15. (Terzaghi y Peck, 1948 – en Ayala Carcedo, 1991)

El valor del NSPT se puede correlacionar con una serie de parámetros geotécnicos, según los criterios definidos por varios autores basados en el uso generalizado de este ensayo.

Los parámetros geotécnicos deducibles de los ensayos SPT son: la densidad relativa, la compacidad, el ángulo de rozamiento interno (j') en suelos granulares (aplicable a partir de 2 m de profundidad).

En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos SPT realizados:

Sondeo	SPT nº:	Profundidad (m)	Valores SPT, (N_{30})	Litología
1	1	1,55-2,15	5-3-3-3- (6)	Arcillas limosas
1	2	2,70-2,99	19-50(R↓14)	Gravas - S.R. alterado
2	1	1,50-2,10	7-6-5-8 (11)	Rellenos
2	2	3,00-3,60	3-12-5-6 (17)	Rellenos-Gravas
2	3	4,50-4,90	25-50(R↓10)	S.R. alterado

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.
Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinado esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron muestras representativas de los distintos niveles geotécnicos identificados. El número y tipo de ensayos ejecutados se han realizado según la siguiente normativa:

	S1	**S2**	**S2**	**S2**	**Norma**
Referencia	N18522	N18524	N18525	N18526	
Litología	Arcillas	Arcillas y gravas	Roca	Agua	
Profundidad (m)	1,50-2,00	3,60-4,00	5,00-5,40	3,00	
Límites Atterberg: LL/LP//IP	24,2/19,7/4,5	32,3/22,2/10,1	--	--	UNE 103103/94 103104/93
% pasa tamiz 0,08/0,4/2	55/90/100	55/59/71	--	--	UNE 103103/95
Sulfatos (mg/kg SO_4^{2-})	0	--	0	--	UNE 83963:08 / Erratum 11
Humedad %	--	--	3,88	--	UNE103300/93
Densidad húmeda/seca (gr/cm^3)	--	--	2,60/2,50	--	UNE 103301/94
Compresión simple (kg/cm^2)	--	--	160,0	--	UNE 22950/90
Sulfatos (mg/L SO_4^{2-})	--	--	--	193,52	UNE 83956/08
CLASIF. SUCS / AASTHO	CL-ML / A-4	CL / A-4	--	--	

6. CARGAS ADMISIBLES

Para la determinación de los parámetros geomecánicos de las distintas litologías localizadas en los sondeos consideraremos los N_{30} obtenido en los ensayos SPT realizados durante la ejecución de los sondeos.

- Relleno-Tierra vegetal, N.G. 0:

  Contamos con un SPT realizado en el sondeo 2, en el que se ha obtenido N_{30} de 11, para los rellenos.

- Depósito cuaternario, N.G. 1:

  Se han realizado 2 ensayos SPT en este nivel geotécnico, resultado un N_{30} de 6 en el sondeo 1 en el tramo de arcillas limosas y un N_{30} de 17 en el sondeo coincidiendo con unas arcillas arenosas con gravas. Se trata de valores diferentes debido a la variabilidad granulométrica propia de estos depósitos. Para el cálculo de los parámetros geomecánicos de este nivel geotécnico, tomaremos un N_{30} de 6 por ser el más restrictivo.

- Sustrato rocoso alterado, N.G. 2:

  Contamos únicamente con un ensayo SPT, siendo un N_{30} de 50.

6.1. CARGA ADMISIBLE NIVELES GEOTÉCNICOS 1 y 2

Para verificar la capacidad portante del nivel geotécnico 1 (depósito Cuaternario) y 2 (sustrato rocoso alterado), contamos con un N_{30} de 6 y 50 respectivamente obtenidos a partir de los ensayos de resistencia realizados.

A partir de estos valores y usando correlaciones, obtenemos una compresión simple de 0,75 kg/cm^2 para el N.G. 1 y 6,25 para el N.G. 2.

En tal caso la presión de hundimiento del terreno cohesivo vendría definido por la formulación de Terzaghi:

$$P_{vh} = c \times N_c + q \times N_q + 1/2\ \gamma \times B \times N_\gamma$$

Según este método, la presión vertical de hundimiento se compone de tres términos que permiten evaluar el aporte de capacidad soporte debido a la residencia del terreno, a su peso propio y a la sobrecarga al nivel de cimentación.

Siendo:

- P_{vh}, la presión vertical de hundimiento
- c, la cohesión del material
- q, la sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación
- γ, el peso específico del terreno
- B, el ancho del cimiento
- N_c, N_q, N_γ, los factores de capacidad de carga, dependientes del ángulo de rozamiento interno del material.

Teniendo en cuenta que se trata de un terreno principalmente cohesivo, la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que el ángulo de rozamiento interno del material es nulo, por lo que los factores anteriores quedan:

$N_c = \pi + 2 = 5{,}14$; $N_q = (1+0/1-0) \times e^{\pi\, tg0} = 1$; $N_\gamma = 1{,}5\ (0-1)\ tg\ 0 = 0$

Por lo tanto, la expresión queda de la siguiente forma:

$$P_{vh} = c \times N_c$$

Por otra parte, la cohesión a emplear se corresponde a la resistencia al corte sin drenaje del terreno cohesivo, la cual y según el criterio de Möhr, es la mitad de la resistencia a compresión simple obtenida, por lo que podemos considerar la cohesión 0,38 Kg/cm^2 para el N.G. 1 y 3,13 Kg/cm^2 para el N.G.2.

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

Nivel geotécnico 1: $P_{vh} = 0{,}38 \times 5{,}14 = 1{,}95$ Kg/cm^2

Nivel geotécnico 2: $P_{vh} = 3{,}13 \times 5{,}14 = 16{,}08$ Kg/cm^2

Para obtener la tensión admisible en la base de la zapata, se debe afectar la carga de hundimiento por un coeficiente de seguridad, que, en la práctica habitual, para situaciones permanentes (cimentaciones) se sitúa entre 3 y 5.

Nivel geotécnico 1, $q_{adm} = P_{vh}/3 = 1{,}95/3 = 0{,}65$ Kg/cm^2

Nivel geotécnico 2, $q_{adm} = P_{vh}/4 = 16{,}08/4 = 4{,}02$ Kg/cm$^2 \approx 4{,}00$ Kg/cm^2

6.2. CÁLCULO CARGA ADMISIBLE nivel geotécnico 3

Para el cálculo de la carga admisible del macizo rocoso alterado utilizaremos la metodología de Serrano y Olalla (1993) para macizos rocosos homogéneos e isótropos.
El macizo rocoso está formado por las Margas de Pamplona. Para el cálculo de la carga admisible q_{adm} se han realizado ensayos de compresión simple tal y como se especifica a continuación:

- S2 a 5,00-5,40 m: 160,00 kg/cm^2

Como parámetros de partida para realizar el cálculo, obtenemos el índice RMR (Bieniawski, 1989) que se utiliza para estimar la calidad del macizo rocoso:

Parámetros de clasificación		**IBERO**
Resistencia de la matriz rocosa (Compresión simple 160 Kg/cm^2)		2
R.Q.D.		17
Separación discontinuidades		8
Características discontinuidades		23
Condiciones hidráulicas		15
Corrección orientación discont.		-7
RMR	**Valoración**	58
	Clasificación	III Media

La carga de hundimiento se estima a partir de los siguientes parámetros:

i_2 – inclinación de la carga con respecto a la vertical

σ_1 – presión vertical actuante en el contorno situado junto a la cimentación correspondiente a la sobrecarga de tierras por encima de la base de las zapatas.

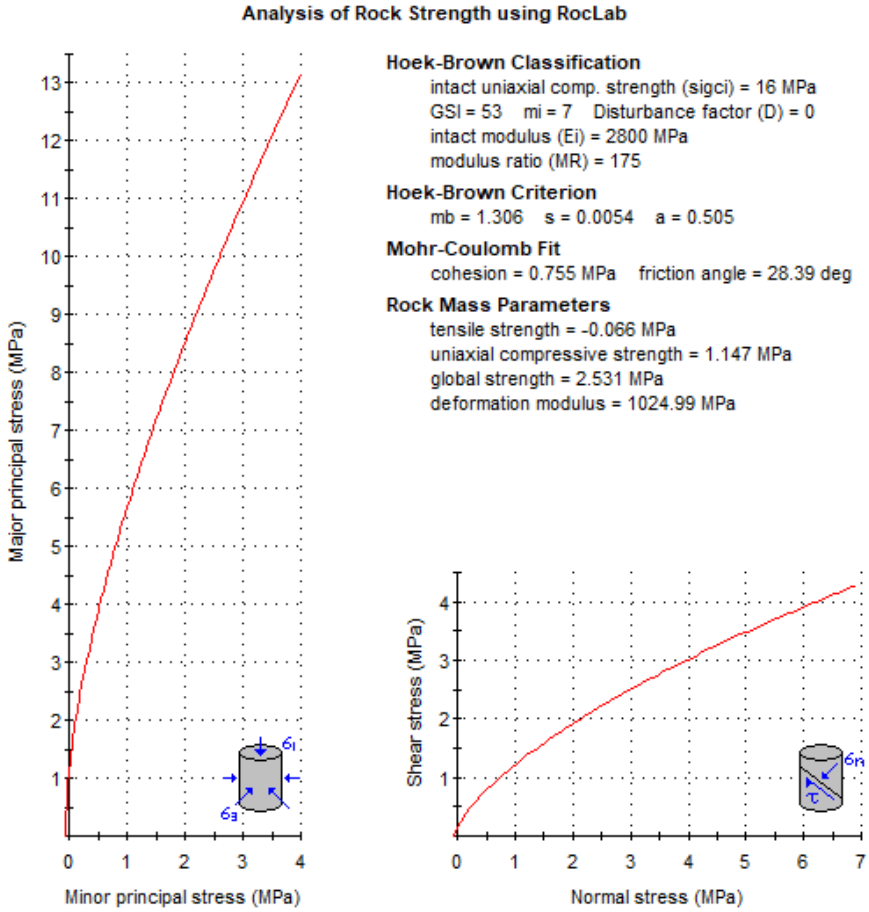
α - inclinación de la superficie del terreno junto a la zapata.

Para nuestros cálculos, consideramos que los valores de i_2 y el de α son iguales a cero, y como valor de σ_1 tomamos 0,61 kg/cm^2 (para una excavación mínima de 3,30 metros, y una densidad media del terreno excavado de 1,85 Kg/cm^3).

La carga de hundimiento P_h se obtiene de la expresión: $P_h = \beta \cdot \left(N_\beta - \zeta\right)$

en donde: $\beta = \frac{m \cdot \sigma_{ci}}{8}$ y $\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2}$

siendo m y s los parámetros del criterio de Hoek y Brown (1980) y σ_{ci} el valor de la resistencia a compresión simple. Los valores de m y s los hemos obtenido a partir del RocLab:



Parámetros	HOEK Y BROWN
m	1,306
s	0,0054

Por otra parte, N_β es el coeficiente de carga y se obtiene en función de la inclinación de las cargas (i_2) y de la sobrecarga externa normalizada (σ_{01}) actuando alrededor de la zapata, que se determina como:

P.I. Areta, c/Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, 31200 Estella
T: 948.554.811, F: 948.111.131, M: 606.507.335

c/ Baltasar Gracián 11-1º of. 5, 26006 **Logroño**
T: 941.509.482, M: 695.363.336

$$\sigma_{01} = \left(\frac{\sigma_1}{\beta} \right) + \zeta$$

El valor del coeficiente N_β se obtiene a partir de un gráfico que relaciona estos dos factores. Así, para un valor de σ_{ci} = 160 Kg/cm^2 (resistencia a la compresión obtenida a partir de los ensayos realizados).

β = 26,12

ζ = 0,025

σ_{01} = 0,05

$N_\beta \approx$ 6,30

P_h = 163,89 Kg/cm^2 para una excavación hasta el sustrato rocoso de margas

La carga admisible, q_{amd} vendrá determinada por el cociente de la presión de hundimiento por un factor de seguridad (F) determinado en función del valor del RMR y del valor de σ_{ci}.
F = 20 (Coeficiente de seguridad para una probabilidad de rotura < 10^{-4} (Serrano y Olalla, 1996)

Q_{ad} = 163,89/20 = **8,19 kg/cm^2≈ 8,00 kg/cm^2**

7. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

El objeto de todo estudio geotécnico es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, etc.

Los datos mostrados a continuación han sido obtenidos por métodos directos mediante la descripción de los sondeos y los resultados de laboratorio, y por métodos indirectos a partir de los ensayos de resistencia S.P.T realizados. Posteriormente se han contrastado todos los datos obtenidos, además de consultar referencias bibliográficas.

Se han diferenciado 4 niveles geotécnicos tal y como se especifica a continuación. Los espesores de los horizontes se estiman por testificación directa.

- **Nivel geotécnico 0, tierra vegetal y rellenos**: horizonte formado por tierra vegetal en la zona de S1 y rellenos de naturaleza margosa principalmente en S2. En la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales localizados en los distintos puntos ensayados:

N.G. 0, rellenos - tierra vegetal	S1	S2
Cota estimada boca ensayo	380,60	381,85
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,00	0,00
Profundidad base (m) referida boca ensayo	0,40	3,45
Espesor (m)	0,40	3,45

Estos materiales no son aptos para el desplante de la cimentación y deberán ser previamente retirados. Para el caso de pantallas, pilotes o micropilotes los valores de resistencia unitaria por fuste deberán considerarse negativos. Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos D.P.S.H/ SPT realizados son los siguientes:

Naturaleza: granular
Compacidad: media
Angulo de rozamiento interno Φ': 25º (estimado)
Cohesión c': 0,05-0,10 kg/cm^2 (estimado)
<u>Micropilotaje N_{30} de 11:</u>
Resistencia unitaria por fuste(q_{hf}): 0,53 kg/cm^2*
<u>Pilotaje N_{30} de 11:</u>
Resistencia unitaria por fuste (q_{hf}): 0,28 kg/cm^2
Resistencia unitaria por punta(q_{hp}): 22,00 kg/cm^2

- **Nivel geotécnico 1, depósito Cuaternario.** Horizonte formado por arcillas limosas con cantos, arcillas arenosas con cantos y pasadas de gravas. En la siguiente tabla se indica el espesor de estos materiales.

N.G. 1, depósito Cuaternario	S1	S2
Cota estimada boca ensayo	380,60	381,85
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	0,40	3,45
Cota estimada techo N.G. 1	380,20	378,40
Profundidad base (m) referida boca ensayo	2,90	4,10
Espesor (m)	2,50	0,65

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico a partir de los ensayos de resistencia realizados son los siguientes:

Naturaleza: mixta
Consistencia: media
Densidad húmeda/seca: 1,80-1,85 gr/cm^3 (bibliográfico)
Angulo de rozamiento interno Φ_u: 0 (N_{30}- 6)
Resistencia a la compresión simple, q_u: 0,75 kg/cm^2 (N_{30}- 6)
Cohesión sin drenaje c_u: 0,38 kg/cm^2 (N_{30}- 6)
Módulo elástico: 50,70 kg/cm^2 (N_{30}- 6)
Angulo de rozamiento interno Φ': 23º (estimado)
Cohesión c': 0,05 kg/cm^2 (estimado)
Carga admisible: 0,65 kg/cm^2
Módulo balasto: $K_{\varnothing 30}$ = 1,96 kg/cm^3; K_{30x30} = 1,66 kg/cm^3 *(SPT N_{30}- 6)*
Micropilotaje:
Resistencia unitaria por fuste(q_{hf}): 0,61 kg/cm^2*
Pilotaje:
Resistencia unitaria por fuste (q_{hf}): 0,27 kg/cm^2
Resistencia unitaria por punta(q_{hp}): 3,38 kg/cm^2

- **Nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado grado alteración III-II.** Horizonte formado por unas arcillas margosas, margas arcillosas que han perdido su consistencia original y van alcanzando estados más sanos en profundidad. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y espesor al que se localiza este horizonte en los puntos muestreados:

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	S2
Cota estimada boca ensayo	380,60	381,85
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	2,90	4,10
Cota estimada techo N.G. 2	377,70	377,75
Profundidad base (m) referida boca ensayo	3,30	4,90
Espesor (m)	0,40	0,80

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Naturaleza: cohesiva
Consistencia: dura
Densidad húmeda/seca: 2,00/2,05 gr/cm^3 (estimado)
Angulo de rozamiento interno, Φ_u: 0 (N_{30}- 50)
Resistencia a la compresión simple, q_u: 6,25 kg/cm^2 (N_{30}- 50)
Cohesión sin drenaje, c_u: 3,13 kg/cm^2 (N_{30}- 50)
Módulo elástico: 368,75 kg/cm^2 (N_{30}- 50)
Angulo de rozamiento interno, Φ': 25º (estimado)
Cohesión c': 0,55 kg/cm^2 (estimado)
Carga admisible: 4,00 kg/cm^2.
Módulo balasto: $K_{\varnothing 30}$ = 16,36 kg/cm^3; K_{30x30} = 13,85 kg/cm^3 *(SPT N_{30}- 50)*
Micropilotaje:
Resistencia unitaria por fuste(q_{hf}): 2,04 kg/cm^2*
Pilotaje:
Resistencia unitaria por fuste (q_{hf}): 0,76 kg/cm^2
Resistencia unitaria por punta(q_{hp}): 28,13 kg/cm^2

- **Nivel geotécnico 3, sustrato rocoso sano.** Horizonte formado por las Margas grises de Pamplona, que cuentan con fracturas subhorizontales de espaciado decimétrico, sub-verticales y puntuales a 20º-30º-45º. En la siguiente tabla se indica la profundidad a la que se localizan estos materiales en los puntos muestreados.

N.G. 3, sustrato rocoso	S1	S2
Cota estimada boca ensayo	380,60	381,85
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	3,30	4,90
Cota estimada techo N.G. 3	377,30	376,95
Profundidad (m) alcanzada en sondeo	15,00	15,00

Los parámetros geotécnicos estimados para este nivel geotécnico son los siguientes:

Densidad húmeda/seca gr/cm^3: 2,60/2,50 (laboratorio)

Cohesión: 7,55 kg/cm^2 (Roclab)

Angulo de rozamiento interno: 28,39º (Roclab)

Módulo de elasticidad (E): 10.249 (Roclab)

Coeficiente de Poisson (v): 0,25

Compresión simple (kg/cm^2): 160,00

Carga admisible (q_a): 8,00 kg/cm^2 según el método de Serrano y Olalla de 1993.

Módulo balasto: $K_{\varnothing 30}$ = 30-500 kg/cm^3 (rango rocas blandas o alteradas)

<u>Micropilotaje:</u>

Resistencia unitaria por fuste (q_{df}): 1,50-4,00* kg/cm^2*

Resistencia unitaria por punta (q_{dp}): 11,42 kg/cm^2

<u>Pilotaje:</u>

Resistencia unitaria por fuste (q_{df}): 8,16 kg/cm^2

Resistencia unitaria por punta(q_{dc}): 37,51 kg/cm^2

* Los valores de resistencia unitaria para cimentaciones profundas pueden sufrir variaciones en función del tipo de inyección aplicada para la realización de los micropilotes: IU, inyección única global; IR, inyección repetitiva; IRS, inyección repetitiva y selectiva

8. SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

Se expone a continuación el desarrollo de las soluciones que se consideran como válidas a utilizar en el diseño de las cimentaciones de las edificaciones objeto de los trabajos. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros criterios además de los estrictamente geotécnicos.

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos, están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe.

Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de ejecución, considerando necesario que durante la excavación y cimentación esté presente un geólogo, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares, como pueden ser cambios laterales de facies muy puntuales que hagan que varíe la profundidad de los materiales que aparecen en este informe, de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.

8.1. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

A partir de los trabajos realizados y los resultados obtenidos en ellos, considerando la carga del N.G. 1, a continuación, se proponen dos alternativas de cimentación para la estructura proyectada.

1. **<u>Cimentación desplantada en el nivel geotécnico 2, sustrato rocoso alterado III-II:</u>**

- En este caso, se recomienda la realización de una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas desplantadas sobre pozos o zanjas de cimentación desplantados a su ven en el sustrato rocoso alterado grado III-II (N.G.2).
- La tensión de diseño será igual o inferior a 4,00 **kg/cm^2.**
- A partir de los ensayos realizados, el N.G. 2 se localiza en los puntos ensayados a las siguientes profundidades (referidas al inicio del ensayo coincidente con la rasante de la parcela en el momento de la ejecución de los ensayos):

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	S2
Cota estimada boca ensayo	380,60	381,85
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	2,90	4,10
Cota estimada techo N.G. 2	377,70	377,75

- En el caso de que en el momento de la excavación se localice en alguno de los puntos de apoyo el nivel geotécnico inferior se deberán bajar el resto de cimentaciones a este nivel, prevaleciendo el criterio de desplantar toda la cimentación sobre una planta geomecánicamente homogénea.

2. <u>Cimentación desplantada en el nivel geotécnico 3, sustrato rocoso:</u>

- En este caso recomienda la realización de una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas desplantadas en el sustrato rocoso sano (N.G. 3).
- La tensión de diseño será igual o inferior a **8,00 kg/cm^2.**
- A partir de los ensayos realizados, el N.G. 3 se localiza en los puntos ensayados a las siguientes profundidades (referidas al inicio del ensayo coincidente con la rasante de la parcela en el momento de la ejecución de los ensayos):

N.G. 3, sustrato rocoso	S1	S2
Cota estimada boca ensayo	380,60	381,85
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	3,30	4,90
Cota estimada techo N.G. 3	377,30	376,95

Ambos tipos de cimentación propuesta, deberán cumplir las siguientes premisas:

- El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.
- En caso de tratarse de una cimentación semiprofunda, los pozos tendrán idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno inadecuado. Sobre los pozos se apoyarán a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.
- Una vez realizada la excavación de la parcela se deberá proceder continuadamente a realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de estos materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza, ya que pueden va-

riar las condiciones geomecánicas de los materiales.

8.2. ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

8.2.1. Método de SCHMERTMANN para cimentaciones convencionales

La estimación de asientos para el nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado) se realiza mediante el método de Schmertmann, que supone que los asientos para zapatas cuadradas o circulares quedan limitados a una profundidad Z = 2B,

siendo B el ancho de la zapata. El asiento se calcula por:

$$s = C_1 \cdot q \cdot \sum \frac{I_{zi}}{E_i} \cdot \Delta Z_i$$

siendo:

- C_1: Un factor de forma que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata y de valor: $C_1 = 1 - 0{,}5 \cdot \frac{q_0}{q}$
- I_{zi} un coeficiente de influencia, que depende de la relación Z/B, siendo Z la profundidad y B el ancho de zapata, y de la forma de la cimentación.
- E_i el módulo de deformabilidad, que según Schmertmann puede estimarse por:

E = 2,5 · Rp (zapatas cuadradas)

E = 3,5 · Rp (zapatas corridas)

Siendo Rp la resistencia a penetración estática con cono, que se puede correlacionar con el N_{30} obtenido en los ensayos de penetración dinámica a partir del suelo de afección. Para los materiales que nos ocupan: sustrato rocoso alterado, dicha relación es igual a 2,50.

Tomando un golpeo N_{30} de 50 obtenemos por lo tanto para una zapata cuadrada, un módulo de deformación E = 312,50 kg/cm^2 y para una zapata corrida de E = 437,50 kg/cm^2.

Los asientos estimados para el nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado) y una carga aplicada de 4,00 kg/cm^2 son los siguientes:

Asiento en mm						
Ancho de zapata	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m	3,50 m
Zapata cuadrada	**1,90**	**2,85**	**3,80**	**4,75**	**5,70**	**6,65**
Ancho de zapata	0,60 m	0,80 m	1,00 m	1,20 m	1,40 m	1,60 m
Zapata corrida	**1,67**	**2,22**	**2,78**	**3,33**	**3,89**	**4,44**

P.I. Areta, c/Irumuga 45, 31620 Huarte Pamplona
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

P.I. Miguel de Eguía, c/Zarapuz 2, 31200 Estella
T: 948.554.811, F: 948.111.131, M: 606.507.335

c/ Baltasar Gracián 11-1º of. 5, 26006 **Logroño**
T: 941.509.482, M: 695.363.336

8.2.2. Método de ELÁSTICO para sustrato rocoso

Podemos estimar para la formación margosa un asiento por medio de la teoría de la elasticidad que para un suelo homogéneo e isótropo proporciona como valor de asiento el siguiente, siendo:

$$S = \frac{B * q * \left(1 - \upsilon^2\right)}{E} k$$

S = asiento en mm.

B = ancho de zapata

Q = carga admisible en Kg/cm^2

V = módulo de Poisson

K = coeficiente k

E = módulo de deformación

Para una carga de diseño de 8,00 kg/cm^2, considerando valores del módulo de deformación (E) para el sustrato rocoso de 10.249 kg/cm^2 (RocLab para el dato de compresión simple utilizado), un coeficiente de forma (K) de 1,12 y un módulo de Poisson (υ) de 0,25; el asiento máximo estimado para diferentes anchos de zapatas cuadradas es el siguiente:

Asiento en mm						
Ancho de zapata (m)	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50
Zapata cuadrada (mm)	**1,27**	**1,91**	**2,55**	**3,19**	**3,82**	**4,46**

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

TENSIONES ADMISIBLES

Nivel geotécnico 2 (sustrato rocoso alterado grado III-II):

Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos que la presión de hundimiento para el horizonte cohesivo es:

Nivel geotécnico 2: P_{vh}= 3,13 x 5,14 = 16,08 Kg/cm^2

Para obtener la tensión admisible en la base de la zapata, se debe afectar la carga de hundimiento por un coeficiente de seguridad, que, en la práctica habitual, para situaciones permanentes (cimentaciones) se sitúa entre 3 y 5.

Nivel geotécnico 2, q_{adm}= P_{vh}/4= 16,08/4 = 4,02 Kg/cm^2≈ 4,00 Kg/cm^2

Nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso): la presión de diseño será igual o inferior a **σ = 8,00 kg/cm^2** siempre que se garantice haber alcanzado la formación sana, ya que la carga de hundimiento del macizo rocoso anisótropo es del orden de 16,38 MPa, que aplicando el factor de seguridad según el coeficiente para una probabilidad de rotura < 10^{-4} (Serrano y Olalla, 1996), se obtiene una carga admisible para sustrato rocoso Q_{adm} igual o inferior a 8,19 Kg/cm^2.

ASIENTOS ADMISIBLES

Método de SCHMERTMANN para cimentación convencional desplantada en el nivel geotécnicos 2 (sustrato rocoso alterado): los asientos totales estimados para el caso de cimentación convencional desplantada en el nivel geotécnico 2, mediante zapatas cuadrada o corridas con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación".

Método elástico, los asientos totales estimados para las cimentaciones propuestas desplantada en el nivel geotécnico 3 (sustrato rocoso sano) con las dimensiones y tensiones indicadas, son admisibles, según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación".

En cuanto a los asientos diferenciales deberán ser comprobados con el plano de cimentación conjugando las dimensiones de las zapatas con las distancias entre ellas.

Asiento	**Máximo en mm.**		**Diferencial (mm/m)**
Tipo de terreno	**Granular**	**Cohesivo**	
Edificios monumentales	12	25	1,3
Edificios hormigón armado gran rigidez	35	50	2,0
Edificio de fábrica de ladrillo de pórticos de hormigón y acero de pequeña rigidez	50	75	2,0
Estructuras metálicas isostáticas, de madera y provisionales	50	75	2,0

Asientos Admisibles (Según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación").

Si alguna de las zapatas posee mayor asiento del indicado en esta tabla, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se rebajará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla.

AGUAS FREÁTICAS

Una vez realizados los sondeos, se localizó agua en S2 a -3,00 m de profundidad, coincidiendo con los rellenos. Considerando que en el sondeo 1 no se localiza agua, sin contar con una campaña de mediadas más extensa es aventurado determinar esta cota como la existencia de un nivel freático y no como una saturación temporal de los horizontes superficiales o la acumulación del agua de lluvia de escorrentía superficial.

En cualquier caso, debido a la naturaleza granular-mixta del N.G. 1 (depósito Cuaternario) y su proximidad al cauce fluvial se establecerá una conexión lateral con el río y la recarga de los materiales va estar influenciada por la dinámica fluvial-nival y su nivel puede manifestar oscilaciones bruscas ligadas a la dinámica fluvial.

Así pues, en caso de localizarse agua durante la excavación de las zapatas debe contemplarse la necesidad del drenaje del mismo durante los trabajos de excavación y cimentación de la estructura.

Hay varias formas de abatir el nivel freático, la más común consiste en bombear el agua fuera de la excavación o bien desde donde se puede acometer definitivamente a redes pluviales próximas que se encuentren a cotas inferiores a la excavación.

EXCAVABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES

Excavabilidad:

Los movimientos de tierras previstos para la adecuación de las zapatas afectaran a los niveles geotécnicos 0, 1 y 2.

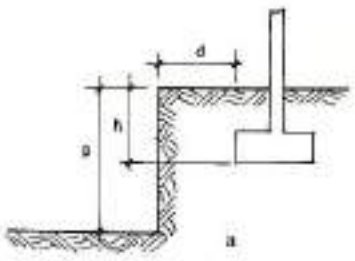
La excavación de los niveles geotécnicos podrá realizarse con medios mecánicos convencionales tipo retroexcavadora.

Estabilidad:

Pozos de cimentación: se considera que, para los materiales localizados en los puntos ensayados, los taludes pueden mantenerse verticalizados a corto plazo. No obstante, hay que tener en cuenta que, si se localiza agua en el momento de la excavación, la cohesión de los materiales bajará, llegando a ser nula en las pasadas granulares, por lo que puede ser necesaria la contención de las excavaciones.

Otros factores que pueden incidir en la desestabilización de los taludes son: los agentes atmosféricos, las surgencias de aguas freáticas, las sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación.

En taludes lindantes con edificaciones contiguas, en el caso de excavar por debajo del desplante de la cimentación colindante y no poderse mantener que la distancia desde el canto de la zapata más próximo al talud, sea igual o superior que la distancia restante desde la parte superior de la zapata hasta la parte baja del talud, según requisito de la N.T.E. Acondicionamiento del Terreno, Cimentaciones, 1998 (ver figura), se deberán tomar las medidas adicionales de contención como son pantallas de micropilotes, muros pantalla para evitar la descompresión de los horizontes sobre los que se desplanta la cimentación colindante.



$$P \leq h + \frac{d}{2}$$

En caso que las cimentaciones colindantes sean lineales de hormigón armado y conserven su rigidez estructural, se podrá plantear la ejecución de obra tradicional mediante bataches cortos, aunque este último método ofrece menos seguridad que los anteriores.

No obstante, quedan a criterio y juicio del técnico proyectista, las soluciones de contención y sostenimiento lateral del terreno, una vez ponderados y valorados otros criterios además de los específicamente geotécnicos.

ESTIMACIÓN DEL GRADO DE PERMEABILIDAD DE LOS HORIZONTES

Referentes al grado de impermeabilidad de los horizontes definidos en el Informe Geotécnico, y teniendo en cuenta el CTE, Sección HS 1 Protección frente a la humedad; Diseño; Muros; Grado de impermeabilidad, se efectúan las siguientes consideraciones:

MUROS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

		Coeficiente de permeabilidad del terreno		
		$K_S \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_S < 10^{-2}$ cm/s	$K_S \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	5	4
	Media	3	2	2
	Baja	1	1	1

Tabla 2.1 *Grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los muros.

SUELOS:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua del coeficiente de permeabilidad del terreno

		Coeficiente de permeabilidad del terreno	
		$K_S > 10^{-5}$ cm/s	$K_S \leq 10^{-5}$ cm/s
Presencia de agua	Alta	5	4
	Media	4	3
	Baja	2	1

Tabla 2.3 *Grado de impermeabilidad* mínimo exigido a suelos.

Tanto para muros como para suelos, la presencia de agua se considera:

a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En el caso que nos ocupa, se contemplan los siguientes horizontes y los coeficientes estimados de permeabilidad en cm/s correspondientes a los siguientes horizontes en función del análisis granulométrico, experiencias previas y valores típicos contemplados en bibliografía son los siguientes:

De K= 10^{-6} a K= 10^{-8} cm/s Nivel geotécnico 1, arcillas limosas, arenosas.

De K= 10^{-2} a K= 10^{-6} cm/s Nivel geotécnico 1, gravas.

De K= 10^{-6} a K= 10^{-8} cm/s Nivel geotécnico 2. Sustrato rocoso alterado

De K= 10^{-4} a K= 10^{-9} cm/s Nivel geotécnico 3. Sustrato rocoso

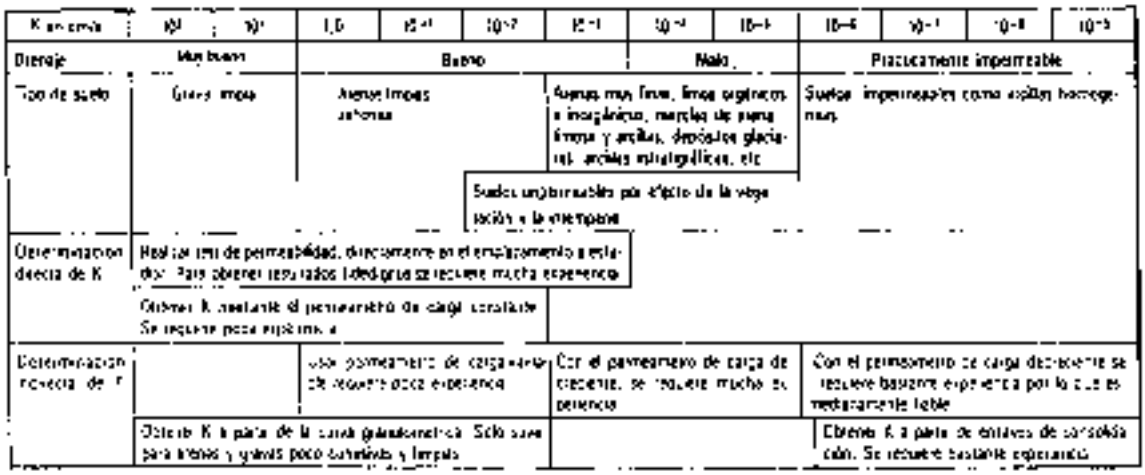


Tabla 1. Coeficiente de permeabilidad K (cm/s) de suelos (según Casagrande Y Fadum).

ANALÍTICA DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, indican que el contenido de sulfatos solubles en suelos (mg SO_4^{2-}/Kg) es 0 en las litologías analizadas y el contenido en sulfatos del agua es de 193,52 mg/l, por lo que no presentan ataque al hormigón ni las litologías ni el agua analizada y no será necesario el uso de cementos sulforresistentes.

Pamplona, marzo de 2023.

Firmado: EDUARDO ARANA RICO, Geólogo. Col. Nº 3.461

Firmado: GUILLERMO ERICE LACABE, Geólogo. Col. Nº 2.577

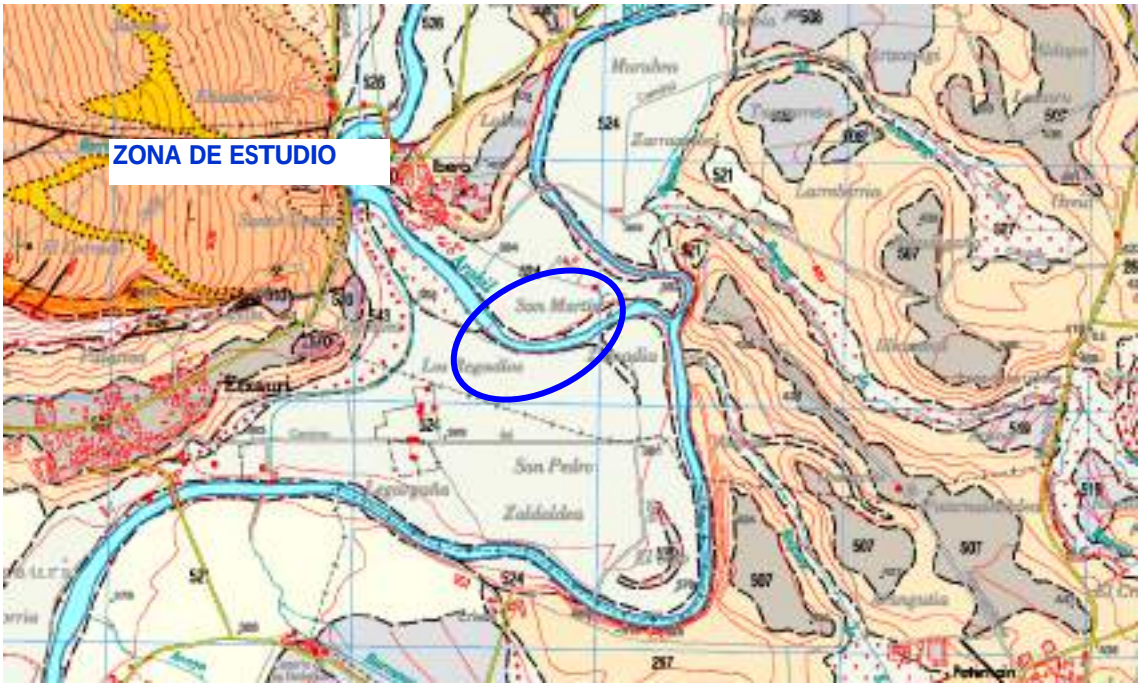
ANEXO 1

Mapa geológico y Leyenda

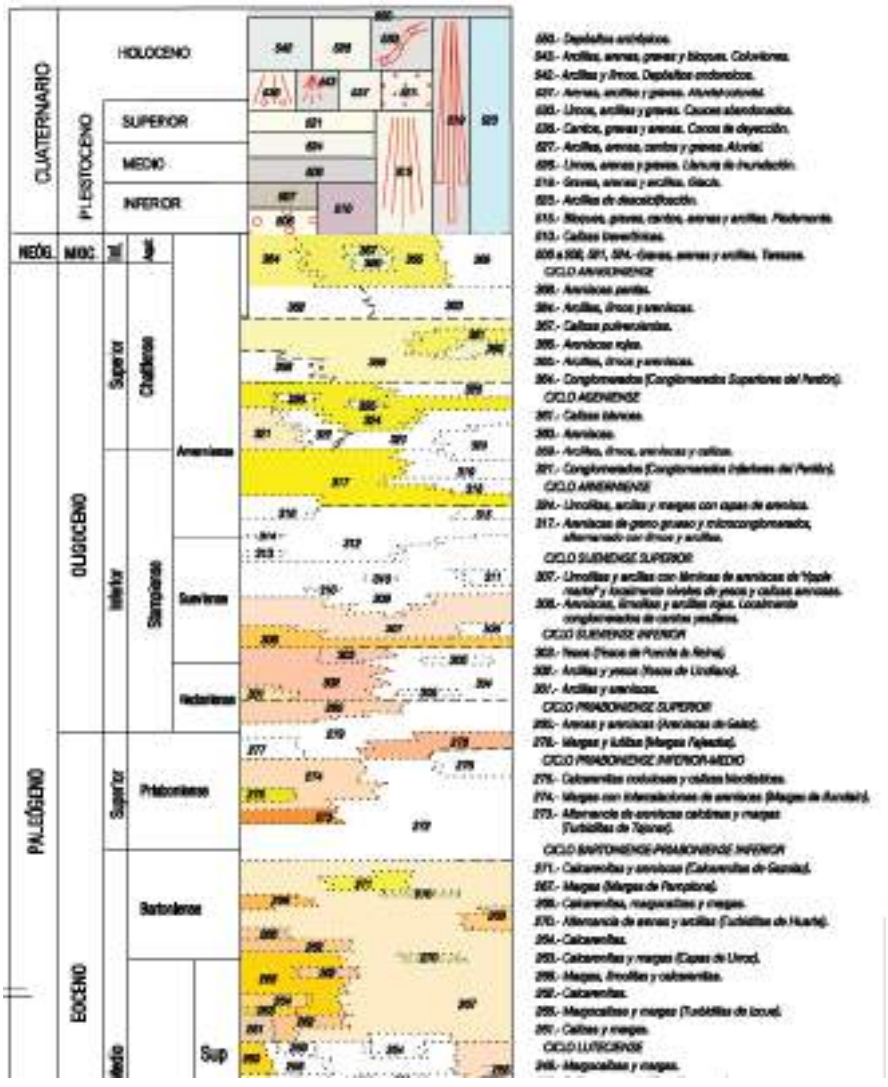
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Pamplona: P.I. Areta, c/Irumuga 45, 31.620 Huarte
Estella: P.I. Miguel de Eguia, c/Zarapuz 2, 31200 Estella
Logroño: Baltasar Gracián nº 11, 1º of. 5, 26.006

Lugar: Ibero (Navarra)
Ref. informe: IRGE 2476 0223
Hoja: Gob. de Navarra 1:25.000 Zizur (hoja 141-I).

MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA



ANEXO 2

Registros y fotografías de los sondeos

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

Delegación PAMPLONA
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga 45
31620 HUARTE - PAMPLONA
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

OBRA: Parque fluvial Ibero-Etxauri, pasarela Ibero (Navarra)

CLIENTE: Mancomunidad Comarca Pamplona

SONDEO: 1 | FECHA: 8 de febrero de 2023

REF. INFORME: IRGE 2476 0223 | REF.: G15840

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Descripción de materiales	Prof. (m)	S.P.T. Nº de golpes	C.S. kg/cm²	Clasificación Casagrande/AASHTO
BW	116	0,40	0,40	Tierra vegetal.				
		2,10	1,70	Arcillas limosas con cantos.	1,55-2,15	5-3-3-3		CL-ML/A-4
		2,90	0,80	Arcillas y gravas heterométricas, subredondeadas, en matriz areno arcillosa.				
BW	101	3,30	0,40	Sustrato rocoso alterado II, margas.	2,70-2,99	19-50(R↓14)		
TD	101	15	11,70	Sustrato rocoso sano, margas grises. Entre 3,30-4,00 m, fractura subhorizontal. Entre 4,00-6,60 m, fractura subvertical continua y fracturas subhorizontales de espaciado cm. A partir de 6,60 m, fracturas subhorizontales de espaciado dm y puntales a 45º.				
		15		FIN DE SONDEO				

R.Q.D. (20 40 60 80) | Grado de alteración (VI V IV III II IB) | Nivel freático

FOTOGRAFÍAS SONDEO.



M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo
B: Bateria simple; T: Bateria doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo
Tipo de Sonda RL-48; Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple.

E.:1/100

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

Delegación PAMPLONA
Pol. ind. Areta, c/ Irumuga 45
31620 HUARTE - PAMPLONA
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

OBRA: Parque fluvial Ibero-Etxauri, pasarela Ibero (Navarra)

CLIENTE: Mancomunidad Comarca Pamplona

SONDEO: 2 | FECHA: 9 de febrero de 2023

REF. INFORME: IRGE 2476 0223 | REF.: G15841

Batería	Diámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D. 20 40 60 80	Grado de alteración VI V IV III II IB	Prof. (m)	S.P.T. Nº de golpes	C.S. kg/cm²	Clasificación Casagrande/AASHTO	FOTOGRAFÍAS SONDEO.
		0,40	0,40		Tierra vegetal.								
BW	116	1	3,05		Rellenos antrópicos margosos.				1,50-2,10	7-6-5-8			
		2											
		3				3,00			3,00-3,60	3-12-5-6			
		3,45	0,65		Arcillas arenosas con gravas heterométricas, subredondeadas.							CL / A-4	
		4											
BW	101	4,10	0,80		Sustrato rocoso alterado III-II, margas.				4,50-4,90	25-50(R↓10)			
		4,90											
		5			Sustrato rocoso sano, margas grises con planos de fractura subhorizontales de espaciado dm.				5,00-5,40		160,0		
		6			Entre 6,60-7,20 m, fractura subvertical. A partir de 7,20 m, fracturas subhorizontales de espaciado dm y puntales a 20º-30º, que forman puntualmente cuñas entre ellas.								
		7											
		8											
		9											
TD	101	10											
		11	10,10										
		12											
		13											
		14											
		15			FIN DE SONDEO								
		16											
		17											
		18											
		19											



M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo
B: Bateria simple; T: Bateria doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo
Tipo de Sonda RL-48; Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple.

E.:1/100

ANEXO 3

Perfil de correlación

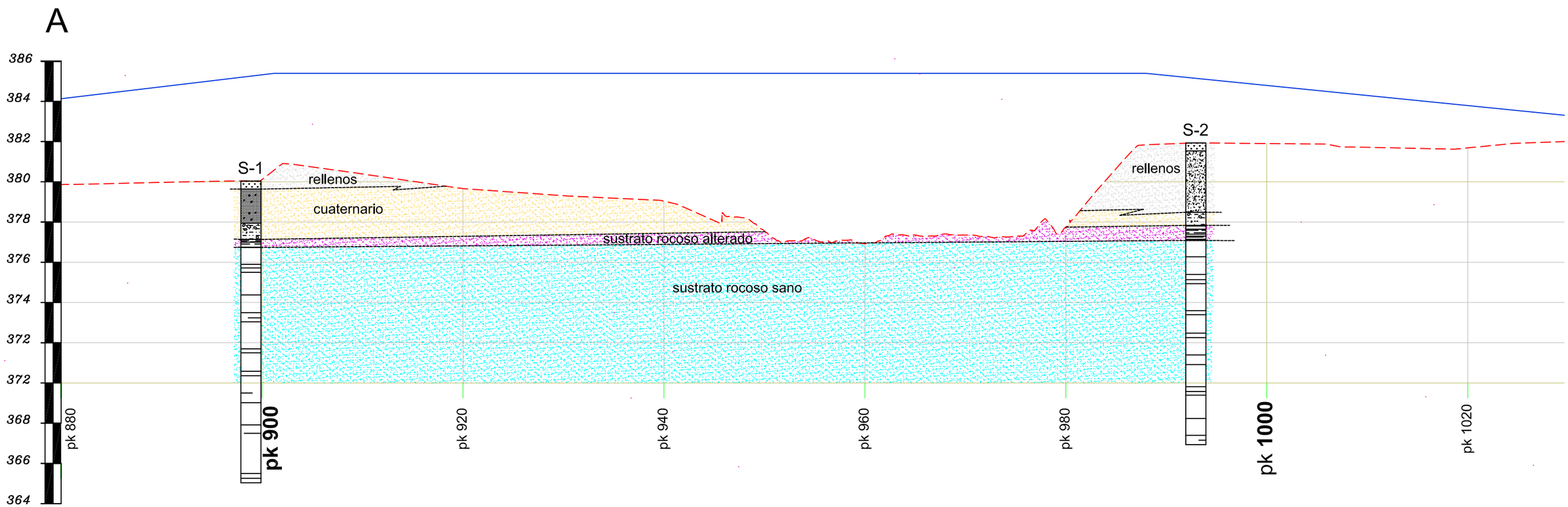
ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

DELEGACIÓN PAMPLONA
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga,45
31620 Huarte-Pamplona
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

FECHA: Marzo de 2023	
OBRA: Parque fluvial Ibero-Etxauri, pasarela Ibero (Navarra)	
CLIENTE: Mancomunidad Comarca Pamplona	REF. INFORME: IRGE 2473 0223

PERFIL DE CORRELACIÓN A-A'



LEYENDA SONDEOS

Tierra vegetal
Rellenos antrópicos
Arcillas, arcilals y gravas
Sustrato rocoso alterado
Sustrato rocoso

E.H: 1/400 E.V: 1/200

ANEXO 4

Boletín de los ensayos de laboratorio

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**

Norma **UNE 103101/95**

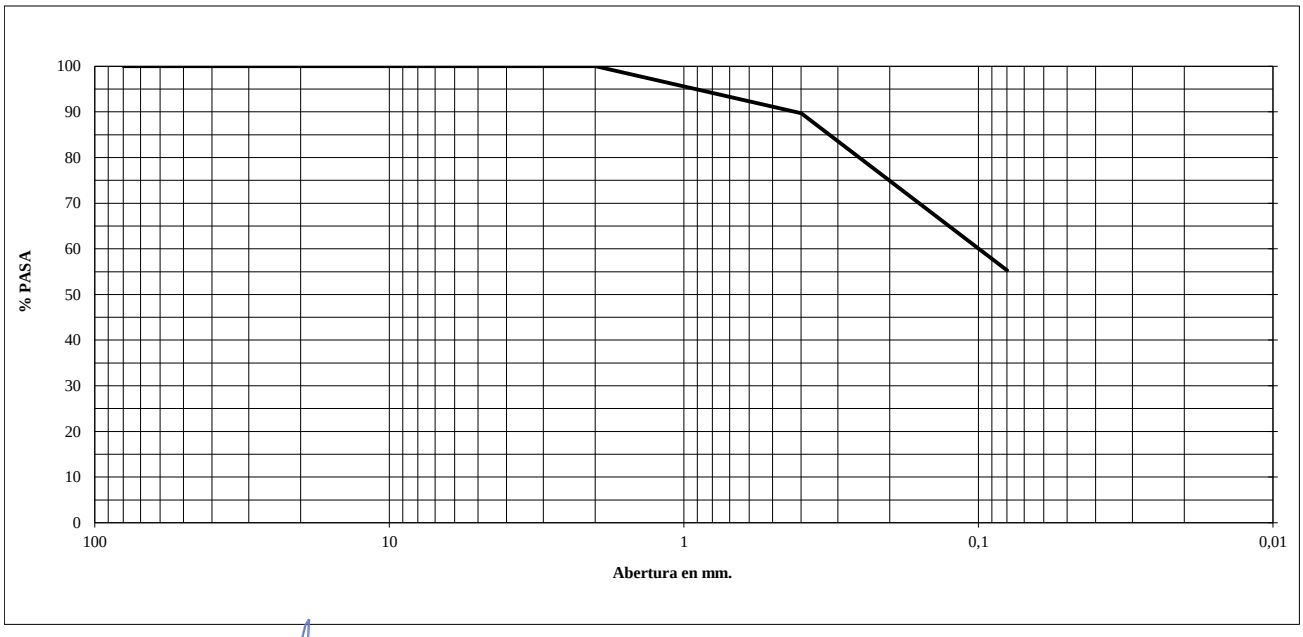
Acta nº	*Nº Copia*
AN064478	**Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra….	**N18522**	Referencia Informe……	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 DE 1,5 A 2 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023	DEN. OBRA	IBERO

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	142,3
B	Gruesos lavados	0,0
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	142,2
D = (B + C)	Muestra total seca	142,2
E	Frac. fina ensayada seca al aire	142,3
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	142,2
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	*Tamiz ASTM*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		gs. en parte fina ensayada	gs. en Muestra total	gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	100
63	*2,5*			0,0	100
50	*2*			0,0	100
40	*1,5*			0,0	100
25	*1*			0,0	100
20	*3/4*			0,0	100
12,5	*1/2*			0,0	100
10	*3/8*			0,0	100
5	*4*			0,0	100
2	*10*			142,2	100
0,4	*40*	14,6	14,6	127,6	90
0,08	*200*	49,0	49,0	78,6	55



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
	Norma	**UNE 103103/94 103104/93**
	Acta nº **AN064479**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

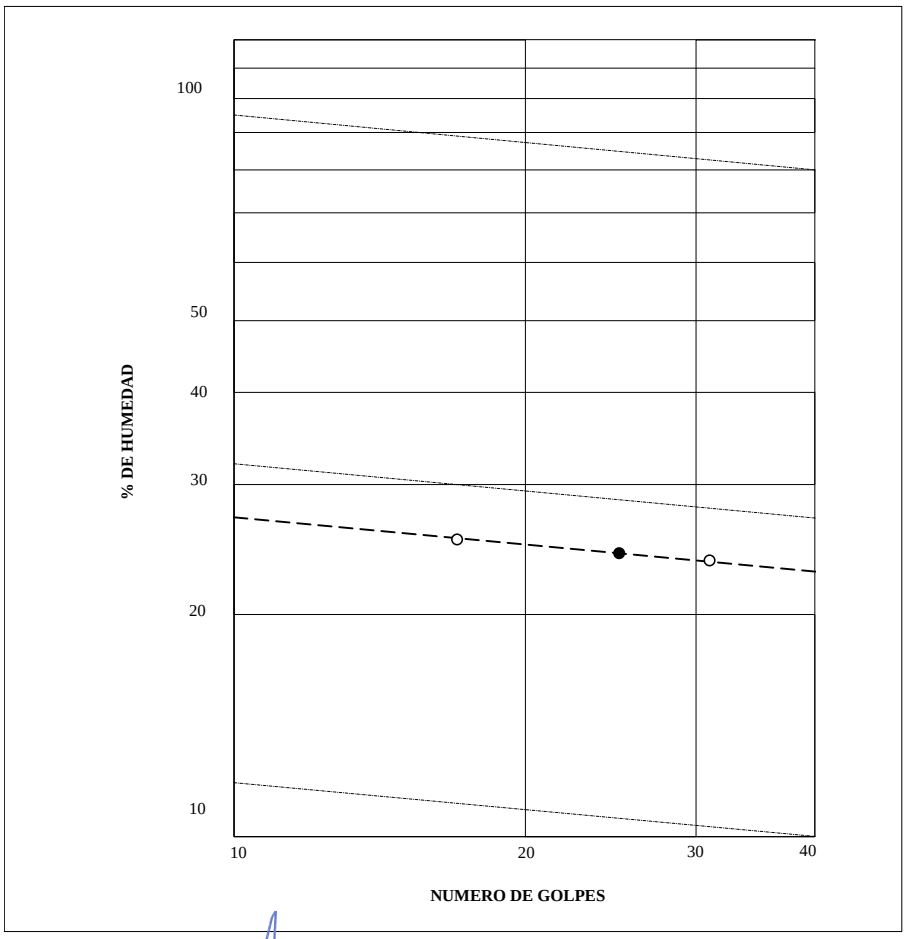
Referencia Muestra….	**N18522**	Referencia Informe……	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 DE 1,5 A 2 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023	DEN. OBRA	IBERO

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	17	31
-	Referencia tara	J20	J13
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	4,08	3,16
t+s+a	Tara + suelo + agua	29,69	26,08
t+s	Tara + suelo	25,61	22,92
t	Tara	9,46	9,57
s=(t+s)-t	Suelo	16,15	13,35
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**25,3**	**23,7**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	J17	J10
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,66	0,57
t+s+a	Tara + suelo + agua	13,56	12,63
t+s	Tara + suelo	12,90	12,06
t	Tara	9,59	9,12
s=(t+s)-t	Suelo	3,31	2,94
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**19,9**	**19,4**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO = **24,2**

LIMITE PLASTICO = **19,7**

INDICE PLASTICIDAD = **4,5**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO**
Norma	**UNE 83963:08/ Erratum 11**
Acta nº **AN064480**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra….	**N18522**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023

Referencia Informe……	EN-532
REF. CLIENTE	S1 DE 1,5 A 2 METROS
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	IBERO

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=411600*m/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**0**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**

Norma **UNE 103101/95**

Acta nº	*Nº Copia*
AN064481	**Copia 1. MANCOMUNIDAD**

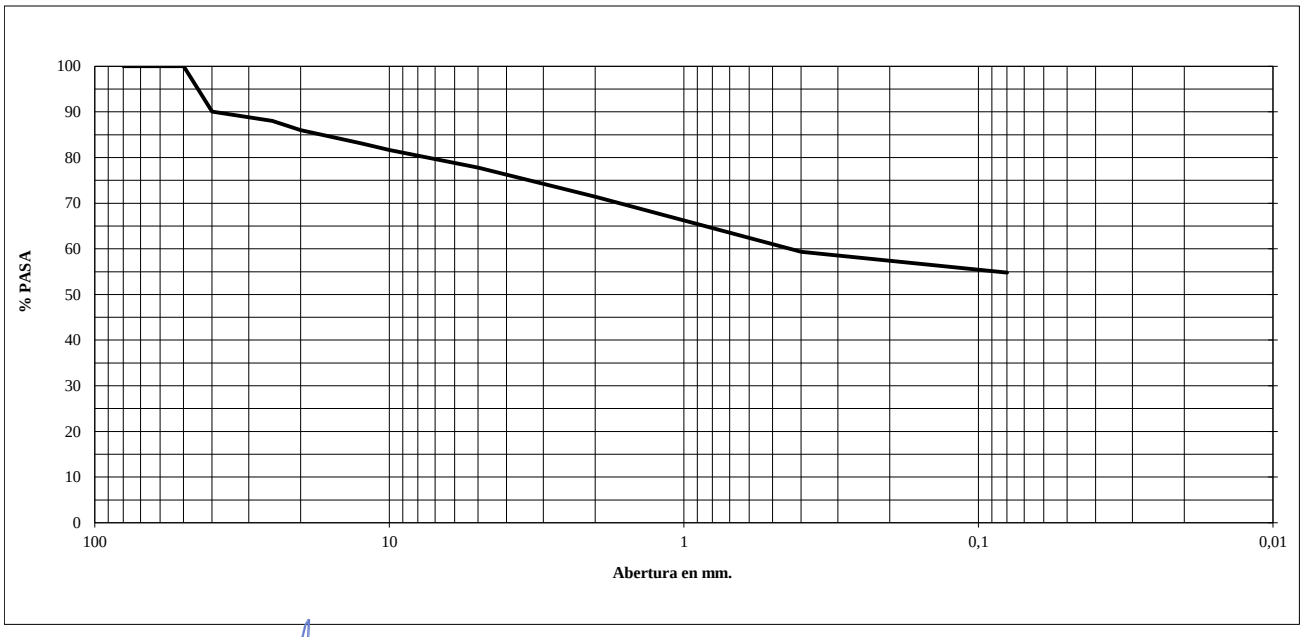
Referencia Muestra….	**N18524**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023

Referencia Informe……	EN-532
REF. CLIENTE	S2 DE 3,6 A 4 METROS
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	IBERO

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	3462,0
B	Gruesos lavados	988,3
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	2473,0
D = (B + C)	Muestra total seca	3461,3
E	Frac. fina ensayada seca al aire	161,9
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	161,8
C/F		15,3

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	*Tamiz ASTM*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		gs. en parte fina ensayada	gs. en Muestra total	gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	100
63	*2,5*			0,0	100
50	*2*			3461,3	100
40	*1,5*		343,0	3118,3	90
25	*1*		72,2	3046,1	88
20	*3/4*		69,5	2976,6	86
12,5	*1/2*		100,3	2876,3	83
10	*3/8*		49,0	2827,3	82
5	*4*		134,3	2693,0	78
2	*10*		220,0	2473,0	71
0,4	*40*	27,4	418,8	2054,2	59
0,08	*200*	10,3	157,4	1896,8	55



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Norma	**UNE 103103/94 103104/93**
Acta nº **AN064482**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra….	**N18524**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023

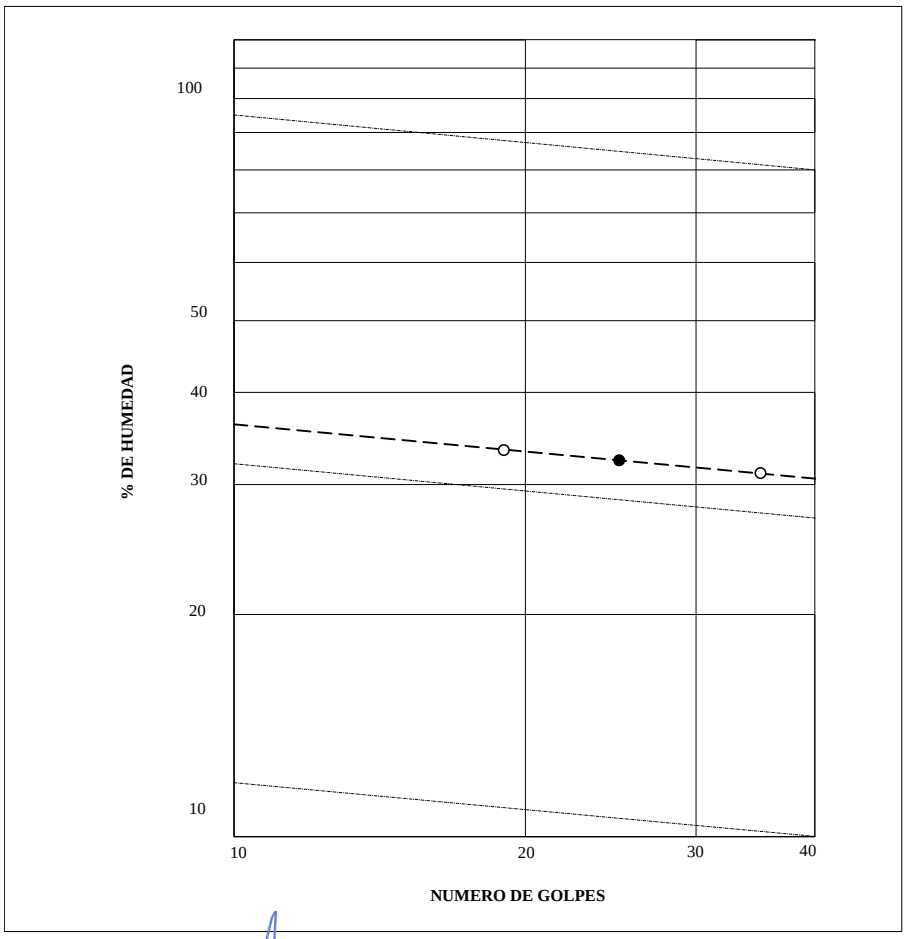
Referencia Informe……	EN-532
REF. CLIENTE	S2 DE 3,6 A 4 METROS
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	IBERO

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	19	35
-	Referencia tara	J14	J4
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	3,35	3,64
t+s+a	Tara + suelo + agua	22,86	24,59
t+s	Tara + suelo	19,51	20,95
t	Tara	9,48	9,24
s=(t+s)-t	Suelo	10,03	11,71
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**33,4**	**31,1**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	J5	J26
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,76	0,80
t+s+a	Tara + suelo + agua	13,35	13,57
t+s	Tara + suelo	12,59	12,77
t	Tara	9,16	9,16
s=(t+s)-t	Suelo	3,43	3,61
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**22,2**	**22,2**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO =	**32,3**
LIMITE PLASTICO =	**22,2**
INDICE PLASTICIDAD =	**10,1**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO**
Norma	**UNE 83963:08/ Erratum 11**
Acta nº **AN064483**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra….	**N18524**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023

Referencia Informe……	EN-532
REF. CLIENTE	S2 DE 3,6 A 4 METROS
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	IBERO

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=411600*m/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**0**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

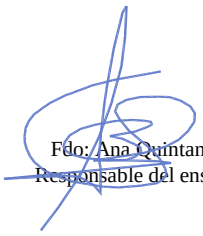
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO**	
	Norma	**UNE 103300/93**	
	Acta nº	**AN064484**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNDIAD**

Referencia Muestra….	**N18525**	Referencia Informe……	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 5 A 5,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNDIAD
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023	DEN. OBRA	IBERO

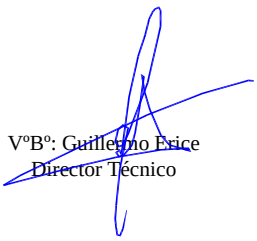
DATOS ENSAYO	
TARA + SUELO + AGUA (g) =	1205,10
TARA + SUELO (g) =	1180,10
TARA (g) =	536,40

RESULTADO DEL ENSAYO	
HUMEDAD NATURAL (%)	**3,88**



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo





VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO**	
	Norma	**UNE 103301/94**	
	Acta nº	**AN064485**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNDIAD**

Referencia Muestra….	**N18525**	Referencia Informe……	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 5 A 5,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNDIAD
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023	DEN. OBRA	IBERO

DATOS ENSAYO	
PESO MUESTRA HUMEDA (g) =	102,50
PESO CON PARAFINA (g) =	113,60
PESO SUMERGIDO (g) =	61,80
HUMEDAD (%)=	3,88

RESULTADO DEL ENSAYO	
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm3) =	**2,60**
DENSIDAD SECA (g/cm3) =	**2,50**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	**TALLADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE ROCA**	
	Norma	**UNE 22950/90**	
	Acta nº	*Nº Copia*	
	AN064486	**Copia 1. MANCOMUNDIAD**	

Referencia Muestra….	**N18525**	Referencia Informe……	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 5 A 5,4 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNDIAD
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023	DEN. OBRA	IBERO

DATOS PROBETA			
PESO (g)	2631,10	SUP. BASE (cm^2)	54,11
DIAMETRO. (mm)	83,00	VOL. PROBETA (cm^3)	1011,79
ALTURA (mm)	187,00	DENS. PROB. (g/cm3)	2,60

RESULTADO DEL ENSAYO	
LECTURA PRENSA (Tm)	8,54
ESBELTEZ	2,25
COEFICIENTE (K)	0,99
CARGA ROTURA CORREGIDA	8,65
TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm^2)	**160,0**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia
31200 Estella, Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO**
Norma	**UNE 83963:08/ Erratum 11**
Acta nº **AN064487**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNDIAD**

Referencia Muestra….	**N18525**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023

Referencia Informe……	EN-532
REF. CLIENTE	S2 DE 5 A 5,4 METROS
PETICIONARIO	MANCOMUNDIAD
DEN. OBRA	IBERO

RESULTADO ENSAYO	
$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=411600*m/M	
$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**0**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	***DETERMINACIÓN SULFATOS EN AGUA***
	Norma	**UNE 83001: 2000**
	Acta nº **AN064488**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra….	**N18526**	Referencia Informe……	EN-532
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	15 DE FEBRERO DE 2023	DEN. OBRA	IBERO

DATOS ENSAYO		
-	Referencia tara	B
V	Muestra ensayada (cm^3)	250
T	Tara crisol (g)	14,1862
A =T+R	Tara Crisol + Peso residuo (g)	14,3025
Pp=(T+R)-T	Residuo calcinado en mufla (g)	0,1163

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^{=} = [0,416\ (A - T)]/V$

SO_4 (mg/l) **=** **193,52**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Elice
Director Técnico

Estella, 1 DE MARZO DE 2023

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

ANEXO 5

Plano de ubicación de los ensayos

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

DELEGACIÓN PAMPLONA
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga,45
31620 Huarte-Pamplona
T.: 948 382 975 F.: 948 382 319

FECHA: Marzo de 2023	
OBRA: Parque fluvial Ibero-Etxauri, pasarela Ibero (Navarra)	
CLIENTE: Mancomunidad Comarca Pamplona	REF. INFORME: IRGE 2473 0223

SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

Erreparatz

N

PK=0+800

380,57

S-1

15,00 m

PK=0+900

379,77

PK=1+100

383,5

S-2

15,00 m

PK=1+000

Orreartea



S-1
Sondeo mecánico a rotación
Perfil geotécnico

E.: 1/1.000



04 Eranskina • Anejo 04. Cálculos hidráulicos

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

I. DRENAJE DEL PASEO

1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO 3

2. RESULTADOS DE CÁLCULO 5

2.1. Cálculos hidrológicos 5
2.2. Cálculos hidráulicos 5

II. ESTUDIO HIDRODINÁMICO

I. DRENAJE DEL PASEO

1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Para el estudio de las obras de drenaje necesarias a ejecutar en la red de caminos se han realizado las siguientes actuaciones.

En primer lugar, se determinaron las obras de drenaje transversal necesarias en los caminos de nueva ejecución.

Para el cálculo de los caudales a desaguar por las obras definidas se utilizó el método de Bürkli-Ziegler.

Fórmula de Bürkli-Ziegler: Qm=3,9* S* I1 *K* (J/S)¼, donde

Qm: Caudal máximo para el período de retorno dado en l/s

S: Superficie de la cuenca de aportación en Ha

I1: Intensidad media de lluvia en mm

K: Coeficiente de escorrentía

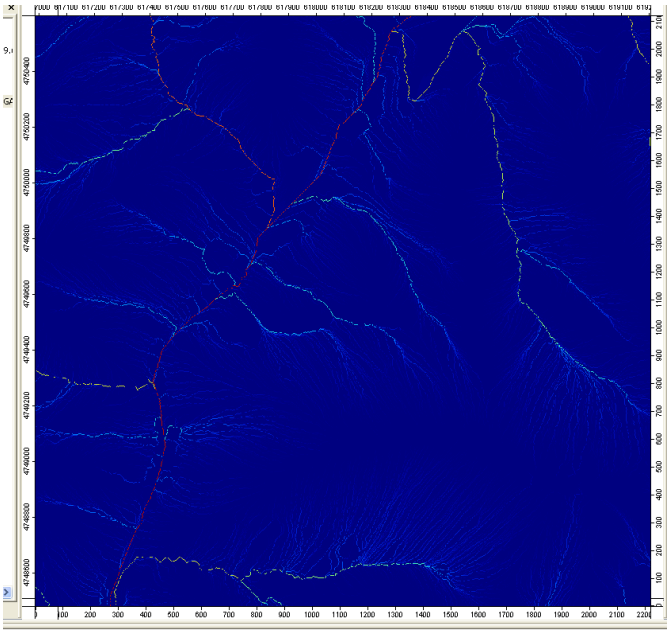
J: Pendiente media de la cuenca en tanto por uno

La utilización de este método se justifica debido a que el ámbito de aplicación de la fórmula es de 50 Ha hasta 1.500 Ha, adoptado por diferentes instituciones a nivel mundial, e incluido en la Instrucción 5.1.IC como método válido.

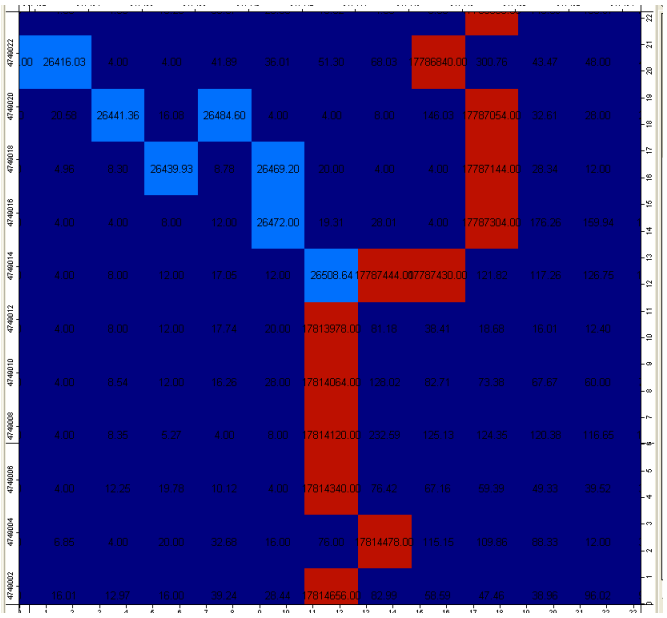
La intensidad de lluvia máxima en una hora se considera para un periodo de retorno de diez años.

El coeficiente de escorrentía tomado (0,65) se ha obtenido de la tabla 4.2.4.2b de la Instrucción 5.1.IC sobre drenaje de carreteras, considerando un terreno accidentado con pendientes entre el 10% y el 30%.

Para la determinación de los parámetros necesarios (Superficie de cuenca (S), pendiente media de ésta (J)), tiempo de concentración (Tc), se utilizó la aplicación GIS SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses). El GIS SAGA es un software de libre distribución desarrollado por la universidad de Göttingen (Alemania) y que ha sido utilizado entre otros por el Servicio de Ordenación Forestal, Caza y Pesca de la Junta de Extremadura (Aplicación Sextante). Esta aplicación informática realiza el análisis del terreno a partir de la cartografía obteniendo multitud de parámetros entre ellos los antes mencionados, dando el resultado numérico para cuadrícula de 2 x 2 m. La topografía de base es la obtenida de los planos topográficos de escala 1:5.000.



Ejemplo. Grid de inicio del Bajo Arga.



La capacidad de los colectores para la pendiente del 2% se ha estimado conforme a la fórmula de Manning, utilizando un coeficiente de rugosidad de 0,015 y considerando una sección útil del 65% de los conductos.

2. RESULTADOS DE CÁLCULO

2.1. Cálculos hidrológicos

$I_{24(10)}$ **68,7 mm** $I_{1(10)}=0,4*I_{24(10)}=27,48$

Nº Caño u obra	PK	Superficie (S)	Pendiente J	Pendiente J	Tg	Pendiente J	Coeficiente Escorrentía	Caudal máximo
		ha	rad	º		%	K	l/s
OD-1	0+810	7.14	0.11	6.303	0.110	11.045	0.65	175.39
OD-2	1+140	9.03	0.09	5.157	0.090	9.024	0.65	198.82
OD-3	1+920	8.15	0.08	4.584	0.080	8.017	0.65	178.73
OD-4	2+180	7.93	0.06	3.438	0.060	6.007	0.65	163.02
OD-5	2+520	7.81	0.14	8.021	0.141	14.092	0.65	199.32
OD-6	3+450	7.00	0.11	6.303	0.110	11.045	0.65	172.91
OD-7	3+620	6.59	0.1	5.730	0.100	10.033	0.65	161.32
OD-8	3+860	8.62	0.09	5.157	0.090	9.024	0.65	192.02
OD-9	4+020	5.27	0.09	5.157	0.090	9.024	0.65	132.84

2.2. Cálculos hidráulicos

Nº Caño u obra	PK	Qmax (l/seg)	Diámetro (mm)	Material	Manning	Pendiente Mínima(%)	tetha (rad)	Calado (mm)	Llenado (%)	Perimetro mojado(m)	Area mojada (m2)	Radio hidráulico (m)	Velocidad (m/sg)	Nº Froude
OD-1	0+810	175.39	400	HA	0.015	2.00%	3.53	238.26	59.6%	0.71	0.08	0.11	2.25	1.47
OD-2	1+140	198.82	400	HA	0.015	2.00%	3.74	259.23	64.8%	0.75	0.09	0.12	2.31	1.45
OD-3	1+920	178.73	400	HA	0.015	2.00%	3.56	241.12	60.3%	0.71	0.08	0.11	2.26	1.47
OD-4	2+180	163.02	400	HA	0.015	2.00%	3.42	227.37	56.8%	0.68	0.07	0.11	2.21	1.48
OD-5	2+520	199.32	400	HA	0.015	2.00%	3.75	259.67	64.9%	0.75	0.09	0.12	2.31	1.45
OD-6	3+450	172.91	400	HA	0.015	2.00%	3.50	236.00	59.0%	0.70	0.08	0.11	2.24	1.47
OD-7	3+620	161.32	400	HA	0.015	2.00%	3.40	225.85	56.5%	0.68	0.07	0.11	2.21	1.48
OD-8	3+860	192.02	400	HA	0.015	2.00%	3.68	253.05	63.3%	0.74	0.08	0.11	2.29	1.45
OD-9	4+020	132.84	400	HA	0.015	2.00%	3.15	200.77	50.2%	0.63	0.06	0.10	2.10	1.50

II. ESTUDIO HIDRODINÁMICO

En el siguiente apéndice se presenta el “ESTUDIO HIDRÁULICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARAKIL EN EL TT.MM. DE CENDEA DE OLZA (NAVARRA)” redactado por LKS para completar el expediente del proyecto y que responde a las exigencias hidrológicas y ambientales del Servicio de Integración Ambiental del Gobierno de Navarra y subsidiariamente a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

LKS
KREAN ECS

ESTUDIO HIDRÁULICO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA PASARELA PEATONAL SOBRE EL RÍO ARAKIL EN EL TT.MM. DE CENDEA DE OLZA (NAVARRA)

Mancomunidad Comarca de Pamplona

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

DICIEMBRE DE 2022

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y ENFOQUE 4

2 ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDRODINÁMICO 4

3 NORMATIVA Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO 5

4 CAUDALES MÁXIMOS DE AVENIDA 6

5 DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRODINÁMICO 6

5.1 INTRODUCCIÓN 6
5.2 FORMULACIÓN NUMÉRICA 6
5.3 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO 2D 9
5.3.1 GEOMETRÍA MODELO BIDIMENSIONAL. MODELO DIGITAL DEL TERRENO 9
5.3.2 RUGOSIDAD 10
5.3.3 CONDICIONES DE CONTORNO Y TIEMPO DE CÁLCULO 10
5.4 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VID 12
5.5 ZONA DE FLUJO PREFERENTE 12

6 DESCRIPCIÓN DE LA PASARELA 13

6.1.1 GENERALIDADES 13
6.1.2 PASARELA DE IBERO 14

7 RESULTADOS DE CÁLCULO 16

7.1 ESTADO ACTUAL 16
7.1.1 PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS 17
7.1.2 PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS 18
7.1.3 PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS 19
7.1.4 PERFILES LONGITUDINALES 20
7.1.5 VÍA DE INTENSO DESAGÜE 21
7.1.6 ZONA DE FLUJO PREFERENTE 22
7.1.7 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE LA PASARELA 23
7.2 ESTADO FUTURO 24
7.2.1 PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS 24

7.2.2 PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS 26
7.2.3 PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS 29
7.2.4 PERFILES LONGITUDINALES 31
7.2.5 ZONA DE FLUJO PREFERENTE 32
7.3 COMPARATIVA NIVELES DE AGUA EN EL ENTORNO DE LA PASARELA 33
8 CONCLUSIÓN 33

1 INTRODUCCIÓN Y ENFOQUE

El presente estudio se desarrolla para completar el expediente para la implantación de una pasarela peatonal sobre el río Arakil en el término municipal de Cendea de Olza (Navarra), definida en el "PROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA. TRAMO IBERO-ETXAURI" promovido por Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. y que responde a las exigencias hidrológicas y ambientales del Servicio de Integración Ambiental del Gobierno de Navarra y subsidiariamente a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

El objetivo del presente estudio es determinar las condiciones hidrológicas e hidráulicas de los ríos Arakil y Arga a su paso por el término municipal de Cendea de Olza, en el Concejo de Ibero, para avenidas correspondientes a períodos de retorno de 10, 100 y 500 años tanto para la situación actual como para una situación futura que incluye la ejecución de una pasarela libre sobre el río Arakil cerca a la confluencia con el río Arga.

Los cálculos hidrodinámicos se realizan mediante el programa de simulación hidrodinámica bidimensional MIKE21 desarrollado por el Danish Hydraulics Institute (DHI), software de referencia mundial en hidráulica fluvial.

2 ÁMBITO DEL ESTUDIO HIDRODINÁMICO

La pasarela a implantar se localiza en el río Arakil, unos 700 m aguas arriba de la confluencia de este río con el río Arga. Esta cercanía con el río Arga puede influir en las condiciones hidrodinámicas del entorno de la pasarela. Por este motivo se decide realizar un modelo que abarque los 2 ríos. De esta manera se establecen unas longitudes totales de simulación medidas sobre ejes de río de 4.392 m para el caso del río Arga y de 1.434 para el caso del río Arakil.

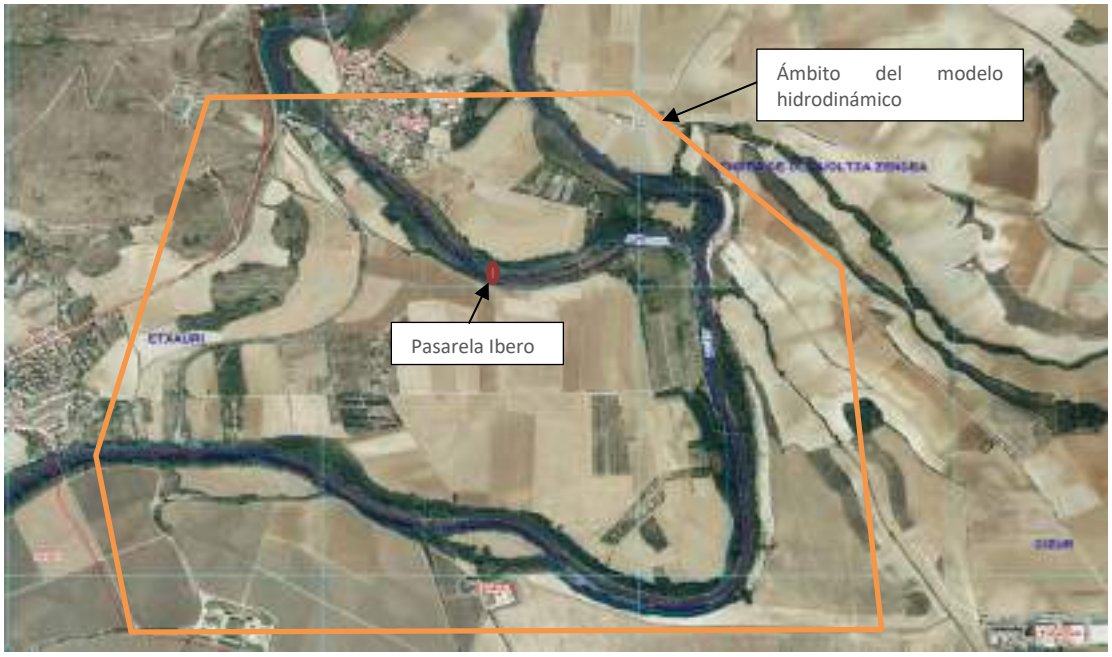


Fig. 1. Localización de la pasarela y ámbito del modelo hidrodinámico

3 NORMATIVA Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El procedimiento de justificación hidráulica del emplazamiento de la pasarela peatonal se basa en los criterios generales de diseño emitidos por el Servicio de Control del Dominio Público Hidráulico de la Confederación Hidrográfica del Ebro y que se basan en la norma 5.2 – IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras Orden FOM/298/2016 así como en la Modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico según Real Decreto 638/2016.

Con respecto a la sobreelevación del nivel de la corriente, la norma 5.2 establece las siguientes condiciones:

- Los estribos de la obra deberán estar ubicados fuera de la vía de intenso desagüe (VID). En caso de que no esté previamente delimitada, se calculará teniendo en cuenta los criterios establecidos en la normativa sobre Dominio Público Hidráulico y, en concreto con sobreelevación de cálculo de la VID de treinta centímetros (30 cm), con la posibilidad de reducirla hasta diez centímetros (10 cm) en zonas urbanas o aumentarla hasta cincuenta centímetros (50 cm) en zonas rurales, con la conformidad de la Administración Hidráulica.

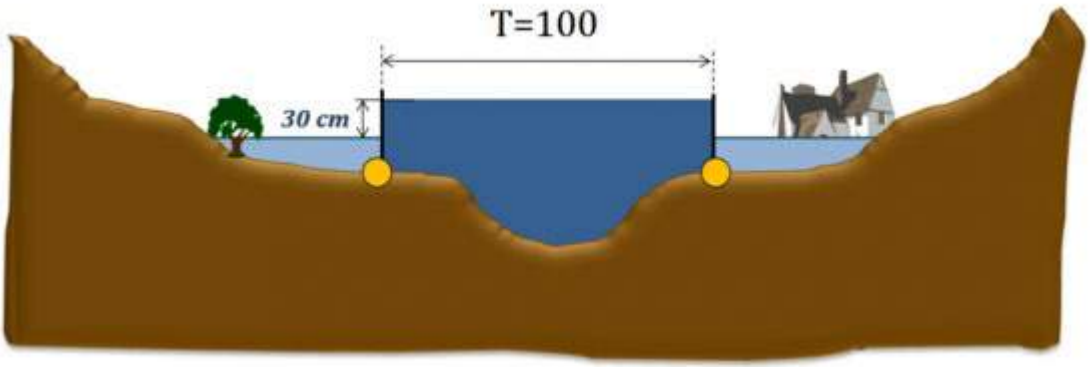


Fig. 2. Definición de la Vía de Intenso Desagüe (VID)

- Será admisible la ubicación de pilas dentro de la VID, disponiéndolas siempre de tal forma que se minimice la alteración del régimen hidráulico. A estos efectos se comprobará que la sobreelevación producida por la obra para el caudal de cien años de periodo de retorno (T = 100 años) es inferior a la sobreelevación utilizada para el cálculo de dicha vía.
- Para el caudal de proyecto QP la sobreelevación producida por la obra inmediatamente aguas arriba de ella no será superior a 50 cm.

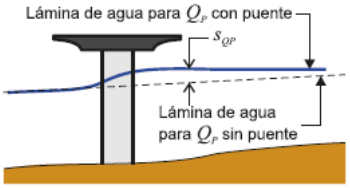


Fig. 3. Sobreelevación debida al puente para el caudal de proyecto Q_p (S_p<50 cm)

Adicionalmente, se comprobará que el régimen hidráulico no se altera sustancialmente para el caudal correspondiente al periodo de retorno de diez años (T = 10 años).

Con respecto al resguardo del tablero la citada norma indica:

- El resguardo del tablero correspondiente a un determinado período de retorno (T) se define como la mínima diferencia de cotas entre el intradós del tablero del puente y la lámina de agua bajo él, correspondiente al período de retorno T. Este resguardo se debe mantener en una anchura mayor o igual que doce metros (12 m) medida en dirección perpendicular a la corriente desde los estribos, o a partir de una distancia de dos metros (2 m) desde las pilas.
- Los puentes se deben proyectar manteniendo los resguardos mínimos que se indican:
    - Período de retorno de 100 años = 1,5 m
    - Período de retorno de 500 años = 1 m, salvo que en el proyecto se justifique un valor inferior

4 CAUDALES MÁXIMOS DE AVENIDA

Se opta por utilizar como caudales de diseño los valores de caudal máximo de avenida obtenidos del Servicio de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro (http://iber.chebro.es/SitEbro/sitebro.aspx)

Curso fluvial	Caudal máximo por período de retorno		
	Q_{10} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)	Q_{500} (m^3/s)
Río Arakil	574,09	951,85	1.179,2
Río Arga	597,87	997,60	1.312,7

5 DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRODINÁMICO

5.1 INTRODUCCIÓN

El análisis hidrodinámico del estado actual, determinación de la VID y del estado futuro tras la implantación de la pasarela se ha realizado mediante la aplicación MIKE21. El modelo hidrodinámico incluido en el programa MIKE21 es un sistema numérico general para la simulación de niveles y velocidades de flujos en ríos, estuarios, y áreas costeras. Simula flujos bidimensionales no permanentes en una capa (verticalmente homogéneos).

5.2 FORMULACIÓN NUMÉRICA

Las siguientes ecuaciones de conservación de masa y momentum integrado en la vertical, describen el flujo y las variaciones de nivel de agua.

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial q}{\partial y}=\frac{\partial d}{\partial t} \quad \text{Ec. 1}$$

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \zeta}{\partial x}+\frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{C^2\cdot h^2}-\frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(h\cdot\tau_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(h\cdot\tau_{xy}\right)\right]-\Omega_q-fVV_x+\frac{h}{\rho_w}\frac{\partial P_a}{\partial x}=0 \quad \text{Ec. 2}$$

$$\frac{\partial q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{q^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \zeta}{\partial y}+\frac{gq\sqrt{p^2+q^2}}{C^2\cdot h^2}-\frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(h\cdot\tau_{yy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(h\cdot\tau_{xy}\right)\right]-\Omega_p-fVV_y+\frac{h}{\rho_w}\frac{\partial P_a}{\partial y}=0 \quad \text{Ec. 3}$$

Donde:

$h(x,y,t)$:	calado (m)
$d(x,y,t)$:	variación del calado con el tiempo (m)
$\xi(x,y,t)$:	nivel de la superficie (m)
$p,q(x,y,t)$:	densidades de flujo en les direcciones x e y ($m^3/s/m$) = (u·h, v·h); (u,v) = velocidades en las direcciones x e y.
g:	aceleración de la gravedad (m/s^2)
$f(V)$:	factor de fricción del viento
$V,V_x,V_y(x,y,t)$:	velocidad del viento y componentes en las direcciones x e y (m/s)
$\Omega(x,y)$:	parámetro de Coriolis (s^{-1})
$p_a(x,y,t)$:	presión atmosférica ($kg/m/s^2$)
ρ_w:	densidad del agua (m^3/s)
x,y:	coordenadas espaciales (m)
t:	tiempo (s)
$\tau_{xx},\tau_{yy},\tau_{xy}$:	componentes del esfuerzo cortante efectivo

MIKE21 utiliza una metodología de cálculo denominada técnica de alternancia de dirección implícita que integra las ecuaciones de conservación de la masa y de momentum en el dominio espacio-tiempo. Las ecuaciones matriciales resultantes para cada dirección y cada punto individual de la red se resuelven con un algoritmo “Double Sweep, (DS)” (doble barrido).

En la figura siguiente se presenta un esquema de la red de diferencias para cada paso de tiempo.

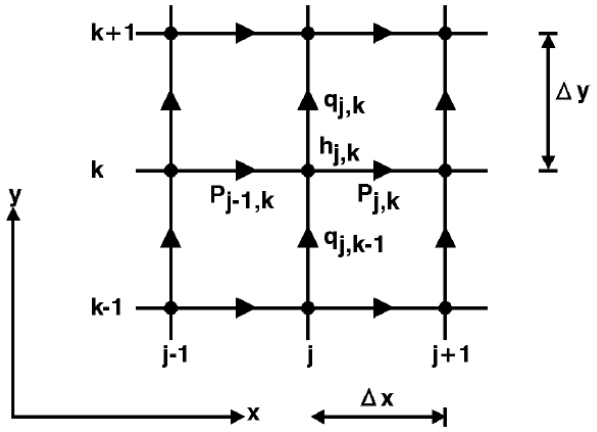


Fig. 4. Red de diferencias en el espacio x,y . Mike 21

El tiempo de centrado de las ecuaciones 1, 2y 3 se obtiene de acuerdo al esquema siguiente

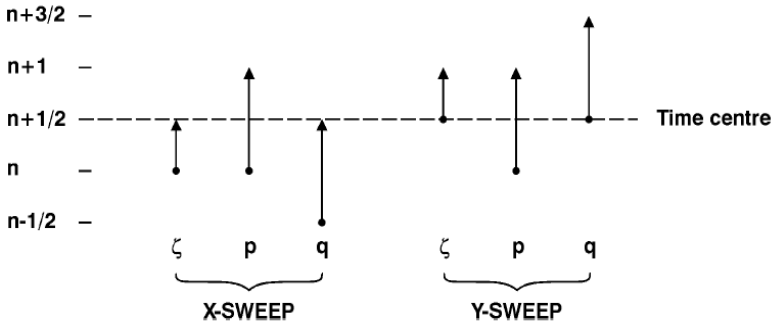


Fig. 5. Tiempo de centrado. Mike 21

Las ecuaciones se resuelven en barridos unidimensionales, alternando las direcciones x e y. En el barrido en dirección x las ecuaciones de continuidad y momentum-x se resuelven tomando ζ desde n hasta n+1/2 y p desde n hasta n+1. Para los términos que incluyen q, se utilizan los valores de nivel conocidos, n-1/2 y n+1/2. En el barrido en dirección y las ecuaciones de continuidad y momentum-y se resuelven tomando ζ desde n+1/2 hasta n+1 y q desde n+1/2 hasta n+3/2. Para los términos que incluyen p, se utilizan los valores calculados en el barrido en x a n y n+1.

Adicionando los dos barridos se obtiene el tiempo de centrado a n+1/2, es decir, el tiempo de centrado se obtiene mediante una secuencia de operaciones balanceadas.

5.3 CONSTRUCCIÓN DEL MODELO 2D

5.3.1 GEOMETRÍA MODELO BIDIMENSIONAL. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

La base geométrica para el cálculo hidrodinámico en un entorno 2D es un medio continuo, que incluya la información relativa a las elevaciones del terreno. Es lo que se conoce como un modelo digital del terreno (MDT). Este MDT puede ser de 2 tipos: ráster de elevaciones o una malla flexible. La decisión sobre la adopción de uno u otro formato depende de la fuente de información para crear el MDT. En este caso particular se dispone de la información en formato ráster de elevaciones con una resolución de 2mx2m publicada en la web de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). Al tratarse de una fuente de nube de puntos, se ha estimado razonable la creación del MDT en el mismo formato original, un ráster de elevaciones y mantenido su resolución.

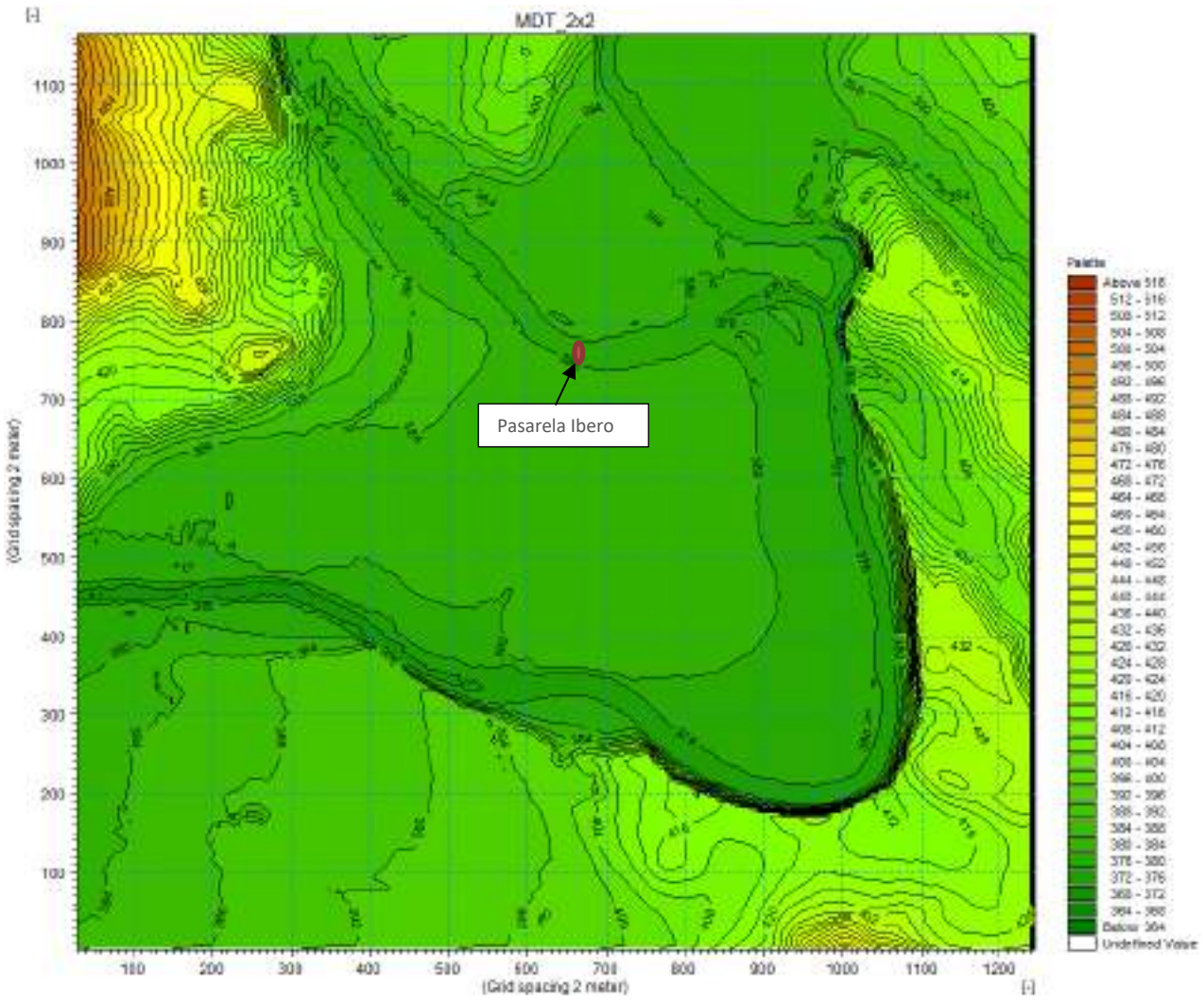


Fig. 6 MDT, formato ráster en MIKE21 con resolución 2mx2m.

5.3.2 RUGOSIDAD

Se ha definido un ráster de rugosidades con un coeficiente de Manning de 0,035 en el cauce principal, 0,05 en las llanuras de inundación y de 0,07 en la entrada y salida del modelo para garantizar la estabilidad numérica. Estos valores se introducen en el modelo como el inverso de Manning, 28 para el cauce, 20 para las llanuras y 15 para los contornos.

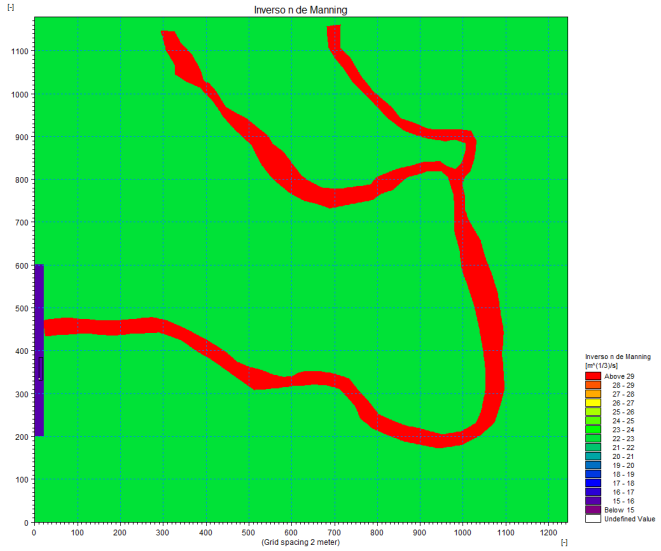


Fig. 7 Ráster de rugosidades. Inverso del coeficiente de Manning.

5.3.3 CONDICIONES DE CONTORNO Y TIEMPO DE CÁLCULO

Se establece una condición de flujo constante en los contornos de aguas arriba (río Arakil y río Arga) y una condición de nivel constante aguas abajo. Para que en el modelo bidimensional no se genere un reflujo desde aguas abajo, el contorno de salida se define como una piscina con una elevación de fondo de 368 m y un nivel constante de 371 m.

En las siguientes figuras se presentan estas condiciones de contorno.



Fig. 8 Condiciones de contorno de entrada y de salida del modelo 2D.

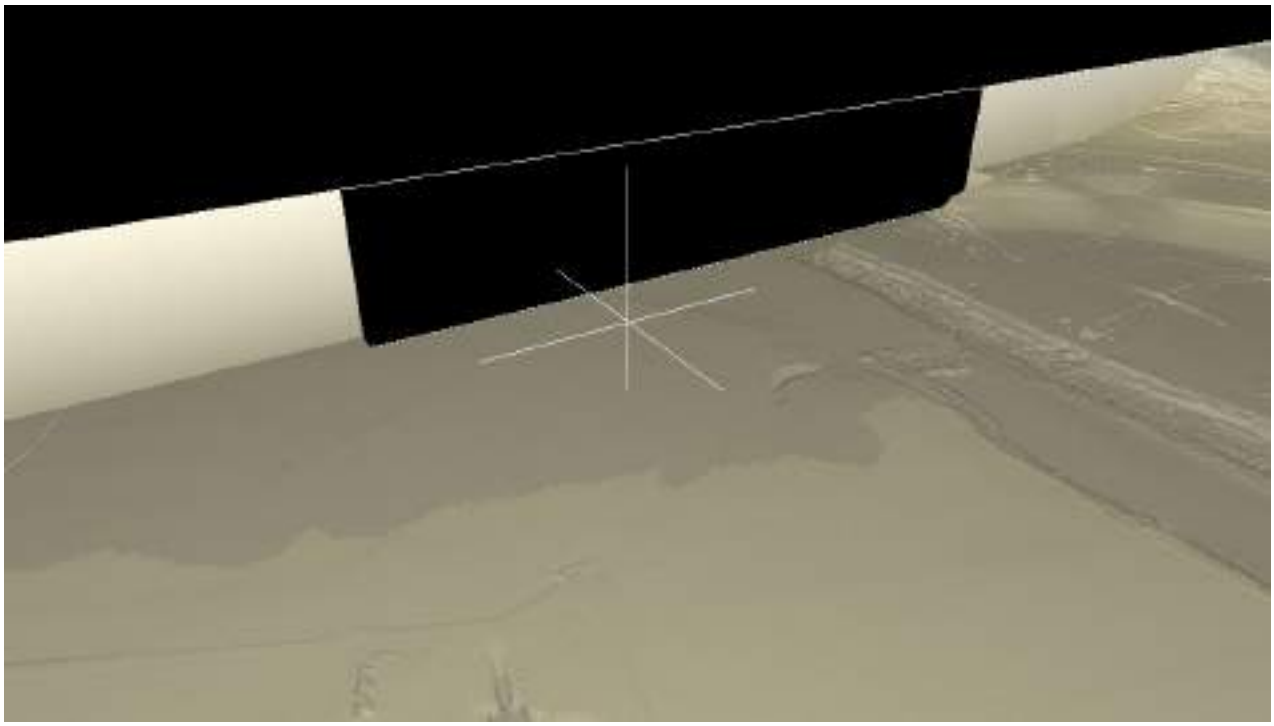


Fig. 9 Contorno de salida del modelo 2D.

Como se indica en el inicio del apartado 5.1, MIKE21 simula flujos bidimensionales no permanentes. Por lo tanto, es necesario establecer un tiempo de inicio y un tiempo final de simulación. En este caso, no se introducen hidrogramas de avenida sino caudales punta. Se define entonces la duración de la simulación de tal manera que el caudal a la salida del modelo sea igual al caudal de entrada. El tiempo necesario para que se cumpla esta condición es de 3 horas. El paso de tiempo para todos los eventos simulados es de 0,3 s.

5.4 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VID

Tal y como se expone en el apartado 3, la vía de intenso desagüe se define como la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, coincide con la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 30 cm, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.

En un modelo hidrodinámico bidimensional esto supone la creación de muros o rellenos en el MDT en el ámbito de la zona inundable Q100, correr una simulación con ese MDT modificado para después comparar los calados obtenidos con los del escenario de estado actual. Si la diferencia de calados es menor a 50cm (ámbito rural), entonces se puede concluir que los muros definidos en el MDT delimitan correctamente la VID.

En la siguiente figura se presenta el MDT modificado que incluye estos muros y rellenos en la zona de implantación de la pasarela.

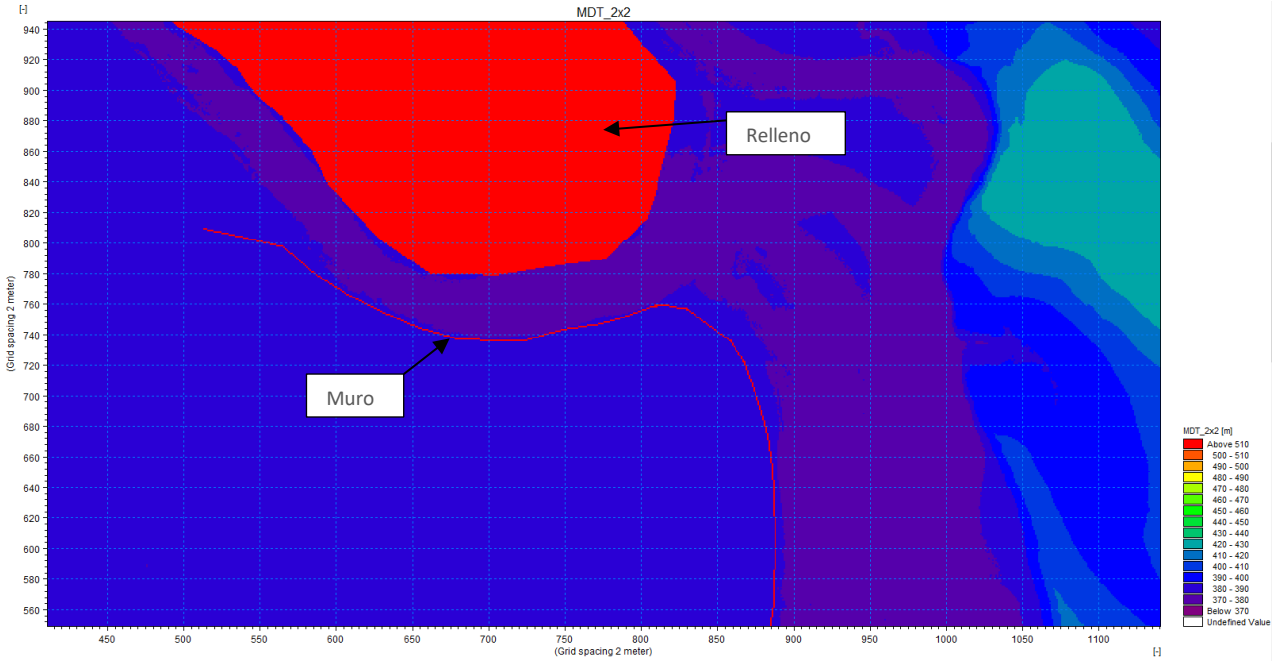


Fig. 10 Definición de muro y relleno para determinación de VID

5.5 ZONA DE FLUJO PREFERENTE

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes,

quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

a) Que el calado sea superior a 1 m.

b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.

c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Para la determinación de la zona de flujo preferente se utiliza un geoproceso en ArcGIS a partir de los resultados en formato ráster de calados y velocidades máximos obtenidos tras las simulaciones realizadas en Mike21 y de la determinación de la VID según se describe en el apartado 5.4.

6 DESCRIPCIÓN DE LA PASARELA

6.1.1 GENERALIDADES

En general, cabe decir que la pasarela de Ibero sigue la misma tipología estructural de las pasarelas ya ejecutadas de Ororbia y Jaizbidea. Se trata de una pasarela de ancho de paso variable con el ancho de entrada mayor (3 m mínimo libre) que el de la parte central (2.2 m mínimo libre) y que en cuanto a su forma general tienen todas ellas, una forma de arco inferior al tablero en el que el arco es de mayor a menor altura con plataforma horizontal.

En relación a la barandilla se ha definido una barandilla arquitectónica, no estructural, formada a base de báculos de perfil tubular de acero y de altura variable, unidos al lateral de los perfiles longitudinales de la plataforma.

La estructura de la pasarela la forman dos celosías paralelas situadas a cada lado de la plataforma de paso y por debajo de ella por lo que la geometría general de la pasarela es de una celosía tridimensional con sección rectangular que va variando su canto. Los dos cordones inferiores están unidos por una celosía, tipo Warren, horizontal de arriostramiento lateral.

La anchura variable de la plataforma está limitada por el cordón superior que traza líneas rectas y el cordón inferior es paralelo al cordón superior.

6.1.2 PASARELA DE IBERO

La pasarela de Ibero se localiza en las siguientes coordenadas UTM-ETRS89-30N: X = 600.544,52 Y = 4.739.042,50. Esta pasarela dispone en la margen izquierda de una rampa de acceso en tierras de 94 m de longitud. En el núcleo de la rampa se implantan 8 tubos de hormigón armado DN 2000 para dotarle permeabilidad transversal a la rampa. La luz libre de la pasarela es de 87 m. En su margen derecha se define igualmente una rampa en tierras de 59 m de longitud, la cual se permeabiliza mediante 4 tubos de hormigón armado DN 2000.

En las siguientes figuras se presentan una vista axonométrica de la pasarela y la localización de la pasarela en planta y en alzado.

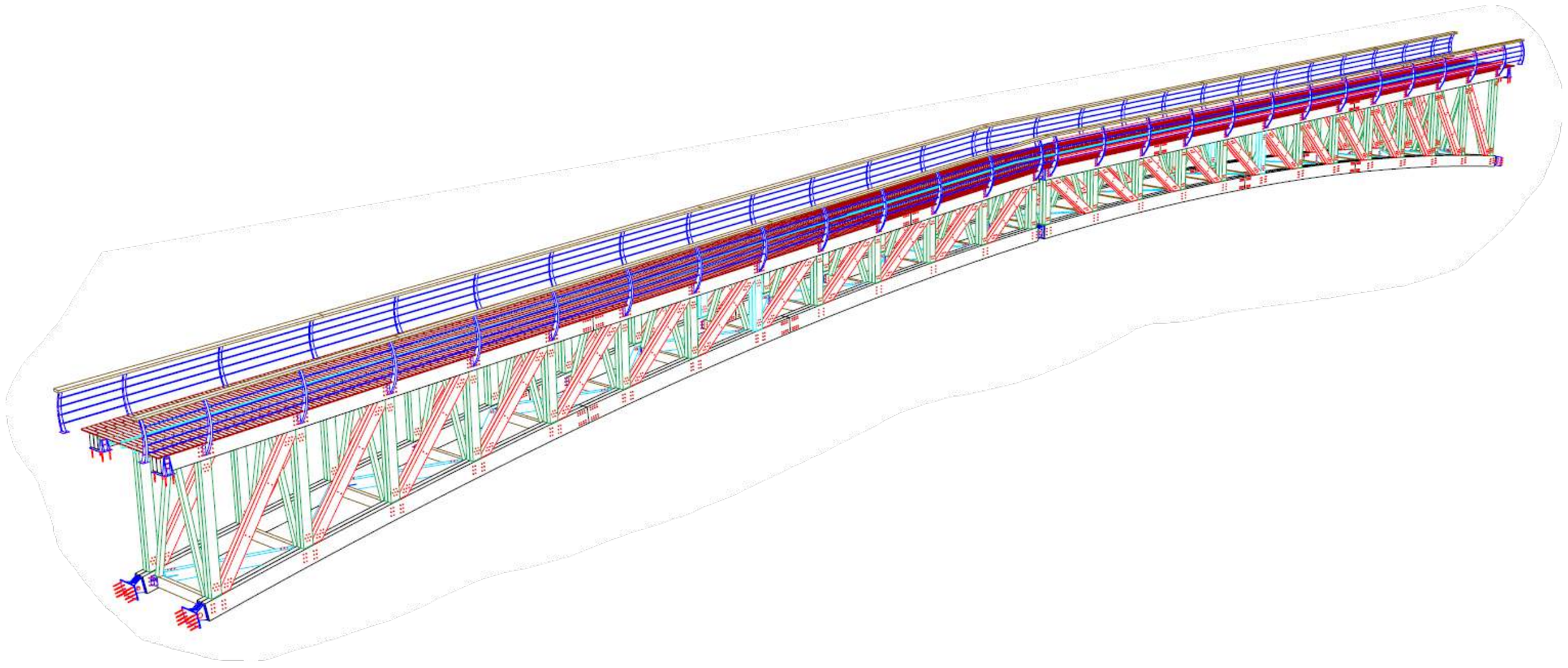


Fig. 11 Vista axonométrica. Pasarela Ibero

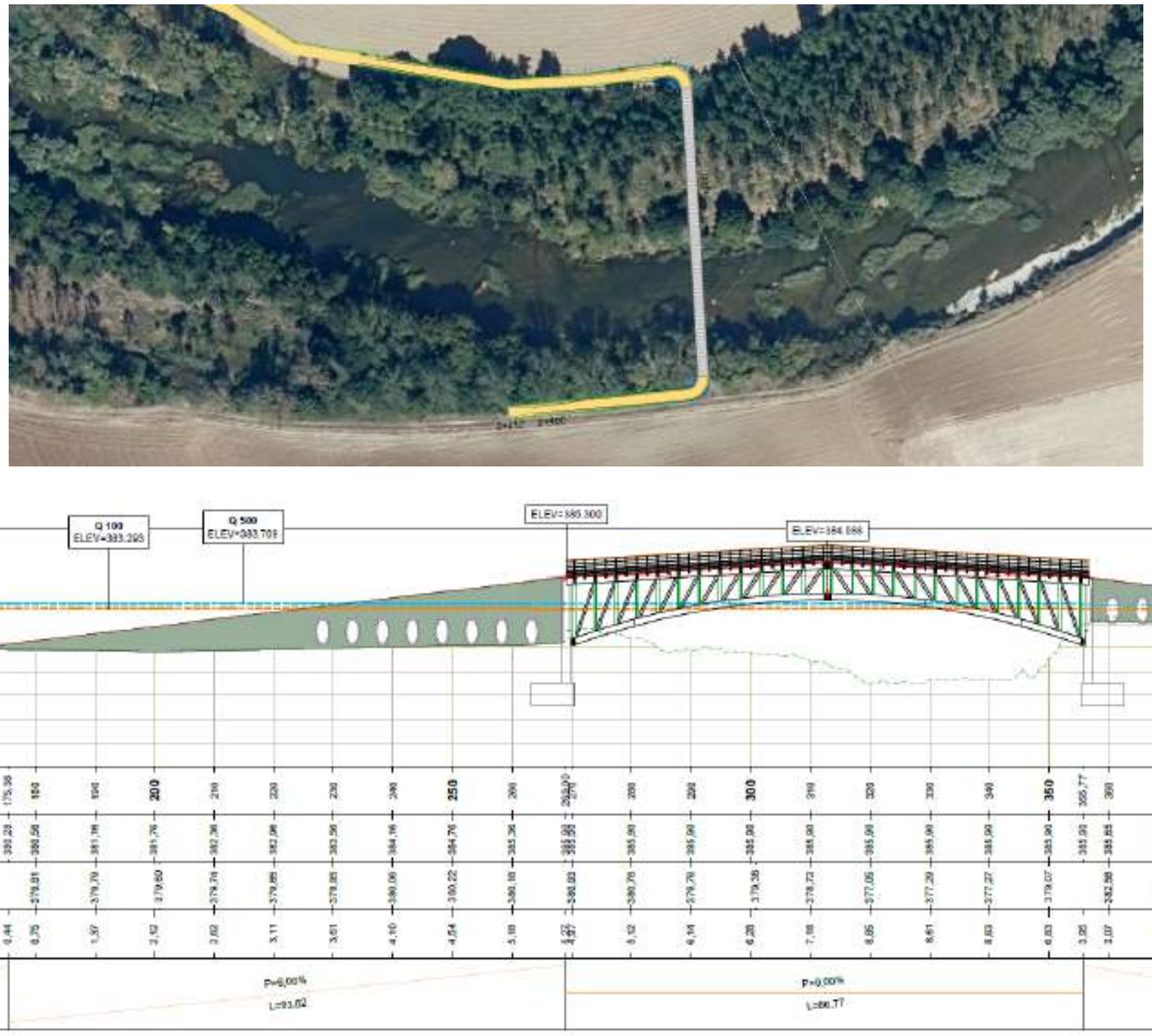


Fig. 12 Planta y perfil longitudinal. Pasarela Ibero

7 RESULTADOS DE CÁLCULO

7.1 ESTADO ACTUAL

En los siguientes apartados se presentan las plantas de calados y vectores de velocidad, perfiles longitudinales de las simulaciones realizadas para la situación de estado actual y la determinación de la vía de intenso desagüe en las proximidades de las zonas de implantación de las pasarelas.

7.1.1 PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

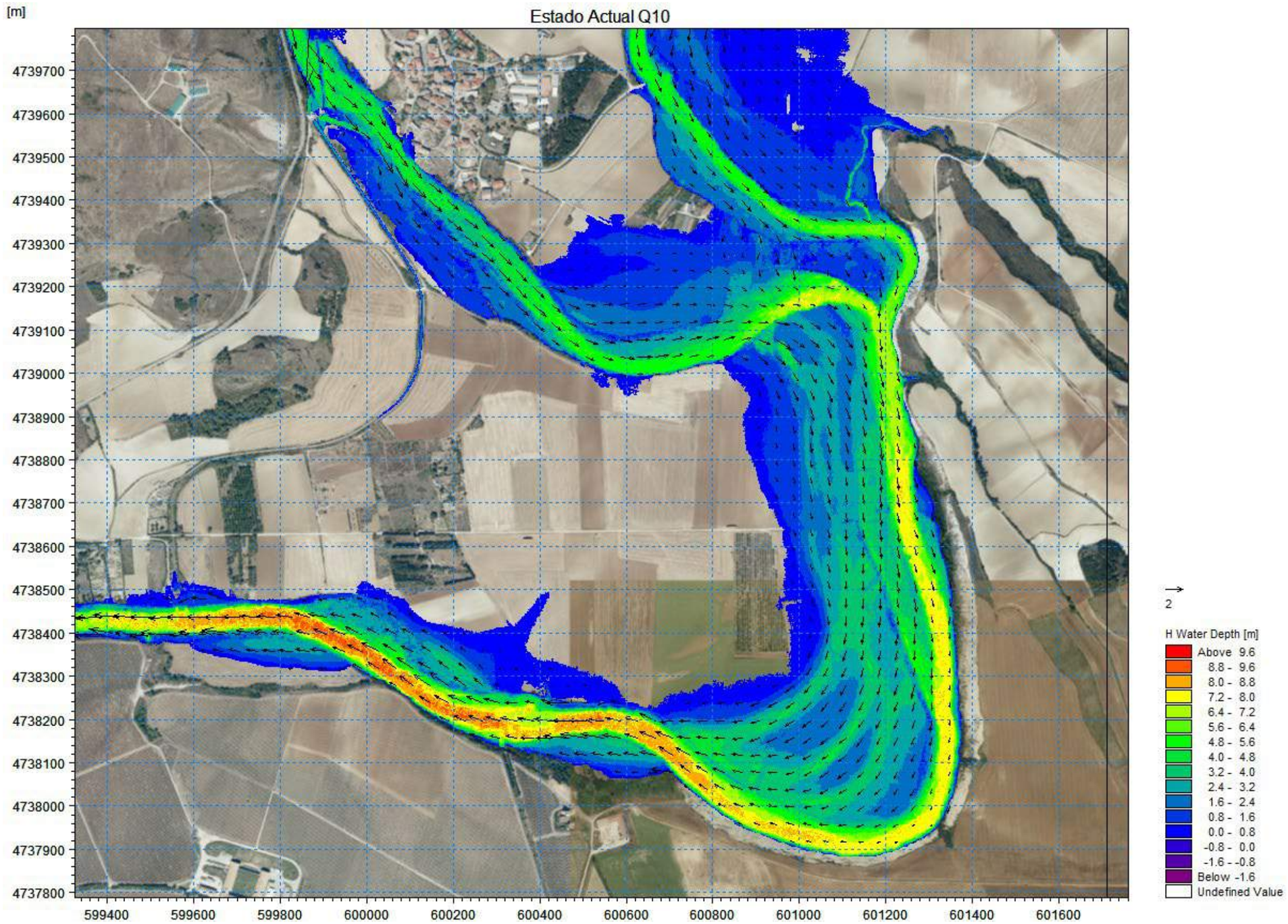


Fig. 13 Estado Actual. Período de retorno de 10 años. Calados y vectores de velocidad

7.1.2 PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

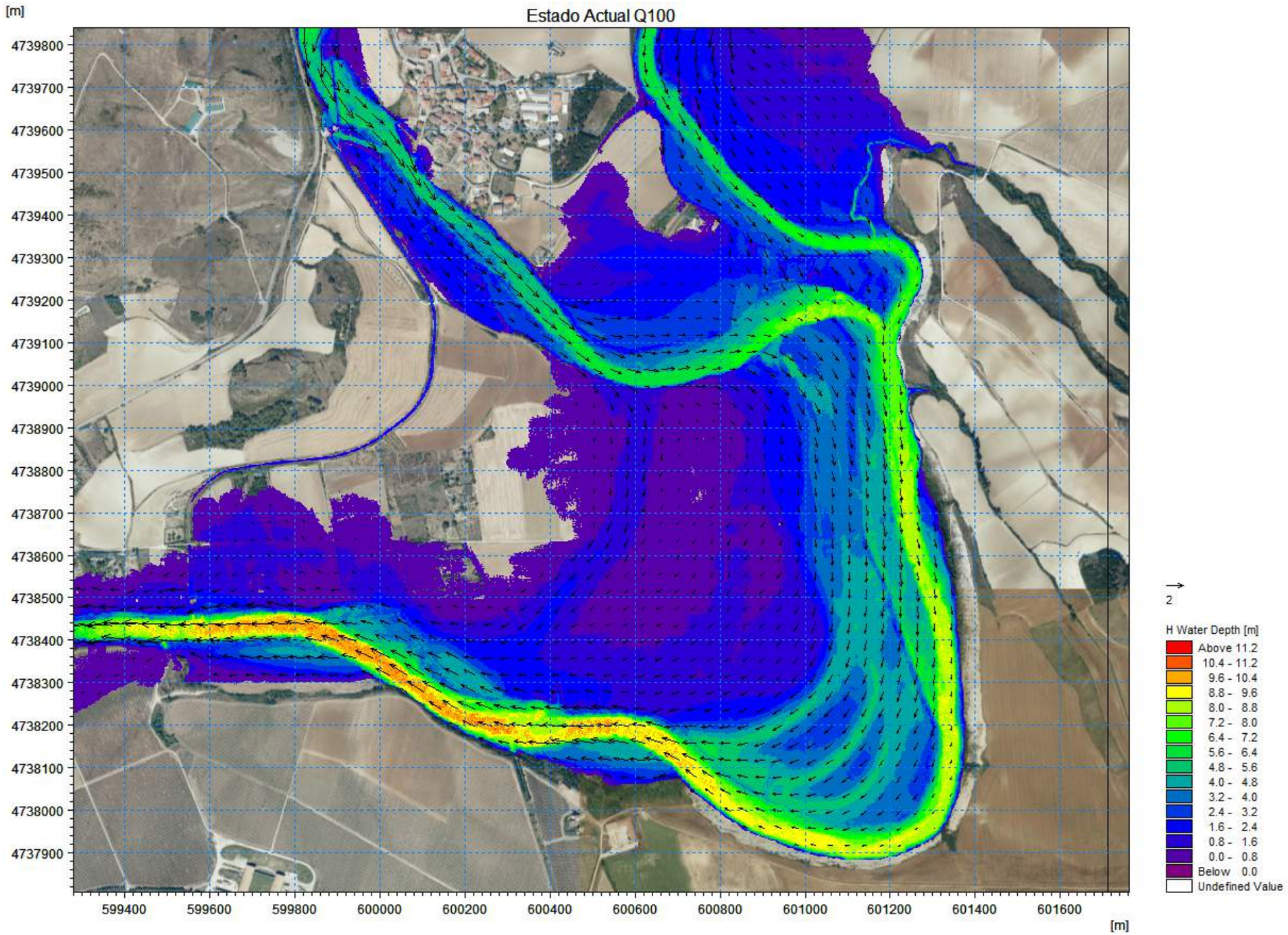


Fig. 14 Estado Actual. Período de retorno de 100 años. Calados y vectores de velocidad

7.1.3 PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

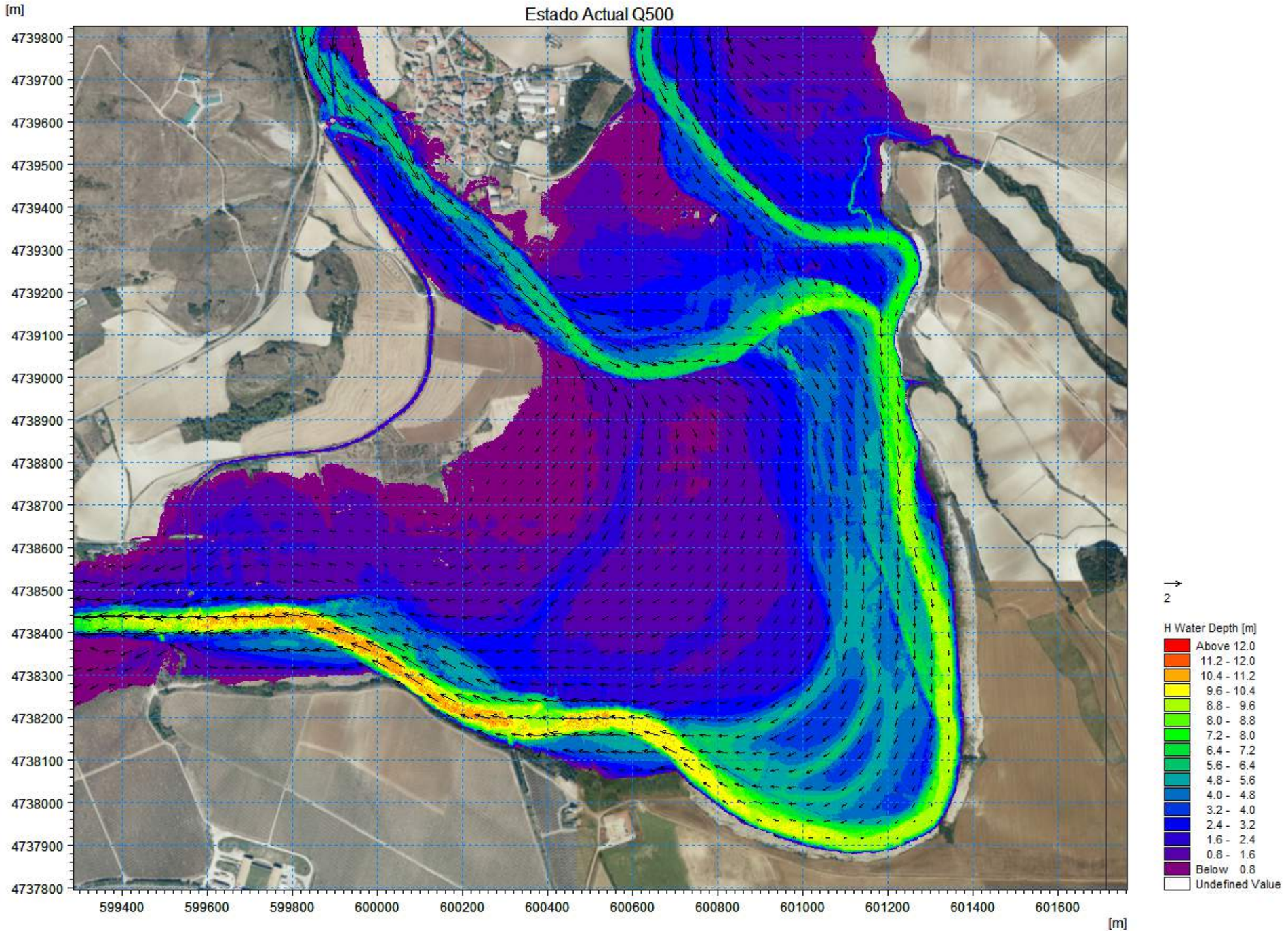


Fig. 15 Estado Actual. Período de retorno de 500 años. Calados y vectores de velocidad

7.1.4 PERFILES LONGITUDINALES

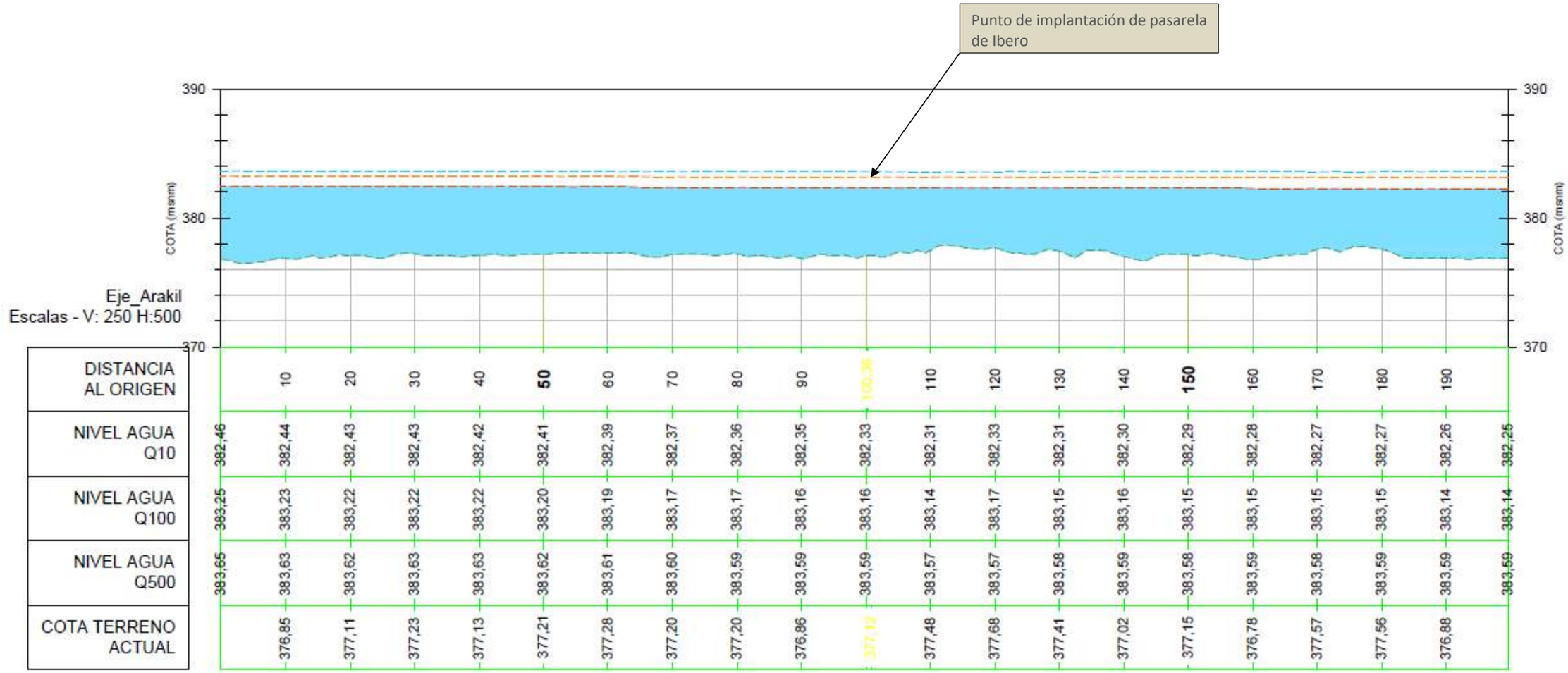


Fig. 16 Estado Actual. Perfiles longitudinales de fondo de río y de niveles de lámina de agua.

7.1.5 VÍA DE INTENSO DESAGÜE

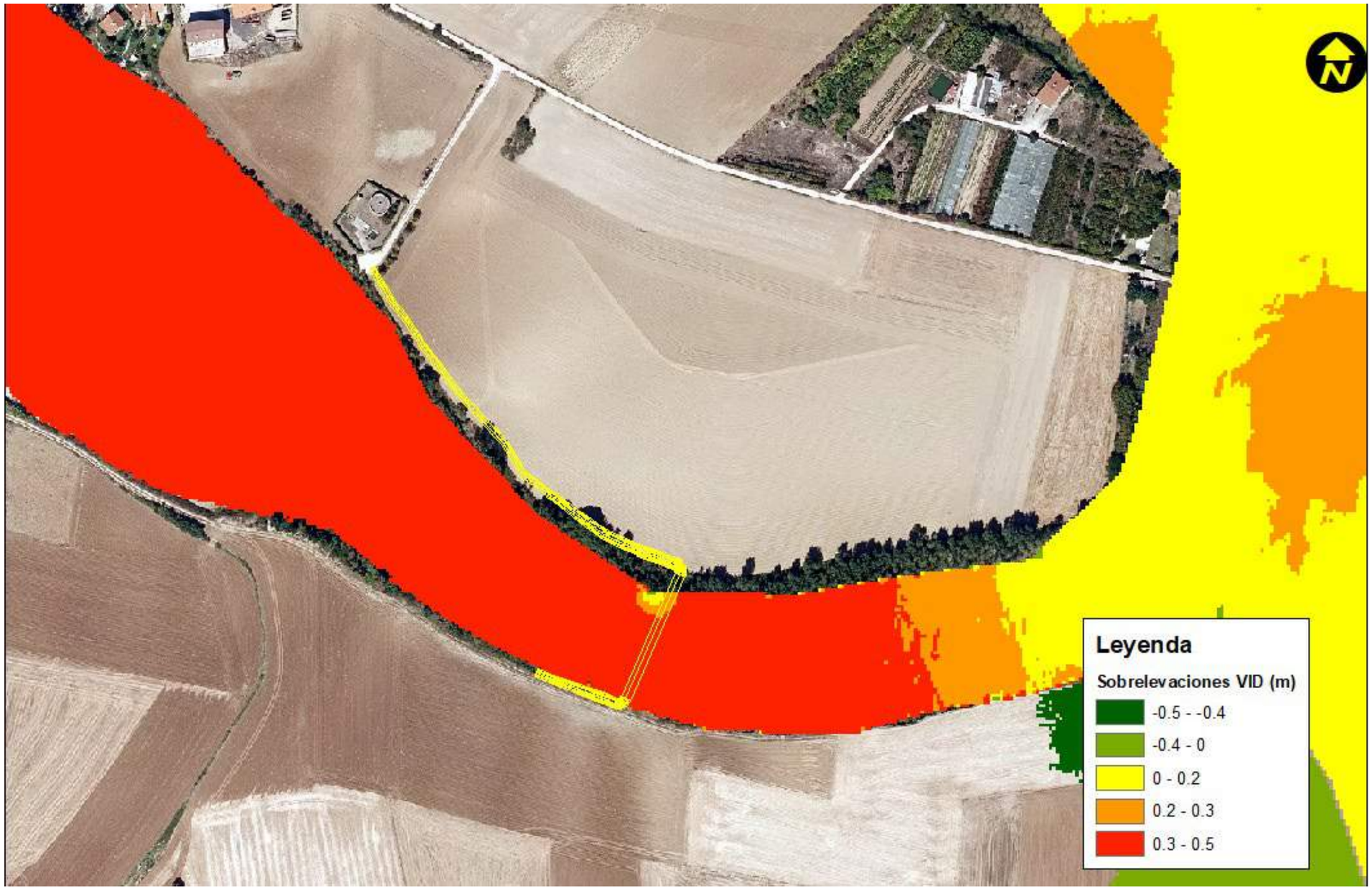


Fig. 17 Determinación de la VID en el entorno de la pasarela de Ibero

7.1.6 ZONA DE FLUJO PREFERENTE

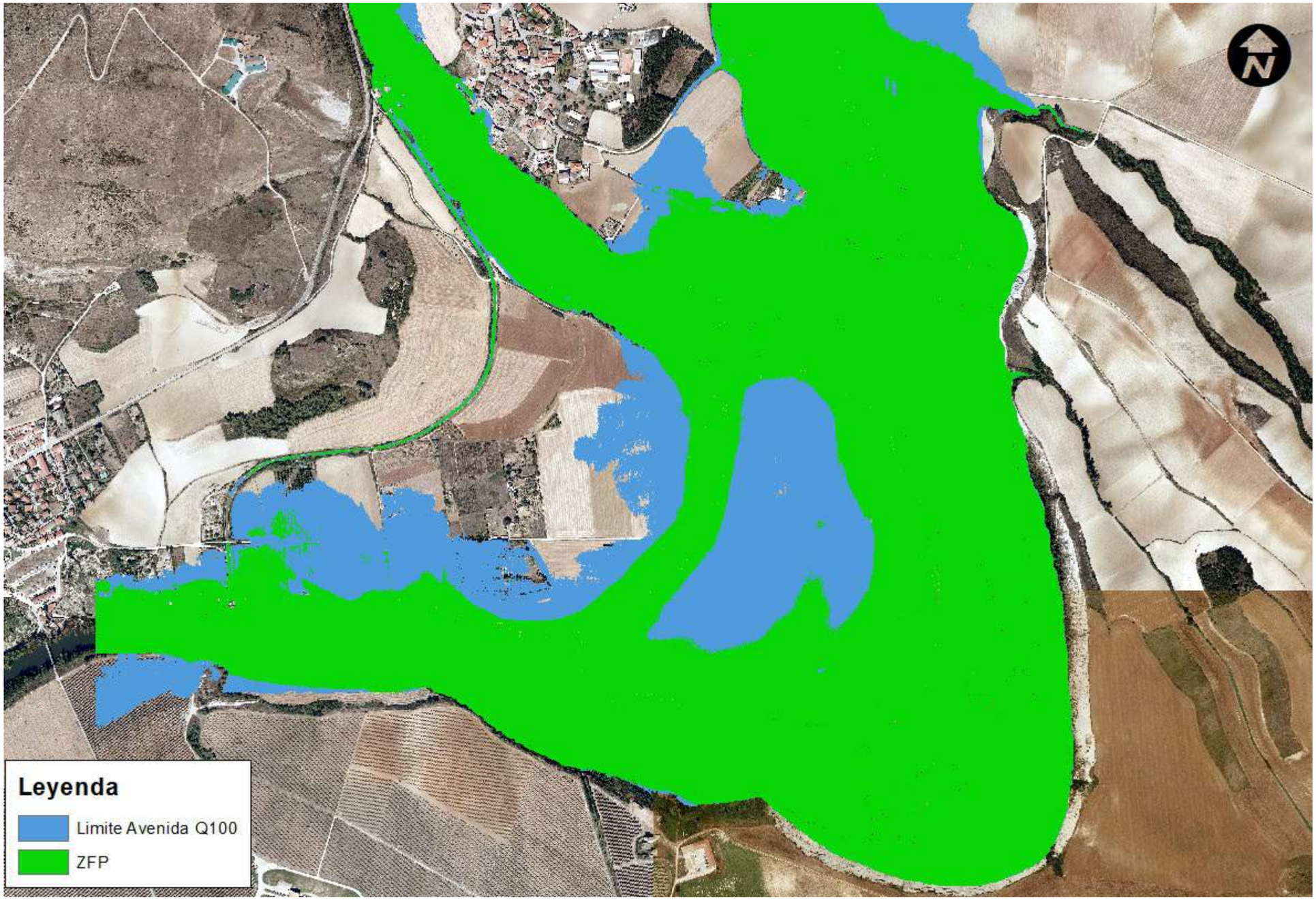


Fig. 18 Estado Actual. Zona de Flujo Preferente

7.1.7 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL Y PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE LA PASARELA

A partir de los resultados presentados en los apartados anteriores se puede deducir lo siguiente:

- Los cauces principales de los ríos Arakil y Arga, a su paso por el Concejo de Ibero en el TT.MM. de la Cendea de Olza no tienen la capacidad hidráulica suficiente para desaguar avenidas con períodos de retorno de 10 o más años.
- Hay una evidente interacción de los flujos de desbordamientos de los ríos Arkil y Arga en sus márgenes izquierda y derecha, respectivamente, aguas arriba de la confluencia.
- Los desbordamientos se producen por ambas márgenes de los ríos Arakil y Arga antes de su confluencia. Aguas abajo de dicha confluencia el desbordamiento principal en el río Arga se produce en su margen derecha.
- Al tratarse de un tramo de río ubicado en una zona rural se aplica el criterio de definición de VID para una sobrelevación máxima de 50 cm.

En el apartado 3 se indica que "los puentes se deben proyectar manteniendo los resguardos mínimos que se indican (…): Período de retorno de 500 años = 1 m, salvo que en el proyecto se justifique un valor inferior".

Teniendo en cuenta que la pasarela definida en el "PROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA. TRAMO IBERO-ETXAURI" no es un elemento de infraestructura de transporte esencial, no está definida para el tránsito de vehículos a motor se propone y la estructura en celosía bajo el el tablero es semipermeable se propone:

Realizar el encaje geométrico de la pasarela con un resguardo de 1,6 m en el arranque del tablero en sus extremos, 2,9 m en el centro y 0,3 m bajo el arco inferior en el centro de la pasarela, para una avenida con período de retorno 500 años.

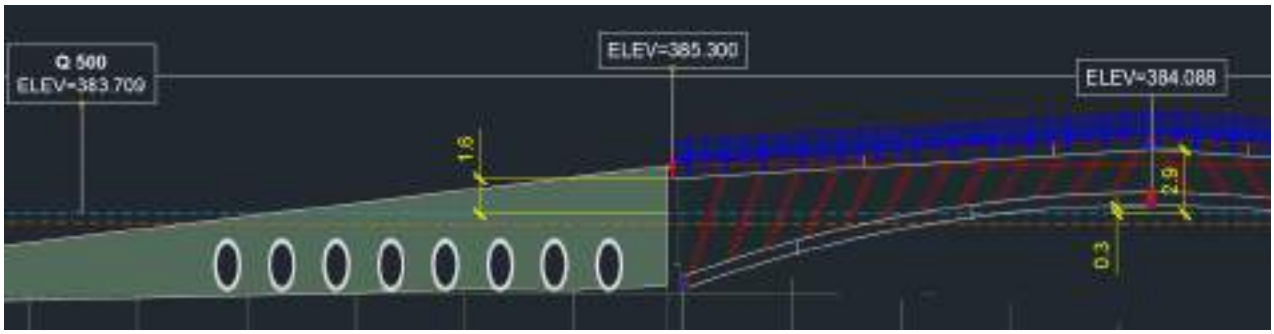


Fig. 19 Resguardos propuestos en la pasarela de Ibero.

Este encaje en alzado también permite minimizar el impacto visual y de desarrollo de las rampas de acceso a las pasarelas.

En el siguiente apartado se presentan los resultados de cálculo para la situación futura una vez implantadas las pasarelas.

7.2 ESTADO FUTURO

7.2.1 PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS

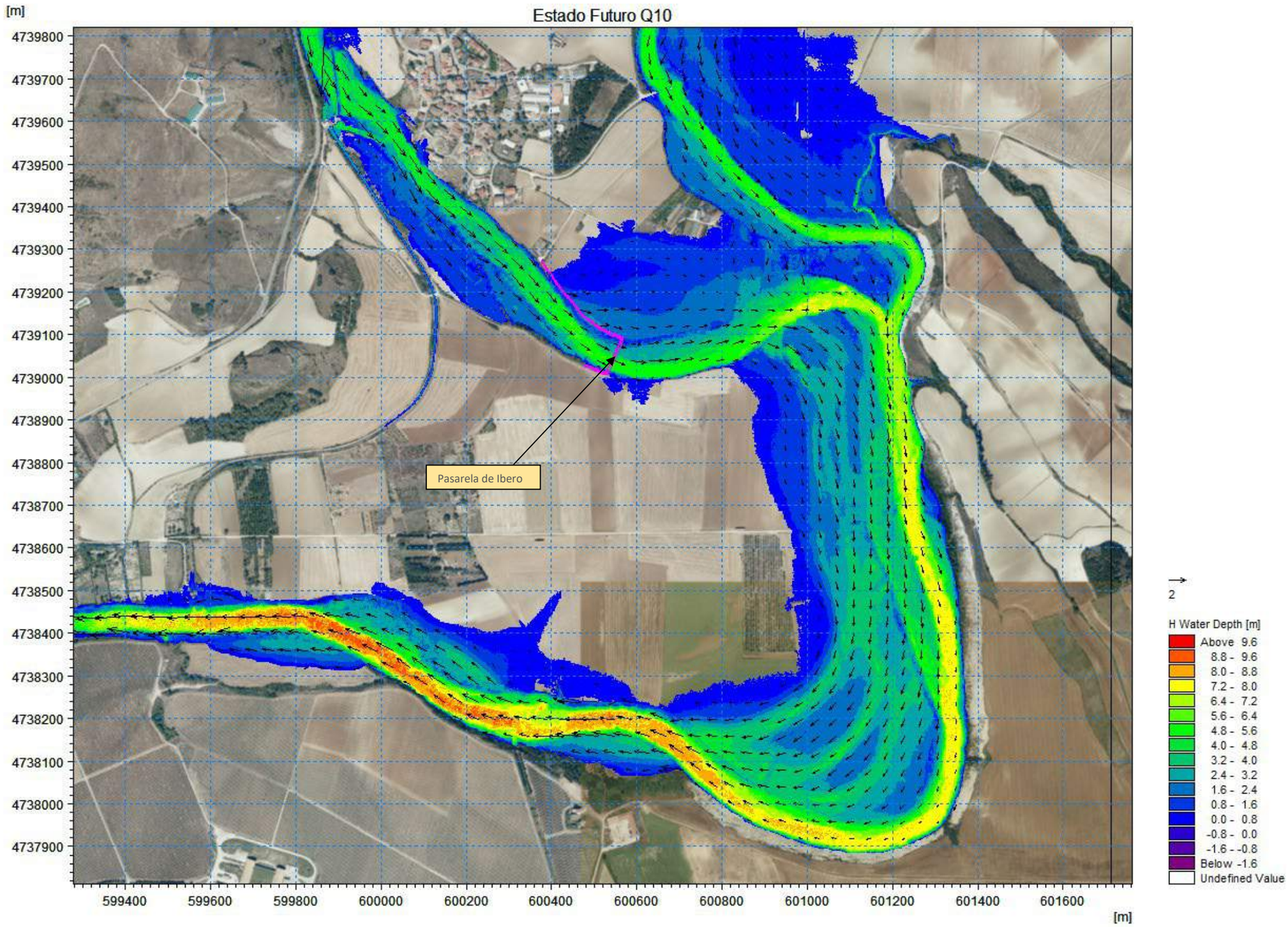


Fig. 20 Estado Actual. Período de retorno de 10 años. Calados y vectores de velocidad

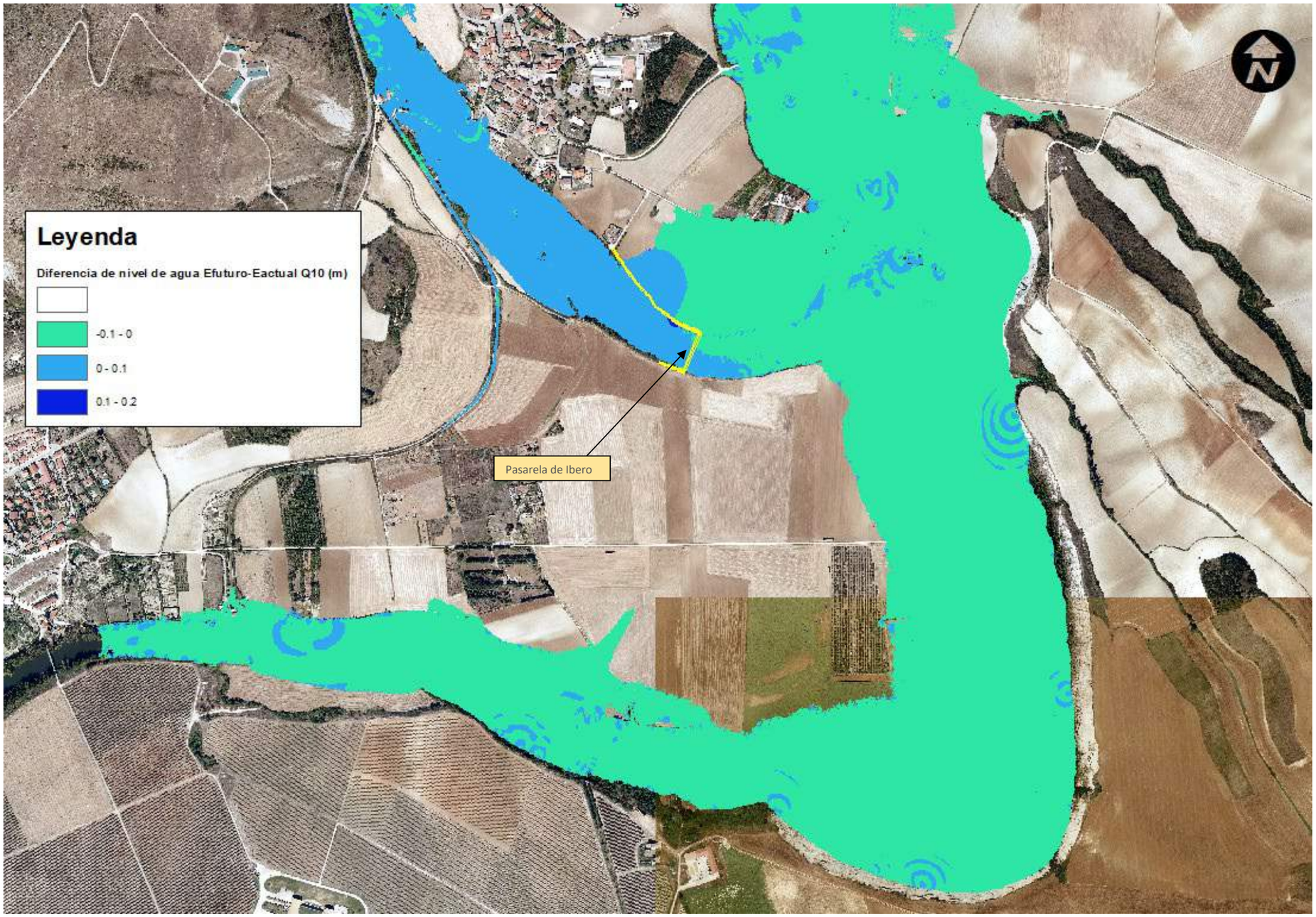


Fig. 21 Estado Futuro. Período de retorno de 10 años. Diferencia de nivel de agua.

7.2.2 PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

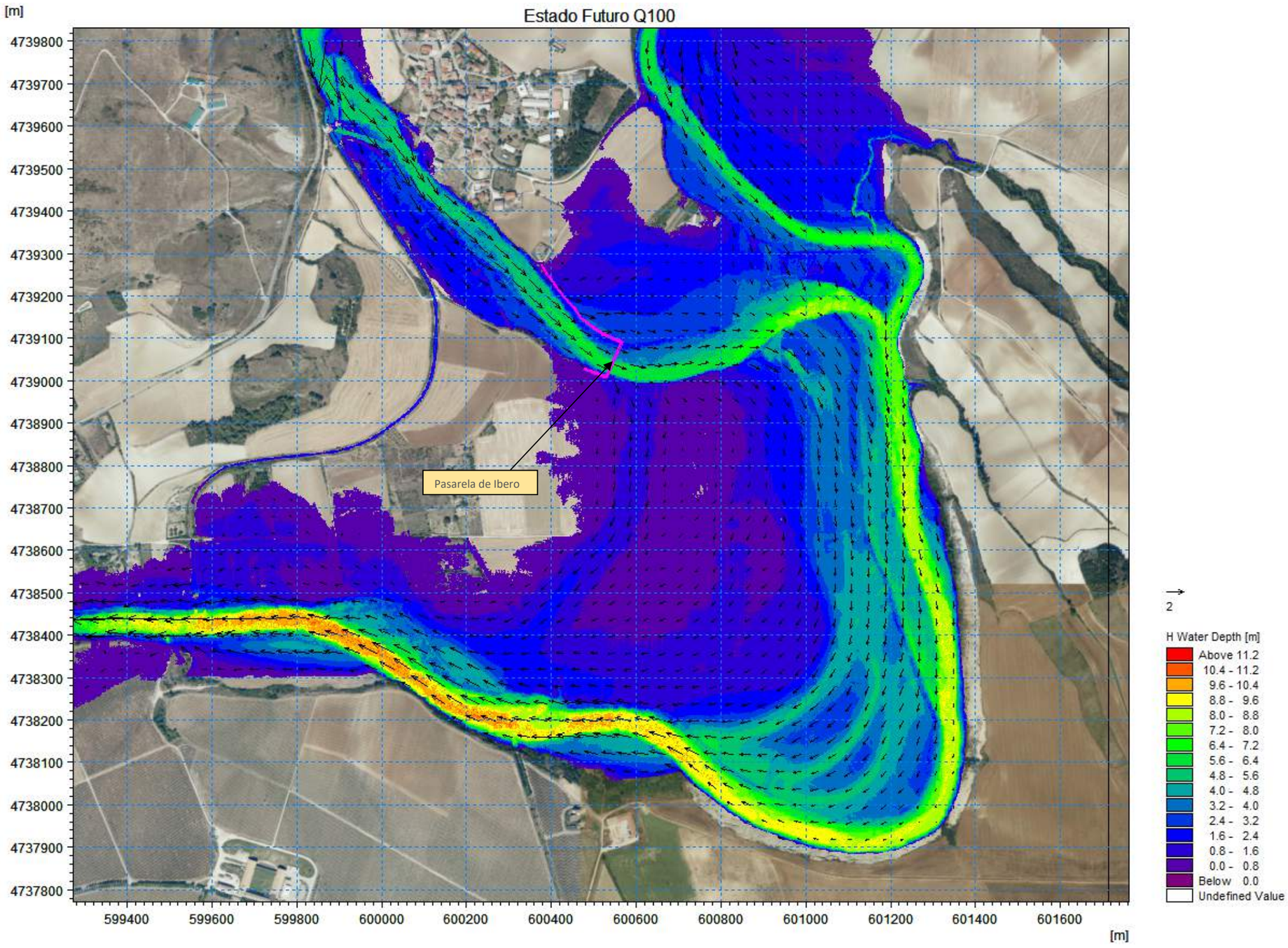


Fig. 22 Estado Futuro. Período de retorno de 100 años. Calados y vectores de velocidad



Fig. 23 Estado Futuro. Período de retorno de 100 años. Diferencia de nivel de agua.

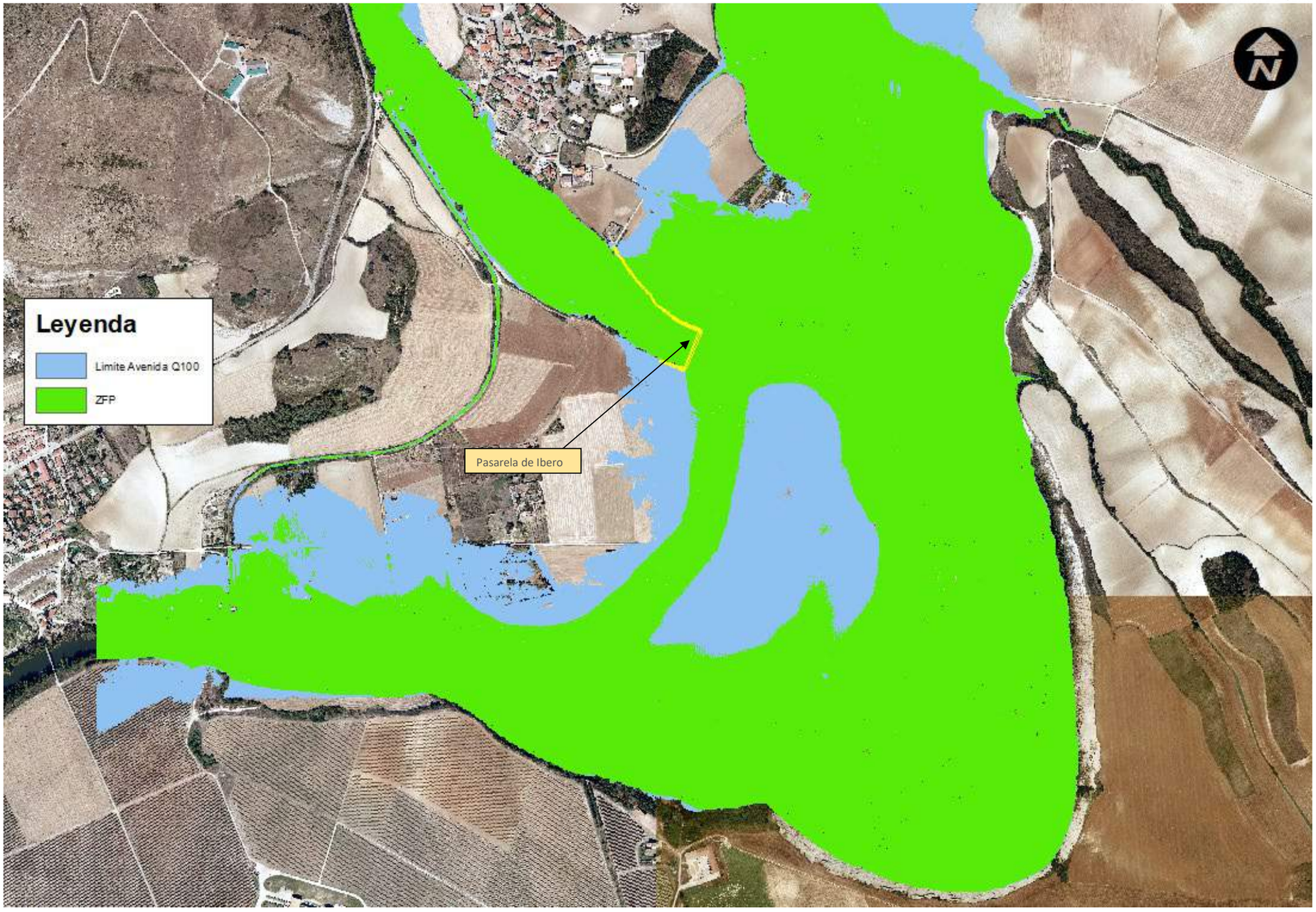


Fig. 24 Estado Futuro. Zona de Flujo Preferente

7.2.3 PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

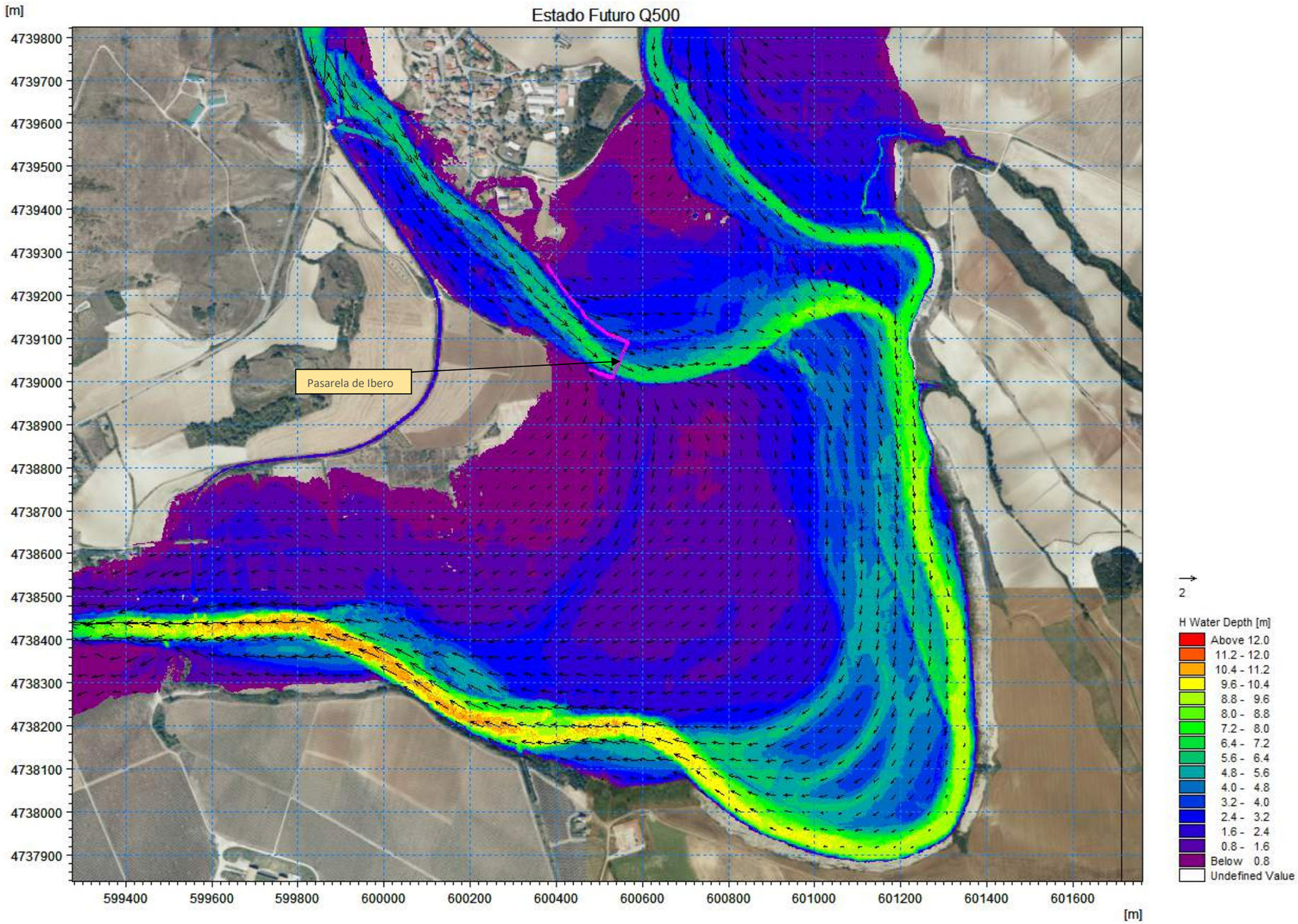


Fig. 25 Estado Futuro. Período de retorno de 500 años. Calados y vectores de velocidad


Leyenda
Diferencia de nivel de agua Efuturo-Eactual Q500 (m)
-0.1 - 0
0 - 0.1
0.1 - 0.2
Pasarela de Ibero
N

7.2.4 PERFILES LONGITUDINALES

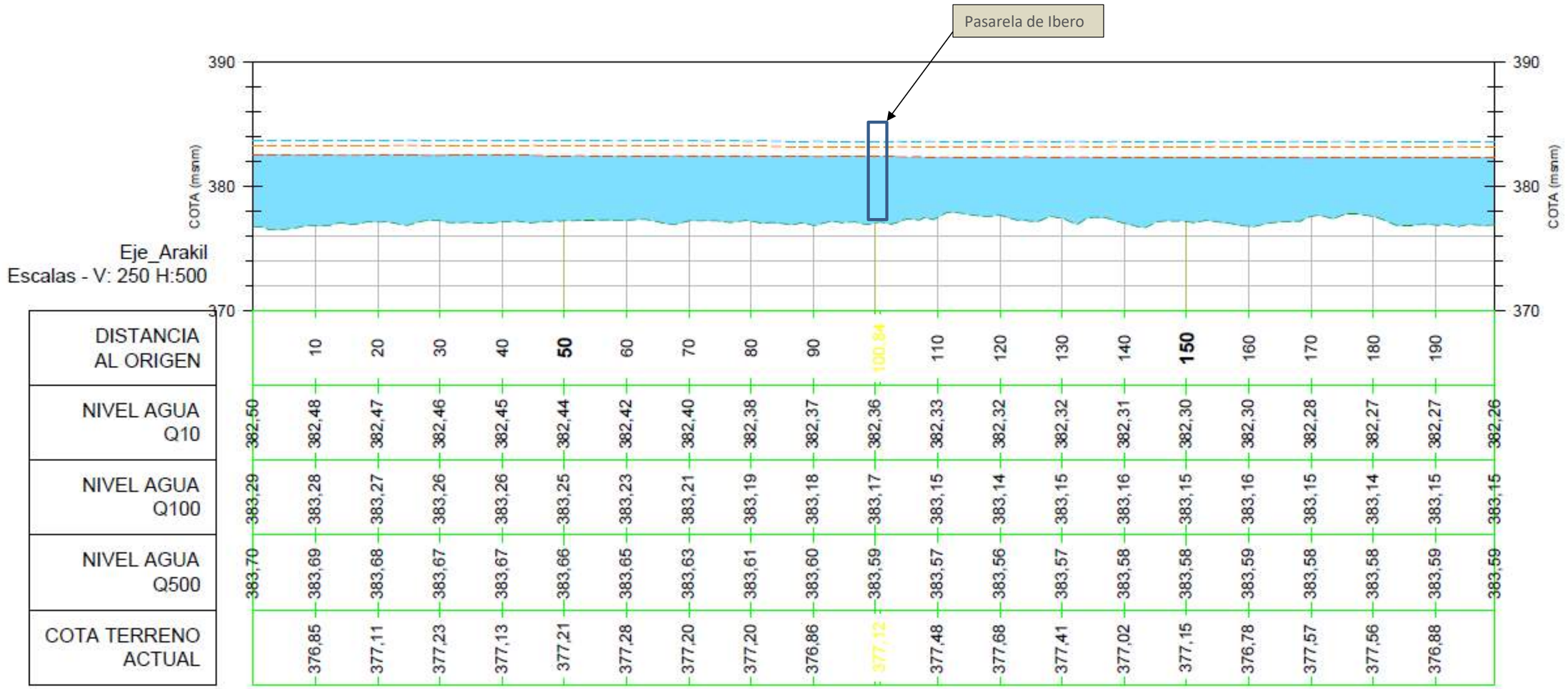


Fig. 26 Estado Futuro. Perfiles longitudinales de fondo de río y de niveles de lámina de agua.

7.2.5 ZONA DE FLUJO PREFERENTE

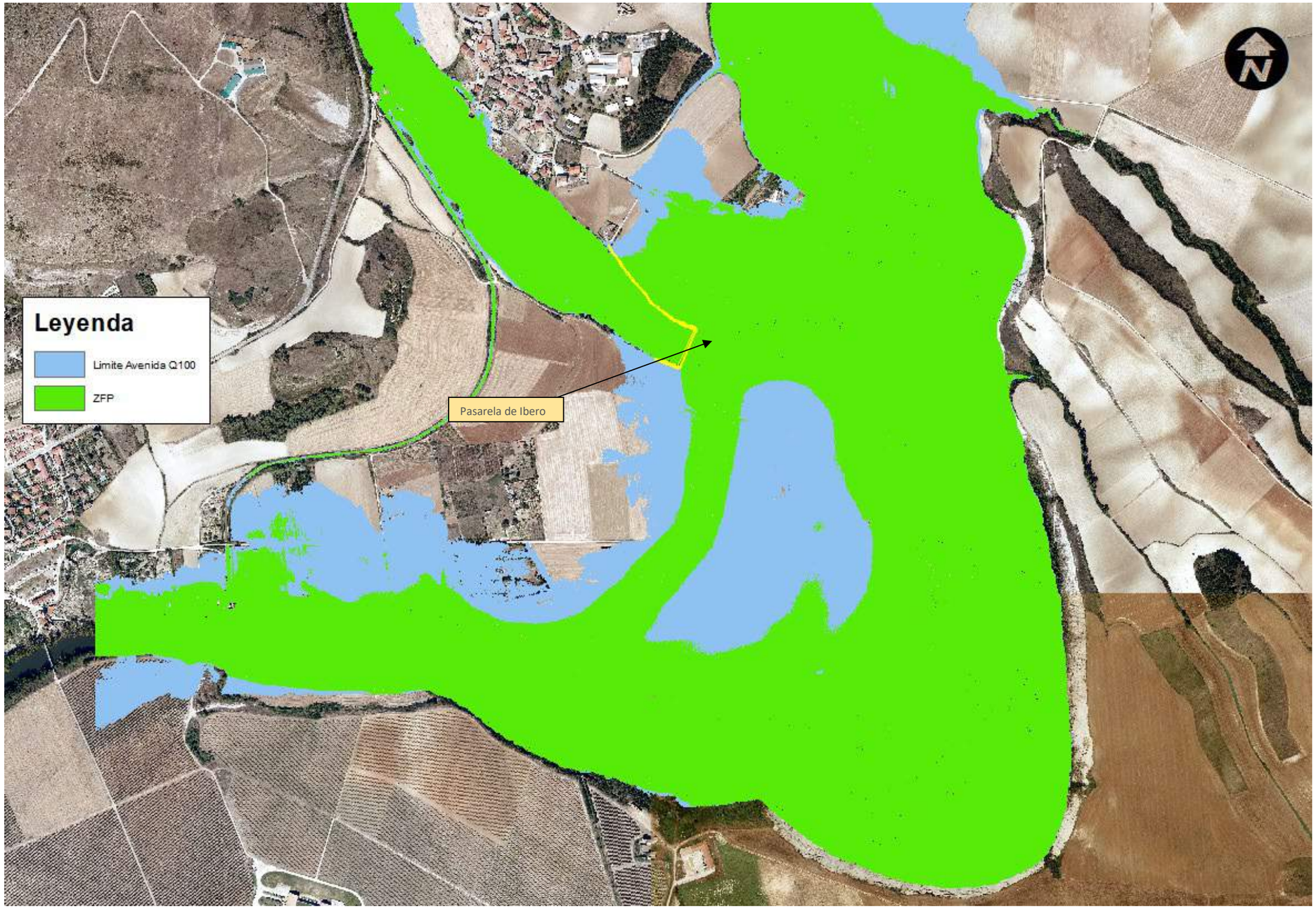


Fig. 27 Estado Futuro. Zona de flujo preferente.

7.3 COMPARATIVA NIVELES DE AGUA EN EL ENTORNO DE LA PASARELA

Curso fluvial	Período de retorno	Estado	Nivel Lámina Agua (m)		
			50 m aguas arriba de la pasarela	En el eje de la pasarela	50 m aguas abajo de la pasarela
Río Arakil	10 años	Futuro	382,44	382,36	382,30
		Actual	382,41	382,33	382,29
	100 años	Futuro	383,25	383,17	383,15
		Actual	383,20	383,16	383,15
	500 años	Futuro	383,66	383,59	383,58
		Actual	383,62	383,59	383,58

De la tabla anterior se puede deducir que la sobrelevación producida por la pasarela, unos 50 m aguas arriba de la misma, es de 3, 5 y 4 cm para los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años respectivamente.

Estas sobreelevaciones son sustancialmente inferiores al máximo establecido por la norma 5.2 – IC que es de 50 cm.

8 CONCLUSIÓN

A partir de los resultados presentados en el presente estudio de justificación hidráulica se puede concluir que la implantación de la pasarela peatonal tiene un mínimo impacto en la hidrodinámica de los ríos Arakil y Arga, cumpliéndose con las condiciones establecidas en la norma 5.2 – IC Drenaje Superficial.

Por lo tanto, se eleva a la consideración del Servicio de Control del Dominio Público Hidráulico de la Confederación Hidrográfica del Ebro la autorización para la ejecución de la pasarela de Ibero en el término municipal de la Cendea de Olza (Navarra).

Burlada, diciembre de 2022

El Ingeniero Agrónomo



Fdo. Carlos Antoñanzas De Andrés



05 Eranskina • Anejo 05. Cálculos estructurales

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. OBJETO 3

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3

4. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS 6

4.1. TIPOS DE CIMENTACIONES 6
4.2. CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA 6

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO 7

5.1. PERIODO DE SERVICIO 7
5.2. PROCESO 7
5.3. SITUACIONES DE DIMENSIONADO 7
5.4. MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO 7

6. ESTRUCTURA DE MADERA 8

7. MODELOS DE CÁLCULO CIMENTACIÓN 9

8. ACCIONES 9

8.1. DEFINICIÓN DE ACCIONES 9
8.1.1. Acciones correspondientes a la pasarela 9
8.1.2. Acciones ajenas a la pasarela 10
8.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES 11
8.2.1. Factores de simultaneidad 11
8.2.2. Comprobaciones de equilibrio 12
8.2.3. Comprobaciones resistentes 13

9. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 14

10. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 15

10.1. COMPROBACIONES DE ELS 15
10.1.1. Tensión admisible 15
10.1.2. Deformaciones 16
10.1.3. Fisuración 17
10.2. COMPROBACIONES DE ELU 21
10.2.1. Comprobaciones de equilibrio 21
10.2.2. Comprobaciones ELU flexión 22
10.2.3. Comprobaciones ELU cortante 27

11. CONCLUSIONES 36

1. OBJETO

El objeto de este Anejo es la descripción de la solución estructural adoptada para la ampliación del parque fluvial de la comarca de Pamplona, concretamente el tramo BAJO Arga I- dentro del proyecto **PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA – TRAMO IBERO-ETXAURI.**

En el presente proyecto se contempla la ejecución de la pasarela peatonal de Ibero que permite cruzar el río Arakil y realizar el paseo peatonal objeto de proyecto. Además de la definición de la citada pasarela se definen los apoyos de ésta.

La definición total de la estructura y cimentación a construir incluidos en el presente Anejo de cálculos estructurales, los Planos, Pliego de Condiciones y las Mediciones se deben tomar como un precálculo de la solución definitiva y no son válidos para la construcción. La empresa que resulte adjudicataria para la ejecución de las obras definidas en este proyecto deberá presentar un proyecto técnico de la pasarela y cimentaciones que incluirá los cálculos estructurales visados, planos de detalle, definición de la prueba de carga y un manual de conservación y mantenimiento. Será la Dirección Facultativa quien apruebe el mencionado proyecto técnico.

El precálculo de la estructura de la pasarela se ha encargado a la empresa especializada Madergia, cuya información proporcionada se incluye en este anejo.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Serán de aplicación en el presente proyecto, los siguientes:

- Manual de aspectos constructivos de caminos naturales (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Apartado 6.7. Pasarelas peatonales
    - Acciones:
        - IAP-11
        - Eurocódigo 1 (para la reducción de la sobrecarga)
    - Pasarela de madera:
        - Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 2: puentes
        - CTE SE – M
    - Cimentaciones:
        - Guía de cimentaciones en obras de carretera
        - Código estructural (CodE-21)

Además de la normativa descrita se ha empleado la siguiente bibliografía técnica específica para los sistemas estructurales empleados:

- Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado (José Calavera Ruiz)

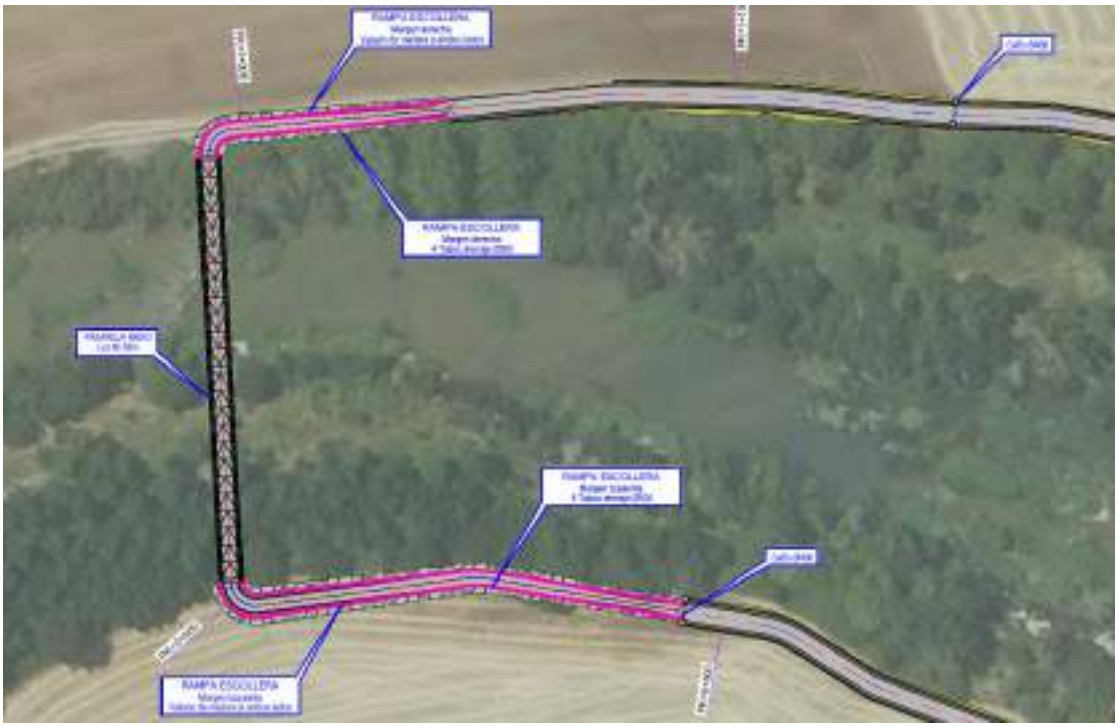
- Hormigón armado (Jímenez Montoya et al.)

- Geotecnia y cimientos (José Antonio Jiménez Salas et al.)

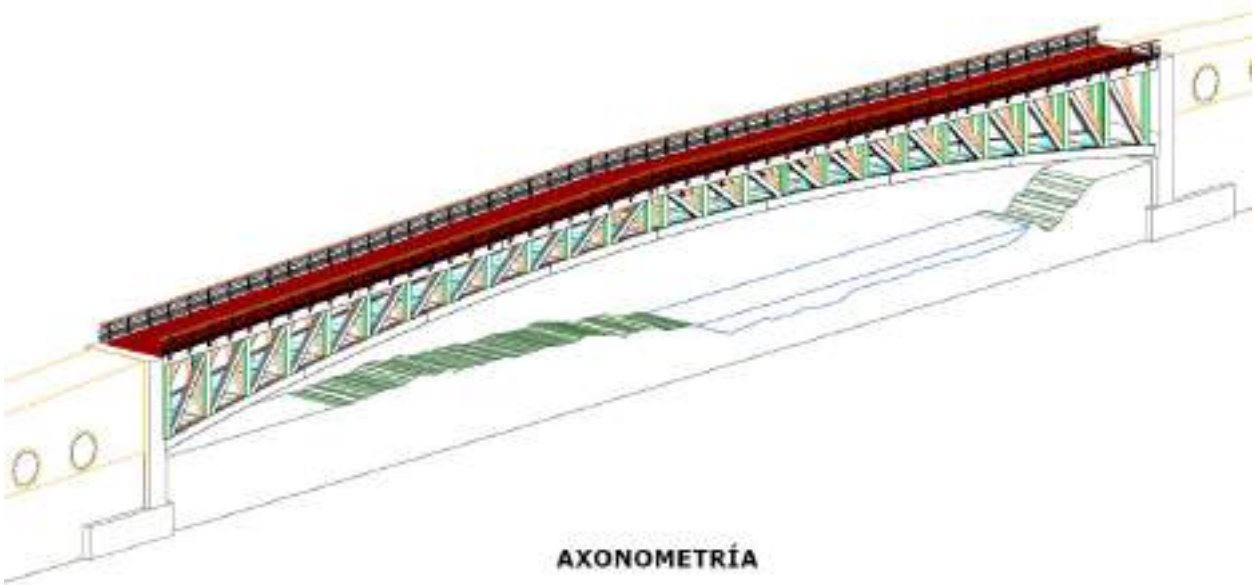
3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con el objeto de lograr la ampliación del parque fluvial es necesario acometer la ejecución de una pasarela de madera de tipología doble arco inferior con doble celosía arriostrada lateralmente tanto superior como inferiormente que apoyará en sendos estribos laterales. La luz libre entre apoyos es de

86,58 metros y el ancho libre de la pasarela es de 4,40m. el arco celosía tiene canto variable, desde 5,76metros en los arranques hasta 3,20m en centro luz. A continuación, se adjunta una planta, un alzado y una vista 3D de la pasarela de Ibero, en la que se define tanto la propia pasarela como los estribos:

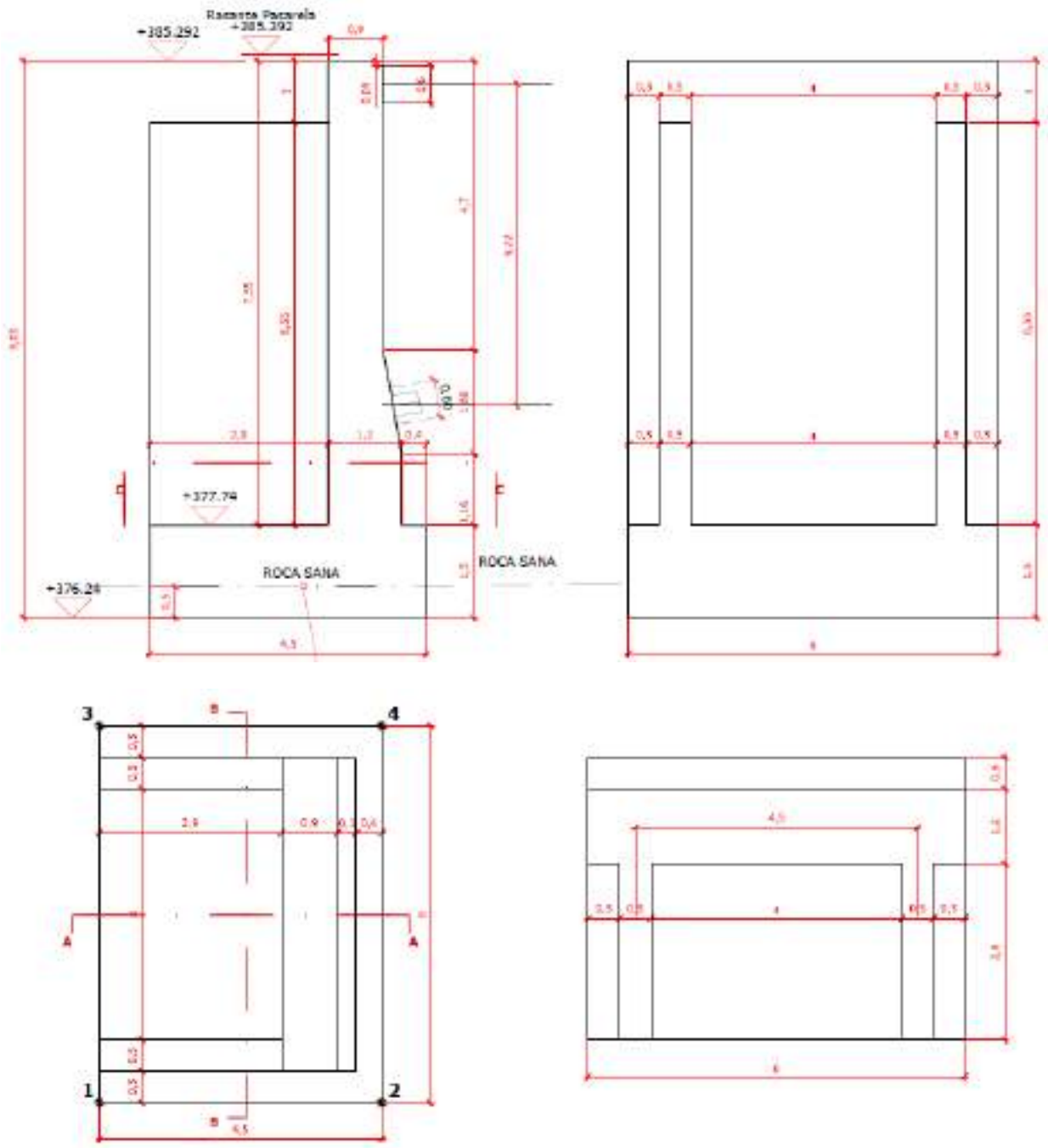






Debido a la tipología estructural de la pasarela, las cargas horizontales transmitidas a los estribos son relativamente elevadas, lo cual ha condicionado la forma y dimensiones de éstos. Se han proyectado estribos con forma de muro ménsula con dos aletas laterales que, además de contener lateralmente las tierras con las que se forma el camino de acceso, rigidizan el estribo reduciendo considerablemente los esfuerzos y las deformaciones de éste.

Se adjunta a continuación una sección de dicho estribo:



4. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS

4.1. TIPOS DE CIMENTACIONES

De acuerdo con la información contenida en anejo de Geología y geotecnia y con las recomendaciones dispuestas en dicho anejo se ha decidido que la cimentación de los estribos se realice de forma superficial en roca sana empotrada en ésta al menos medio metro y hormigonada contra ésta.

La tensión admisible de la roca sana se limita a 6kg/cm^2.

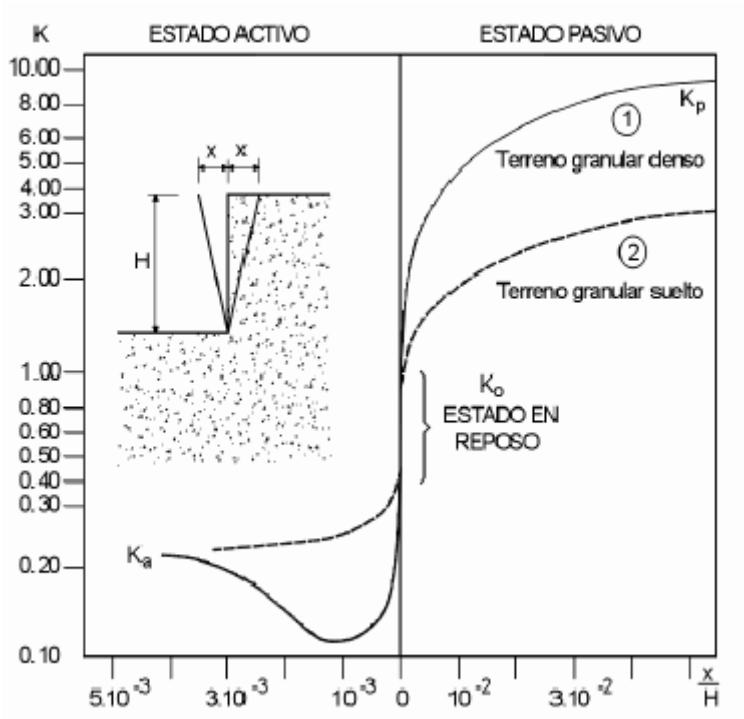
Tal y como se define en las notas generales del Documento nº 2 Planos, el material con el que se rellenará el trasdós del estribo con aletas deberá ser un suelo adecuado según el PG-3 con un peso específico de 18-20kN/m^3 y ángulo de rozamiento interno de 30 grados. Además, no deberá presentar agresividad contra el hormigón.

Las deformaciones esperables correspondientes al empuje del terreno son muy pequeñas e incluso pueden ser negativas (la reacción horizontal de la pasarela puede superar el empuje del terreno).

Por defecto se estima empuje al reposo del terreno y el coeficiente de empuje horizontal se calcula de acuerdo con la fórmula de Jaky: K0=1-senΦ.

El relleno del trasdós del estribo con aleta se realizará antes de colocar la pasarela, para evitar inducir esfuerzos de compresión sobre ésta.

Suponer el empuje pasivo implicaría unas deformaciones en el estribo que podrían tender a abrir el arco y dar lugar a sobreesfuerzos en éste.



El coeficiente de balasto considerado para zapata de 6,00m x 4,50m es:

Kv = 750000 kN/m3

Kh = 250000 kN/m3

4.2. CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS DE LA ZONA

De acuerdo con la información recogida en el anejo de geología y geotecnia se tiene lo siguiente:

La aceleración sísmica básica en la zona objeto de estudio es de 0,04·g, según la Norma Sismorresistente (NCSR-02). Según la misma norma se ha calculado un valor del coeficiente C ponderado del terreno C= 1,09 para los 30 primeros metros del perfil geológico. En el caso que nos ocupa se considera que los primeros 4,10 m son de material tipo III, los siguientes 0,80 m son de tipo II y el resto de tipo I:

	0,03488	$a_c = S \times \rho \times a_b$	
ab Aceleración sísmica básica	0,04		
ρ coeficiente adimensional de riesgo	1	1,0 Normal imp. 1.3 Especial imp.	
S Coeficiente de ampliación del terreno	0,87	Para $\rho \times a_b < 0,1$ g	S = C/1,25
		Para $0,1g < \rho \times a_b < 0,4$ g	$S = C/1,25 + 3,33\,(\rho \times a_b/g - 0,1)\,(1 - C/1,25)$
		Para $0,4g < \rho \times a_b$	S =1,0
El coeficiente C depende del terreno	1,09		

tipo I: roca compacta C=1
tipo II: roca fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro C=1,3
tipo III: suelo granular de compacidad media o cohesivo de consistencia firme a muy firme C=1,6
tipo IV: suelo granular suelto o cohesivo blando C=2,0

Las pasarelas se catalogan como de importancia normal por lo que la aceleración de cálculo es inferior a 0.04g, lo que implica que no hay que tener en cuenta cargas sísmicas en el cálculo de la pasarela ni de sus cimentaciones.

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

5.1. PERIODO DE SERVICIO

La vida útil asignada a la estructura es de 100 años

5.2. PROCESO

1. Determinación de situaciones de dimensionado
2. Establecimiento de las acciones
3. Análisis estructural
4. Dimensionado

5.3. SITUACIONES DE DIMENSIONADO

- PERSISTENTES: Condiciones normales de uso.
- TRANSITORIAS: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- EXTRAORDINARIAS: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesta la estructura.

5.4. MÉTODO DE DIMENSIONAMIENTO

En líneas generales, el modelo de dimensionamiento utilizado de las secciones será el de los estados límite que se clasifican en: estados límite último y estados límite de servicio

En cuanto a los estados límites de servicio se realizan las siguientes comprobaciones:

- Deformaciones
- Tensiones admisible en el terreno
- Fisuración

En cuanto a los estados límites últimos se realiza la siguiente comprobación:

Comprobaciones de equilibrio:

- Estabilidad frente a vuelco y deslizamiento

Comprobaciones resistentes:

- Agotamiento frente a solicitaciones normales: Se comprueba que la armadura dispuesta es suficiente para resistir los esfuerzos correspondientes a la flexión y esfuerzo axil existentes.
- Agotamiento frente a cortante: Se comprueba que la sección de hormigón propuesta es adecuada para resistir el esfuerzo cortante existente.
- Agotamiento frente a punzonamiento: Se comprueba que la sección proyectada es válida para resistir las cargas puntuales a que está sometida la sección.

6. ESTRUCTURA DE MADERA

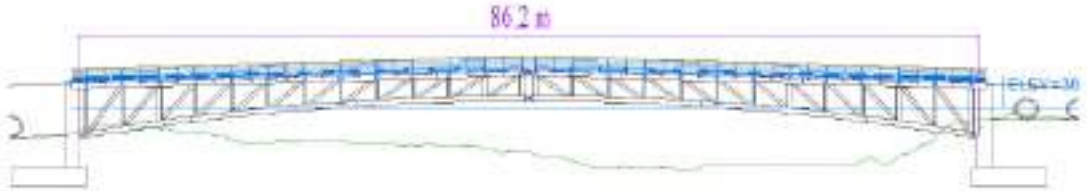
Se adjuntan las cargas consideradas para el precálculo de la pasarela (documentación recibida por Madergia). El adjudicatario de la obra deberá realizar un cálculo detallado y enviar las reacciones para la comprobación de la cimentación.

madergia
INGENIERÍA ESPECIALIZADA EN SOLUCIONES CON MADERA
madergia@madergia.com T:948312986

NOTA DE CÁLCULO
Código: ei246
Proyecto: Pasarela Ibero
Elemento: Hipótesis de cálculo

HIPÓTESIS DE CÁLCULO PASARELA IBERO

Nº	Hipótesis	kN/m2	Distancia (m)	kN/m	Explicación
1	C.Permanente	0,5	3,6	1,8	Pavimento (0,3) + Barandillas (0,2)
2	S.C.Uso	3,0	3,6	11,0	Sobrecarga de uso en pasarelas
3	C.Viento	1,0	0,6	0,6	Zona eólica C, Tipo entorno III, Celosía
4	C.Hidrodinamica	1,6	0,6	1,0	Empuje agua T 50 años (v =1,33m/seg)



Luz 86,2 m
qk* 3,0 kN/m2

*eurocódigo 1:UNE-EN_1991-2+2004

Notas importantes a tener en cuenta en el diseño:

- Se seguirán las directrices del manual de aspectos constructivos de caminos naturales del Ministerio de Agricultura, en el apartado 6.7
    - Reducción de sobrecarga de uso según eurocódigo. En este caso, el valor es 3kN/m2
    - Criterio de deformaciones según apartado 6.7.4.1.4

7. MODELOS DE CÁLCULO CIMENTACIÓN

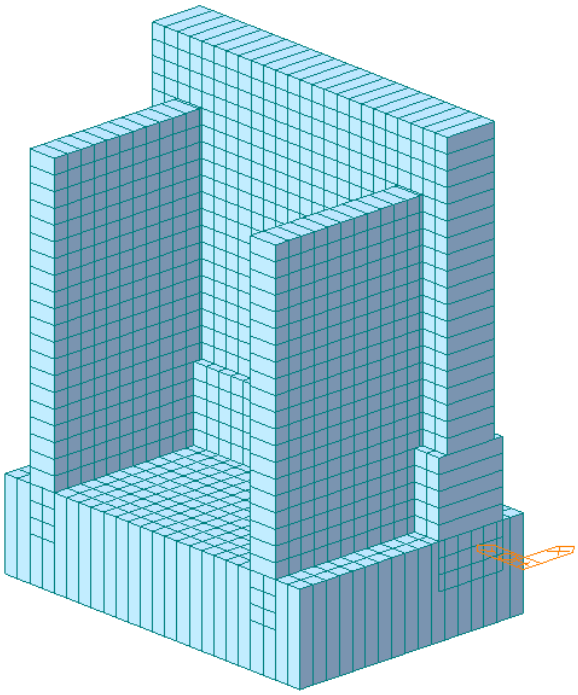
El estribo se ha modelado en elementos de tipo placa (elementos 2D). Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo en primer orden en las comprobaciones frente a estados límite último y de servicio. El análisis se lleva a cabo, por tanto, de acuerdo con hipótesis simplificadoras, adecuados al estado límite a comprobar y de diferente nivel de detalle, que permiten obtener esfuerzos y desplazamientos.

Los cálculos se han realizado mediante el programa informático MIDAS CIVIL 2022 (MEF), en el que se introducen los diferentes estados de carga para cubrir las distintas situaciones de proyecto.

El cálculo de las armaduras se ha realizado mediante el FAGUS V.8 (Programa de cálculo seccional).

Se considera la cimentación apoyada sobre un suelo elástico con muelles en los nudos (método del coeficiente de balasto), de acuerdo al modelo de Winkler, basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuyo valor es el coeficiente de balasto. Se ha comprobado que en ningún momento se producen despegues.

A continuación, se muestran una imagen del modelo realizado:



Modelo estribo – Midas Civil

8. ACCIONES

8.1. DEFINICIÓN DE ACCIONES

8.1.1. Acciones correspondientes a la pasarela

La empresa que ha definido la estructura de la pasarela ha facilitado las reacciones correspondientes al apoyo de ésta. Se adjunta a continuación el resumen de reacciones.



Reacciones - Valores

sistema de coordenadas global - Casos: 1A4

Nudo/Caso		Nombre del caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (daNm)	MY (daNm)	MZ (daNm)
1/	1	C.Permanente	749,1	1,7	225,4	0	0	-0
1/	2	S.C.Uso	912,9	5,7	275,0	-0	0	-0
1/	3	C.Viento	-806,6	-93,6	-238,2	-0	-0	0
1/	4	C.Hidrodinámica	-88,8	-21,6	-17,3	-0	-0	0
2/	1	C.Permanente	749,1	-1,7	225,4	0	0	0
2/	2	S.C.Uso	912,9	-5,7	275,0	0	-0	0
2/	3	C.Viento	806,6	-93,6	238,2	-0	-0	0
2/	4	C.Hidrodinámica	88,8	-21,6	17,3	-0	-0	0
3/	1	C.Permanente	-749,1	1,7	225,4	-0	-0	0
3/	2	S.C.Uso	-912,9	5,7	275,0	-0	-0	-0
3/	3	C.Viento	806,6	-93,6	-238,2	0	0	-0
3/	4	C.Hidrodinámica	88,8	-21,6	-17,3	0	0	-0
4/	1	C.Permanente	-749,1	-1,7	225,4	0	0	0
4/	2	S.C.Uso	-912,9	-5,7	275,0	0	0	-0
4/	3	C.Viento	-806,6	-93,6	238,2	0	-0	-0
4/	4	C.Hidrodinámica	-88,8	-21,6	17,3	0	0	0
5/	1	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0	0	-0	0
5/	2	S.C.Uso	0,0	0,0	-0,0	0	-0	-0
5/	3	C.Viento	-0,0	-18,6	-0,0	0	-0	0
5/	4	C.Hidrodinámica	-0,0	-0,2	-0,0	-0	0	-0
6/	1	C.Permanente	0,0	-0,0	-0,0	0	-0	-0
6/	2	S.C.Uso	-0,0	-0,0	-0,0	-0	-0	-0
6/	3	C.Viento	0,0	-18,6	-0,0	0	0	0
6/	4	C.Hidrodinámica	0,0	-0,2	-0,0	0	0	-0
7/	1	C.Permanente	-0,0	0,0	-0,0	-0	-0	-0
7/	2	S.C.Uso	-0,0	0,0	-0,0	-0	-0	-0
7/	3	C.Viento	0,0	-18,6	-0,0	0	-0	0
7/	4	C.Hidrodinámica	-0,0	-0,2	-0,0	0	-0	0
8/	1	C.Permanente	-0,0	-0,0	0,0	0	-0	0
8/	2	S.C.Uso	-0,0	-0,0	0,0	-0	0	0
8/	3	C.Viento	0,0	-18,6	-0,0	0	0	0
8/	4	C.Hidrodinámica	-0,0	-0,2	-0,0	-0	0	-0

8.1.2. Acciones ajenas a la pasarela

Peso propio

Se introduce automáticamente en el programa al modelar la estructura. Se considera un peso específico de 25kN/m3 para el hormigón armado.

Empuje del terreno

El terreno con el que se rellenará el trasdós del estribo con aletas tiene las siguientes características:

- Ángulo de rozamiento interno: Φ= 30º
- Densidad natural del terreno: 2.00 Tn/m^3

Se considera, además, el empuje correspondiente a la sobrecarga de uso de la pasarela y del camino de acceso, de valor 10kN/m2 (conservador, para prevenir el tráfico pueda llegar hasta la pasarela).

8.2. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Se adjuntan a continuación las tablas correspondientes a la IAP-11 que definen los coeficientes de combinación y de simultaneidad a emplear en las distintas combinaciones de acciones necesarias para verificar los distintos estados límite.

8.2.1. Factores de simultaneidad

TABLA 6.1-a **FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ**

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

8.2.2. Comprobaciones de equilibrio

TABLA 6.2-a **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LA COMPROBACIÓN DEL ELU DE EQUILIBRIO)**

ACCIÓN		EFECTO	
		ESTABILIZADOR	DESESTABILIZADOR
Permanente (*G* y G*)	Peso propio	0,9(1)	1,1(1)
	Carga muerta	0,9(1)	1,1(1)
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas(2)	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.
(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

8.2.3. Comprobaciones resistentes

TABLA 6.2-b **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2(1) / 1,3(2)
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.
(2) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
(3) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{G^*} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

9. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

HORMIGÓN Y ACERO PARA ARMAR CÓDIGO ESTRUCTURAL 21:

HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN (art. 33.6)	COMPOSICIÓN			REC. mm	Mod. Control Resistencia (art. 57.5.3)	Nivel de control de la ejecución (art. 14.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (Tabla A19 2.1)
		tipo de Cemento	Cont.Mínimo kg/m3	Máx relación A/C				
Limpieza	HNE-20/F/20	CEM II/A- 42,5 R	150	0,60	-	-	-	-
Zapata	HA-25/F/20/XC2	CEM II/A- 42,5 R	275	0,60	35-70*	Estadístico	Normal	1,50
Alzado de muros y aletas	HA-30/F/20/XC4+XF1	CEM II/A- 42,5 R	300	0,50	45	Estadístico	Normal	1,50

*En elementos hormigonados contra el terreno, el recubrimiento será de 70mm

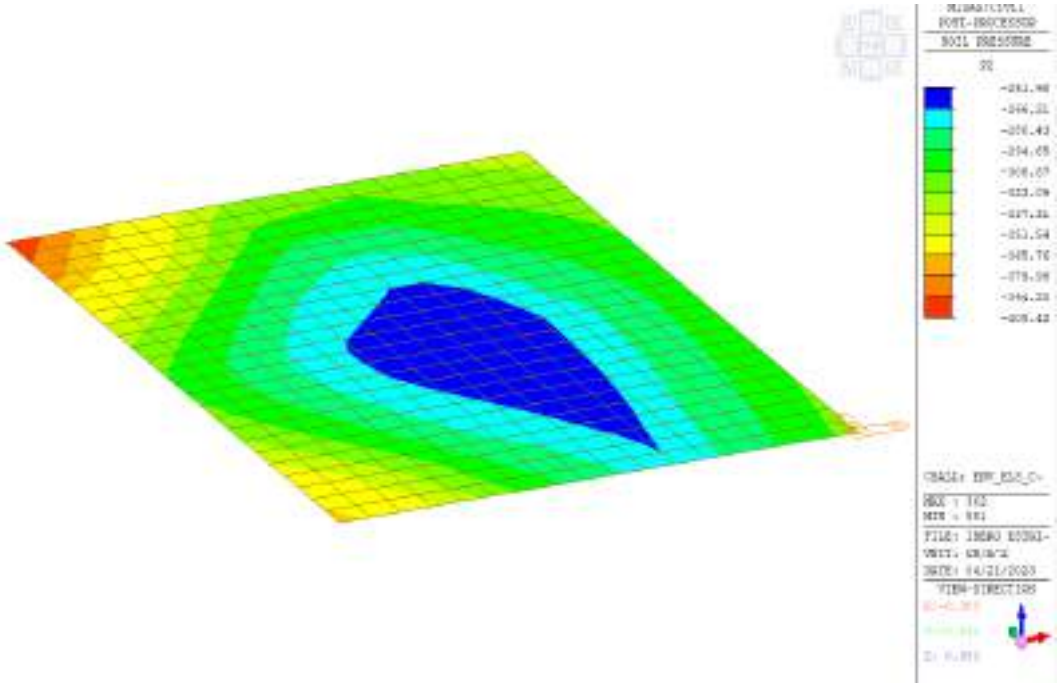
Nota: El empleo de cualquier tipo de aditivo en la confección de hormigones, requiere autorización expresa de la Dirección Facultativa, quien podrá exigir la realización de los ensayos que considere necesarios.

ACERO BARRAS CORRUGADAS	DESIGNACIÓN (art. 32) (art. 34)	CONTROL DEL ACERO		CONTROL DE LAS ARMADURAS PASIVAS (art. 59)	Nivel de control de la ejecución (art. 14.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (Tabla A19 2.1)
		ARMADURAS PASIVAS (art. 58)	ARMADURAS ACTIVAS (art. 60)			
Armaduras	B-500-S/B-500-T	SEGÚN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIAL DEL FABRICANTE (SELLO			Normal	1,15

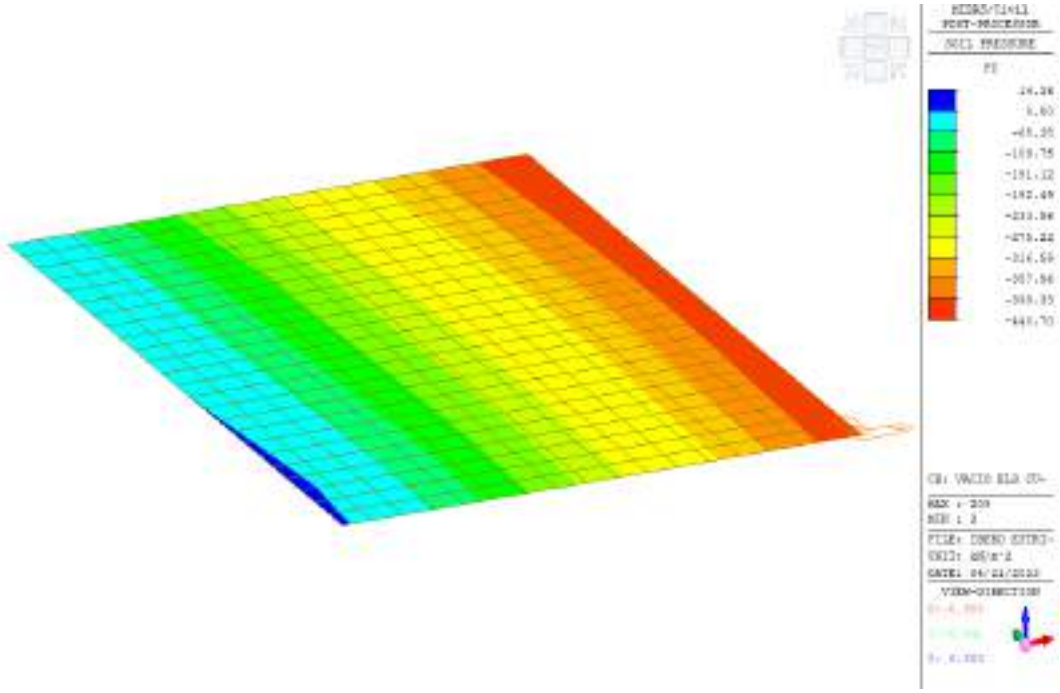
10. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

10.1. COMPROBACIONES DE ELS

10.1.1. Tensión admisible

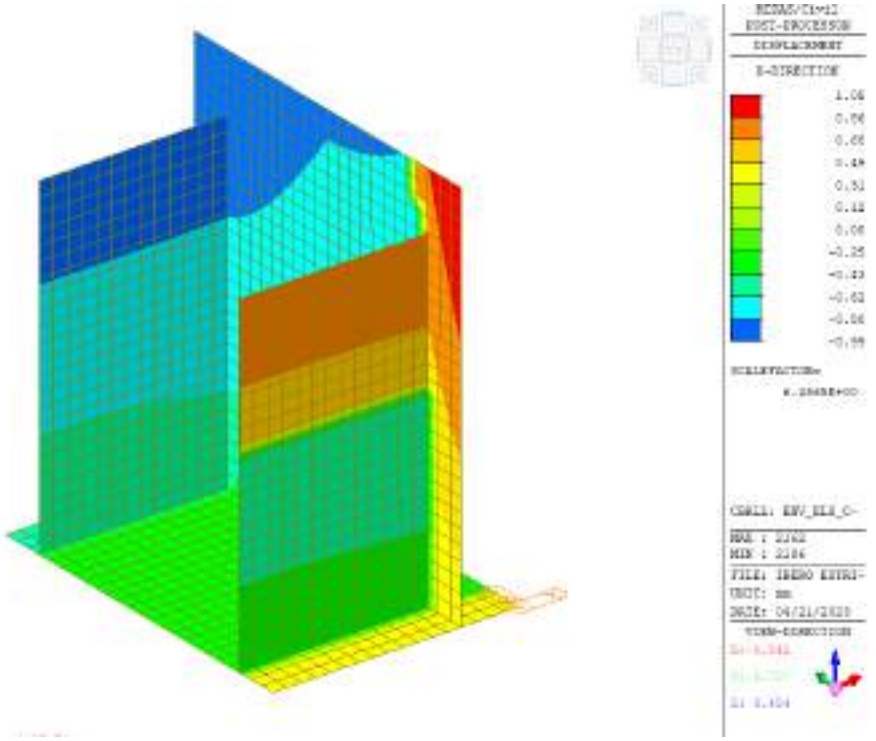


Tensiones en KPa en servicio

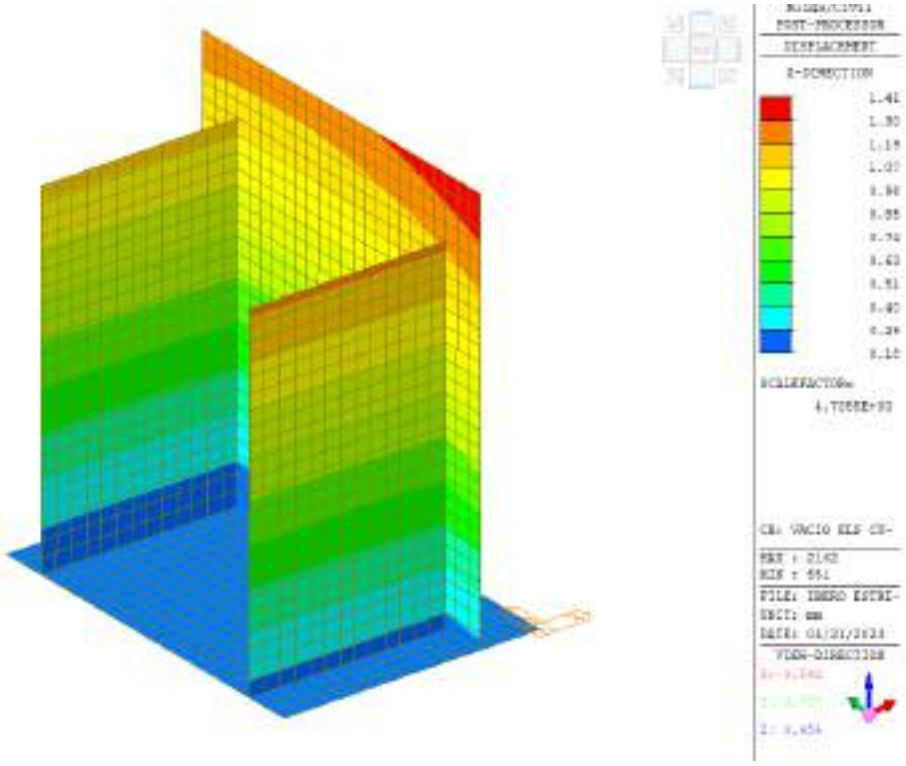


Tensiones en KPa sin pasarela (solo empuje de terreno)

10.1.2. Deformaciones



Deformaciones en mm en servicio



Deformaciones en mm sin pasarela (solo empuje de terreno)

Se tiene una deformación prácticamente despreciable debido a la rigidez que proporcionan las aletas.

La resistencia del terreno a la rotura horizontal es superior a la acción horizontal teniendo en cuenta los coeficientes globales de seguridad.

10.1.3. Fisuración

Se ha comprobado que ningún elemento tiene una abertura de fisura mayor a la abertura de fisura límite para el tipo de ambiente considerado (wkmax=0.3mm).

<u>Aletas c=0.50</u>

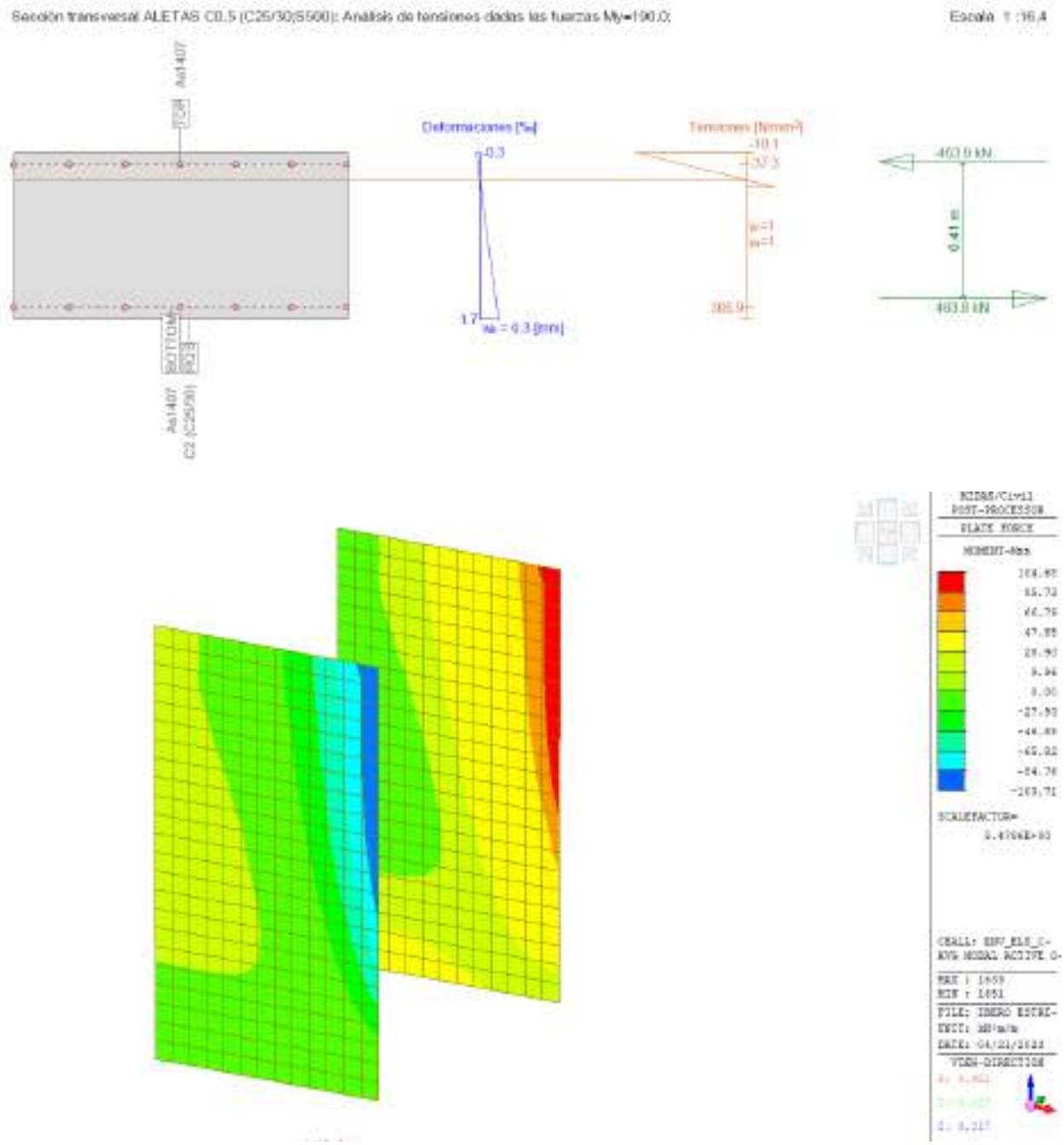


Diagrama de momentos Mxx ELS

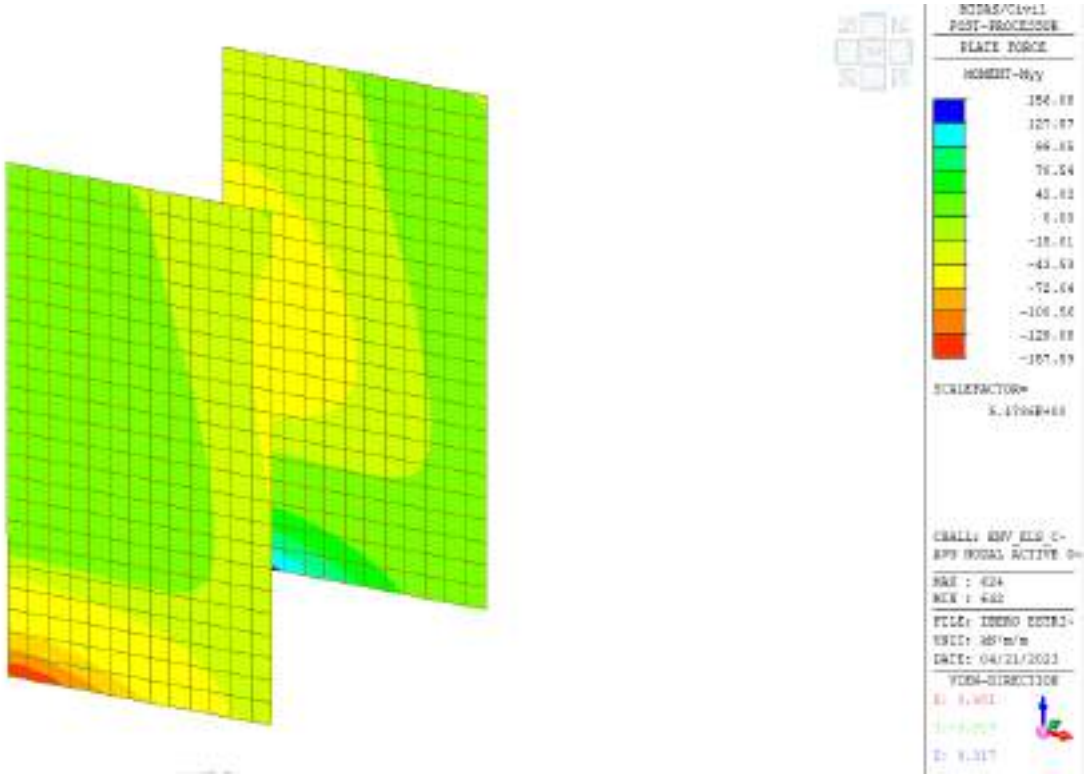
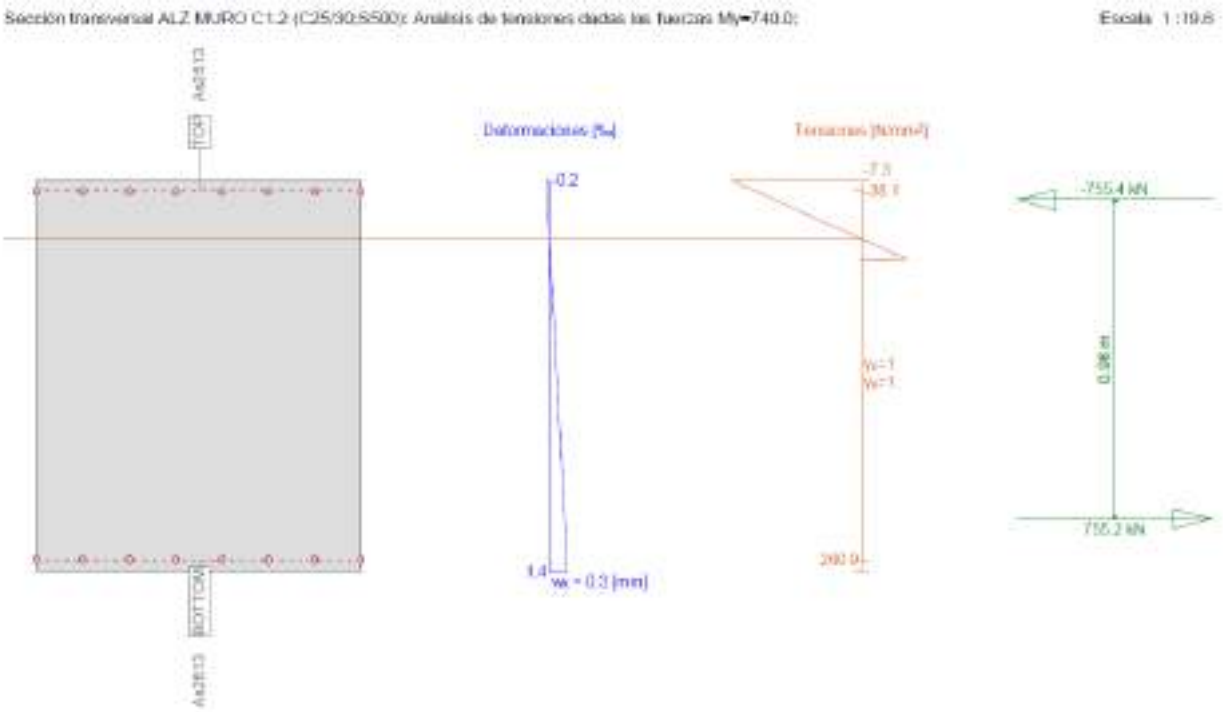


Diagrama de momentos Myy ELS

Alzado muro c=1.20



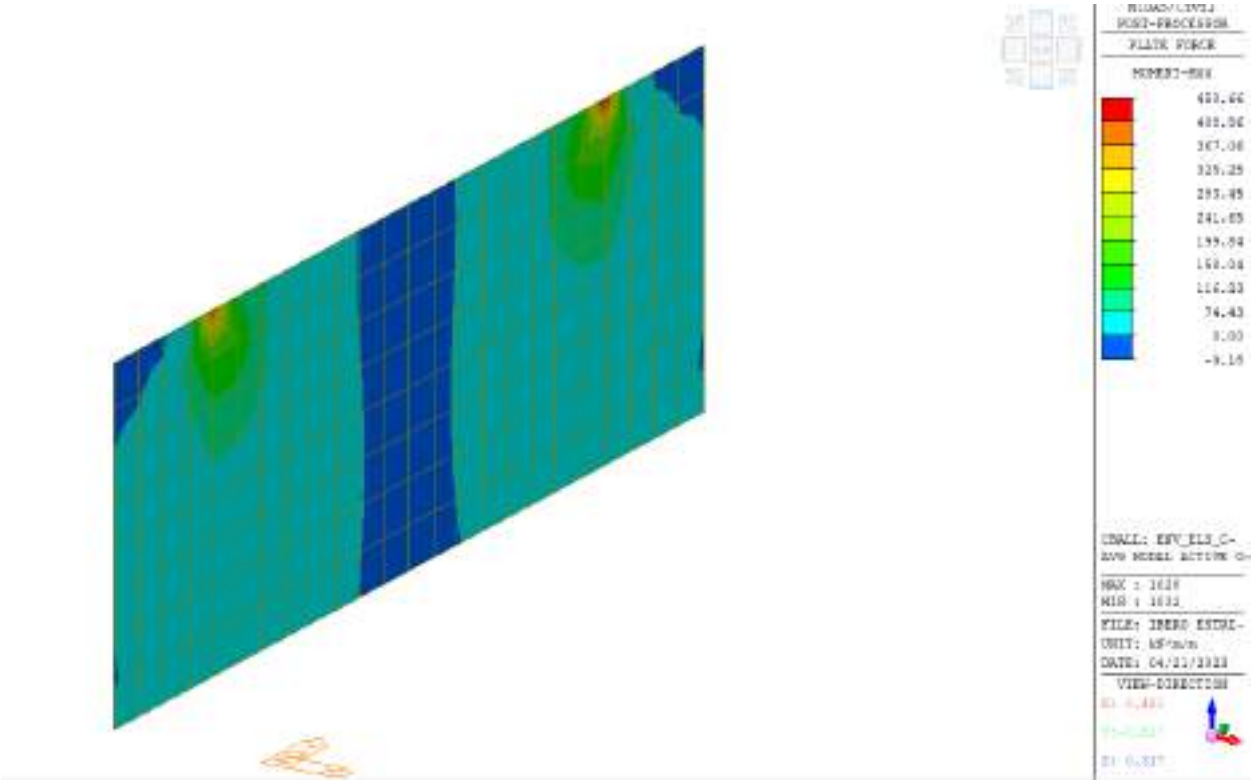


Diagrama de momentos Mxx ELS

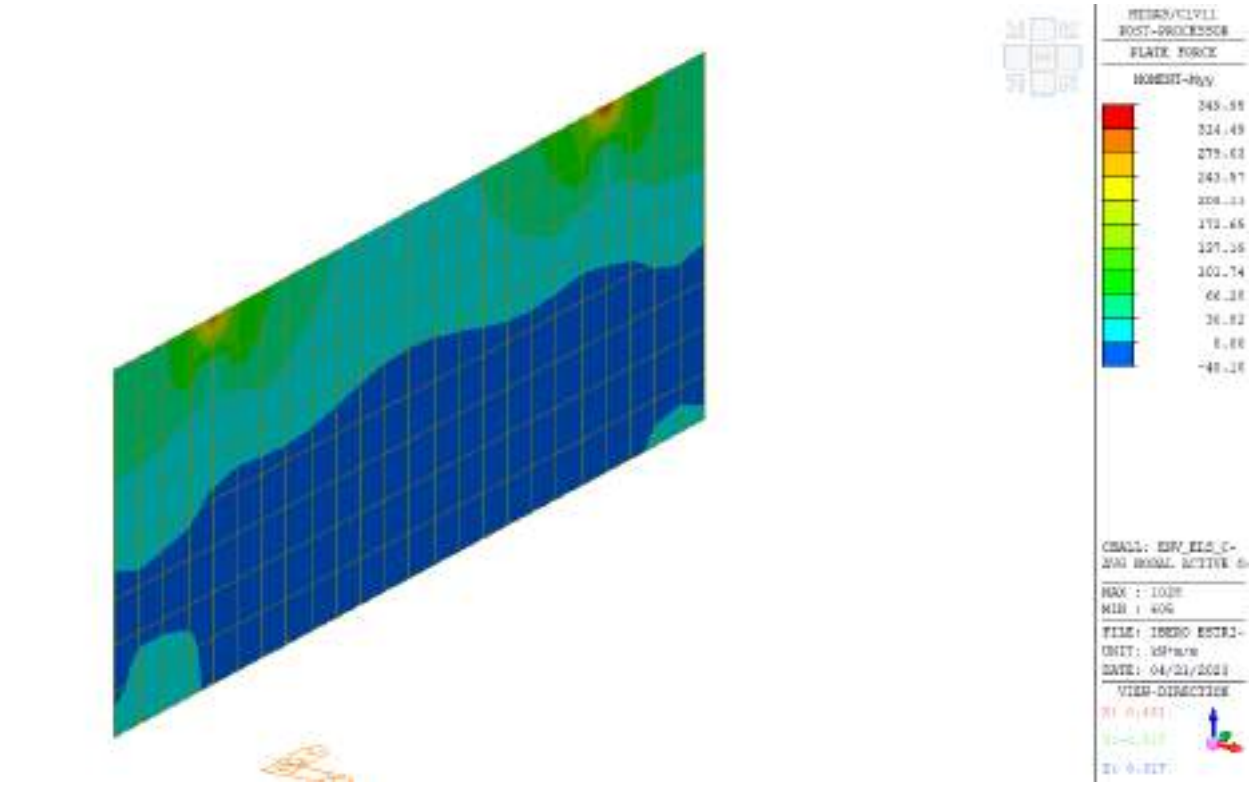
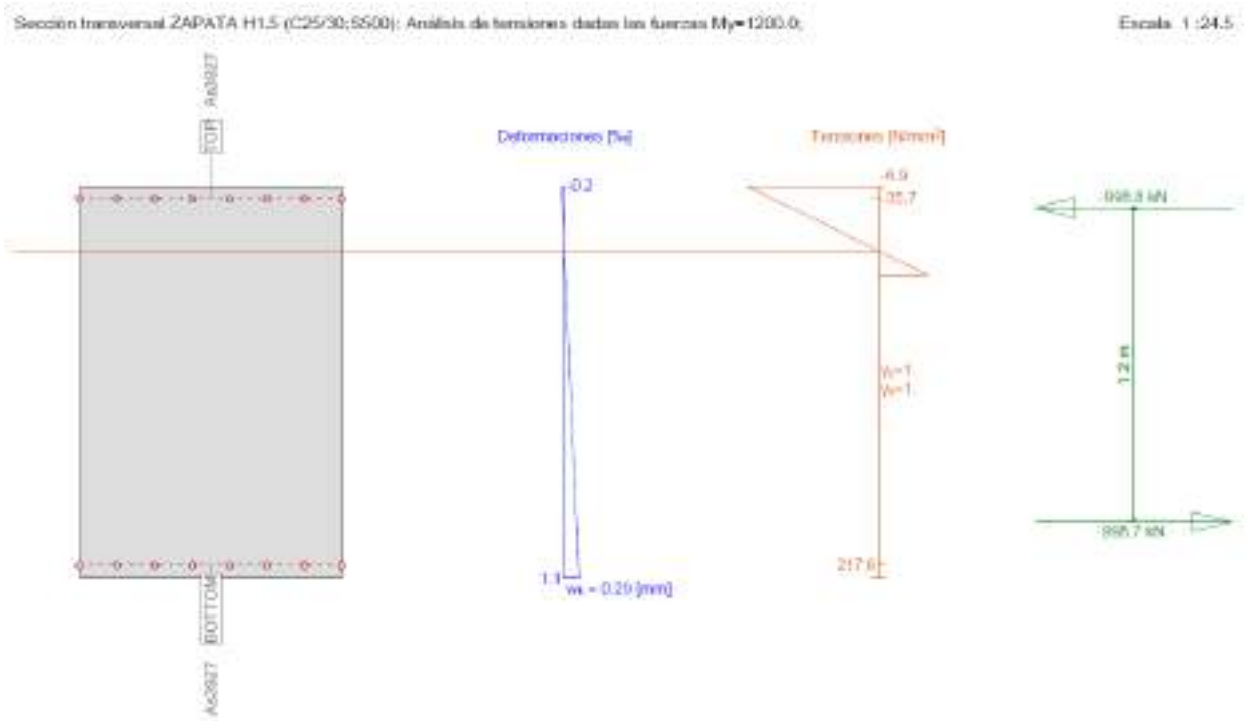


Diagrama de momentos Myy ELS

Zapata c=1.50



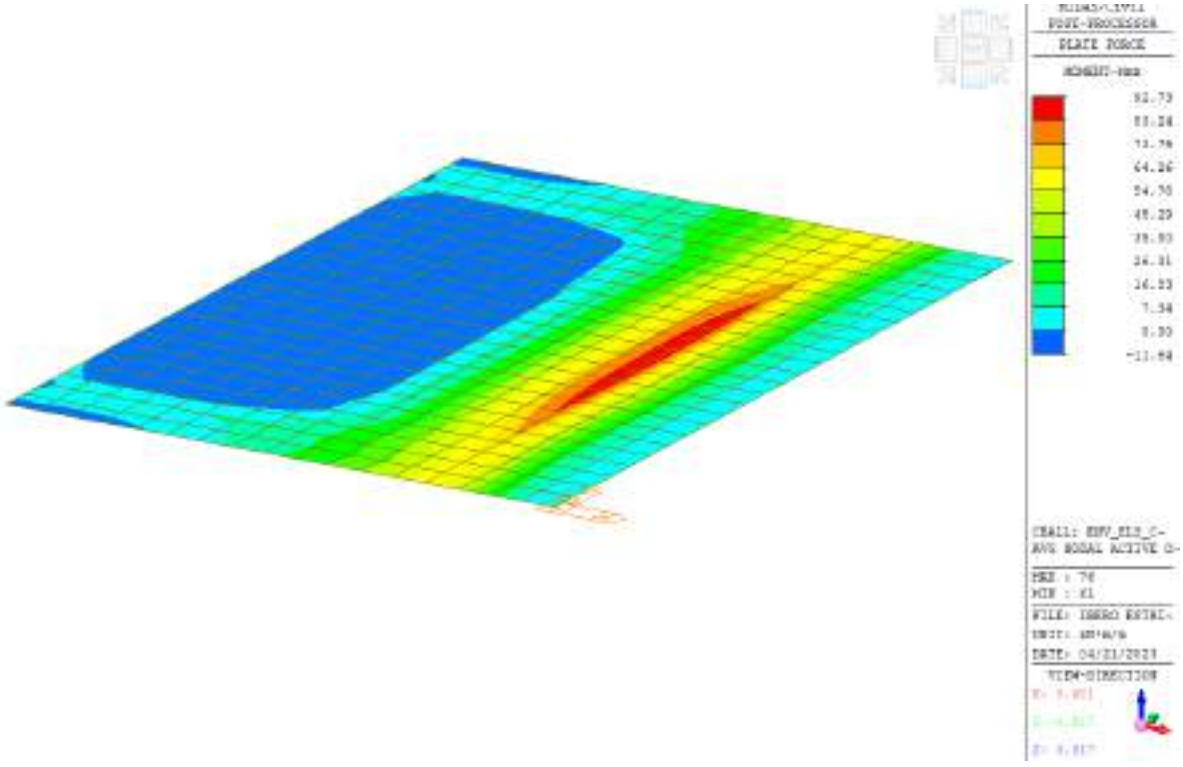


Diagrama de momentos Mxx ELS

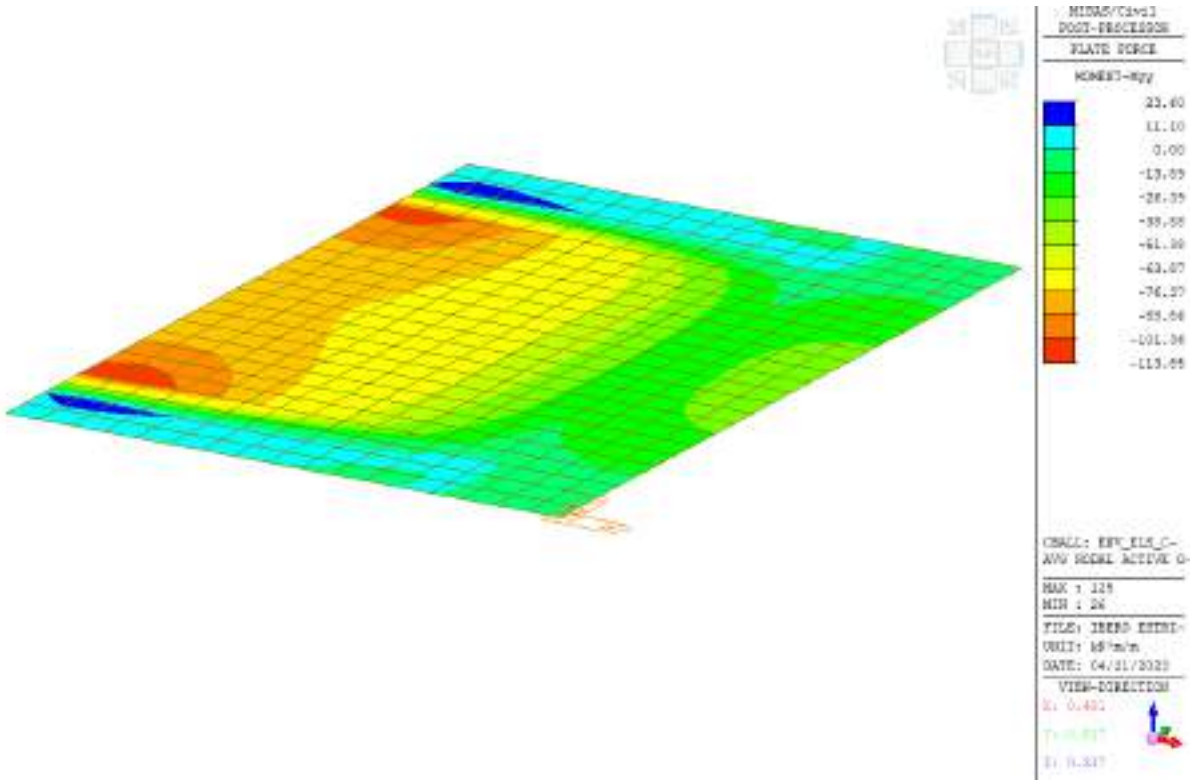


Diagrama de momentos Myy ELS

10.2. COMPROBACIONES DE ELU

10.2.1. Comprobaciones de equilibrio

- Estabilidad frente a vuelco y deslizamiento

Se ha comprobado que se cumplen los siguientes coeficientes de seguridad:

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1{,}50$
Característica	$F_2 \geq 1{,}30$
Accidental	$F_3 \geq 1{,}10$

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_2 (véase apartado 2.10).

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO RÍGIDO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO PLÁSTICO
Casi permanente(*)	$F_1 \geq 2,00$	$F_1 \geq 1,50$
Característica	$F_2 \geq 1,80$	$F_2 \geq 1,30$
Accidental	$F_3 \geq 1,50$	$F_3 \geq 1,10$

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_2 (véase apartado 2.10).

Las reacciones globales son:

	Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)	MZ (kN*m)
	SUMMATION OF REACTION FORCES PRINTOUT							
		Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)			
		PP	-0.000000	0.000000	2424.687500			
		CM	1498.000000	0.000000	450.800000			
		Terrhor	-1366.875000	0.000000	0.000000			
		Terrver	0.000000	0.000000	3060.000000			
		SCpas	1825.800000	0.000000	550.000000			
		SCterr	-202.500000	0.000000	255.000000			
		Vy+	0.000000	-187.200000	0.000000			
		Ehidro+	0.000000	-43.200000	0.000000			

Vuelco pésimo: PP + Terr.

Mest = 2425kN x (4.5m /2) + 3060kN x (4.5m /2) = 12341.25 kNm

Mdes = 1367kN x (7m/3) = 3190kNm

FSvuelco = 3.85

Deslizamiento pésimo: PP + Terr

N = 2425kN + 3060 kN = 5485 kN

Fh = 1367 kN

FSdeslz = (5485kN x 0.4) /1367kN = 1.60

10.2.2. Comprobaciones ELU flexión

Se comprueba que la armadura dispuesta es suficiente para resistir los esfuerzos correspondientes a la flexión y esfuerzo axil existentes.

Aletas c=0.50

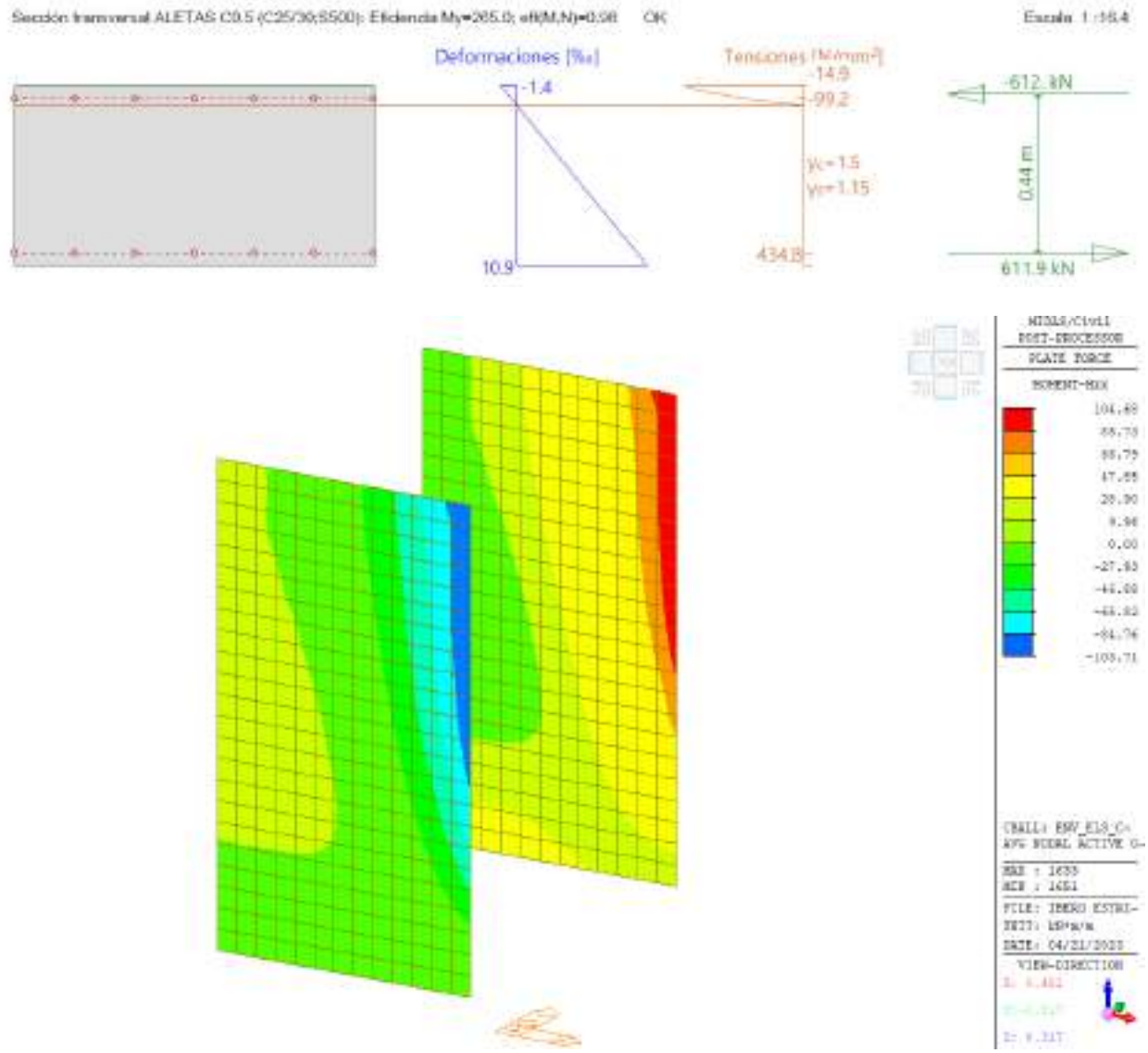


Diagrama de momentos Mxx ELU

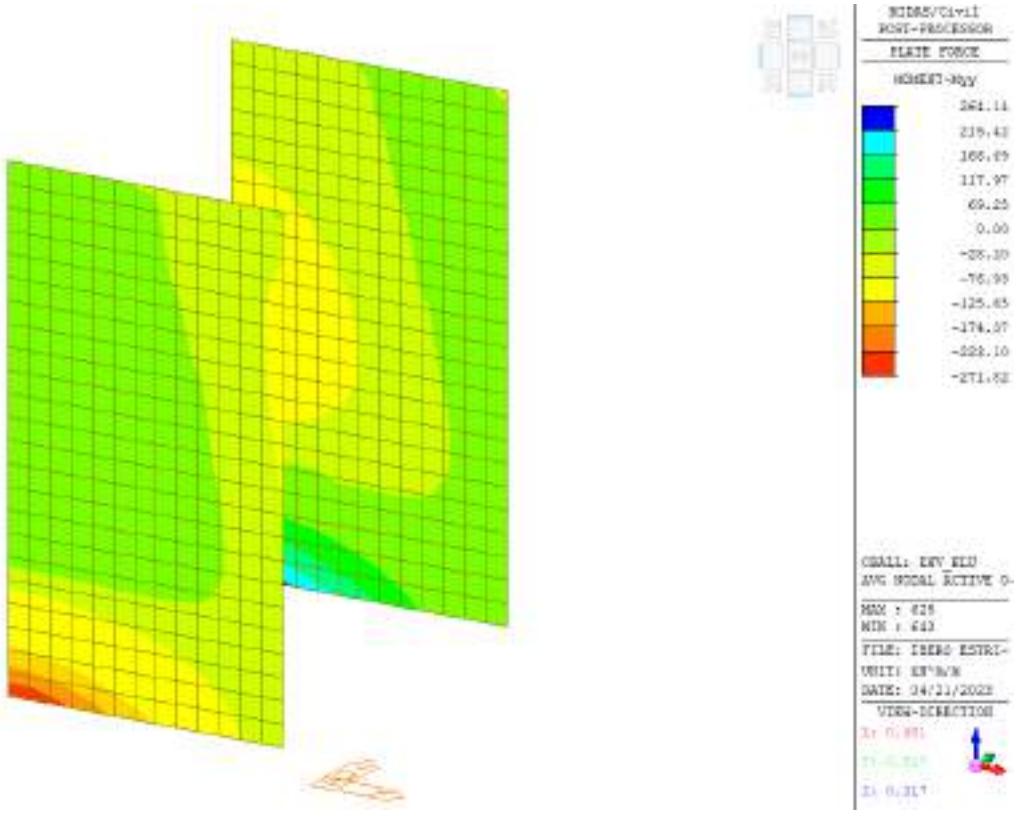
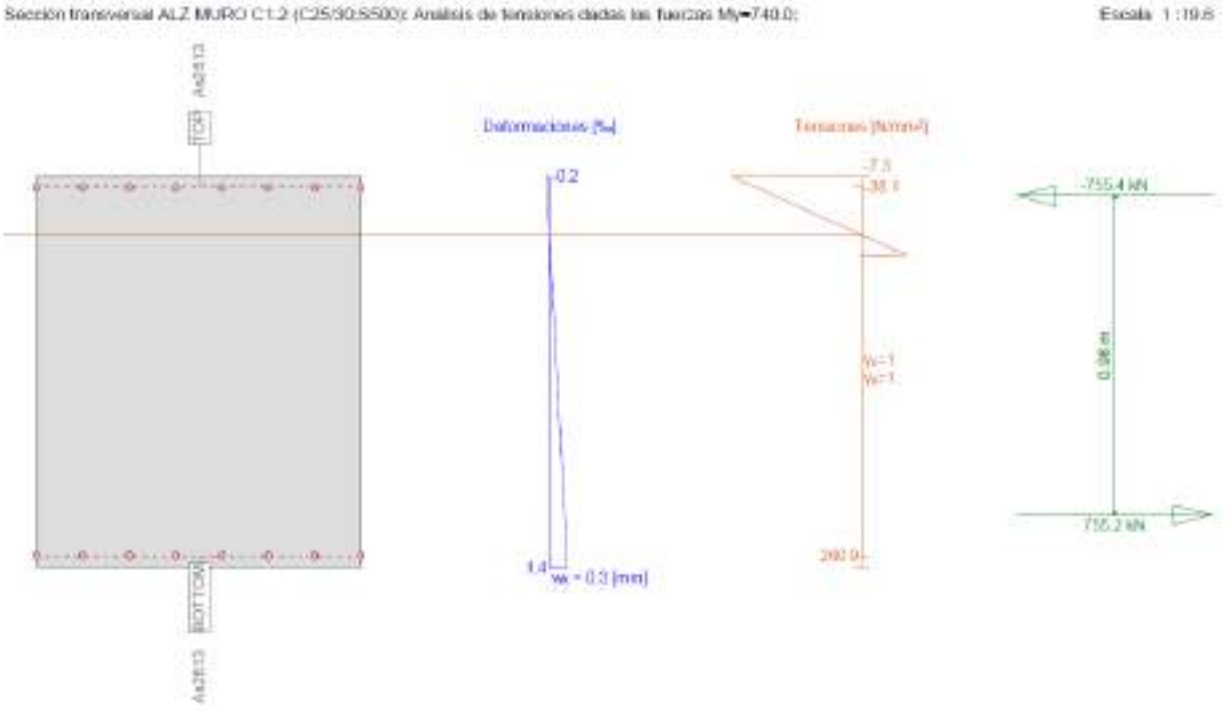


Diagrama de momentos Myy ELU

Alzado muro c=1.20



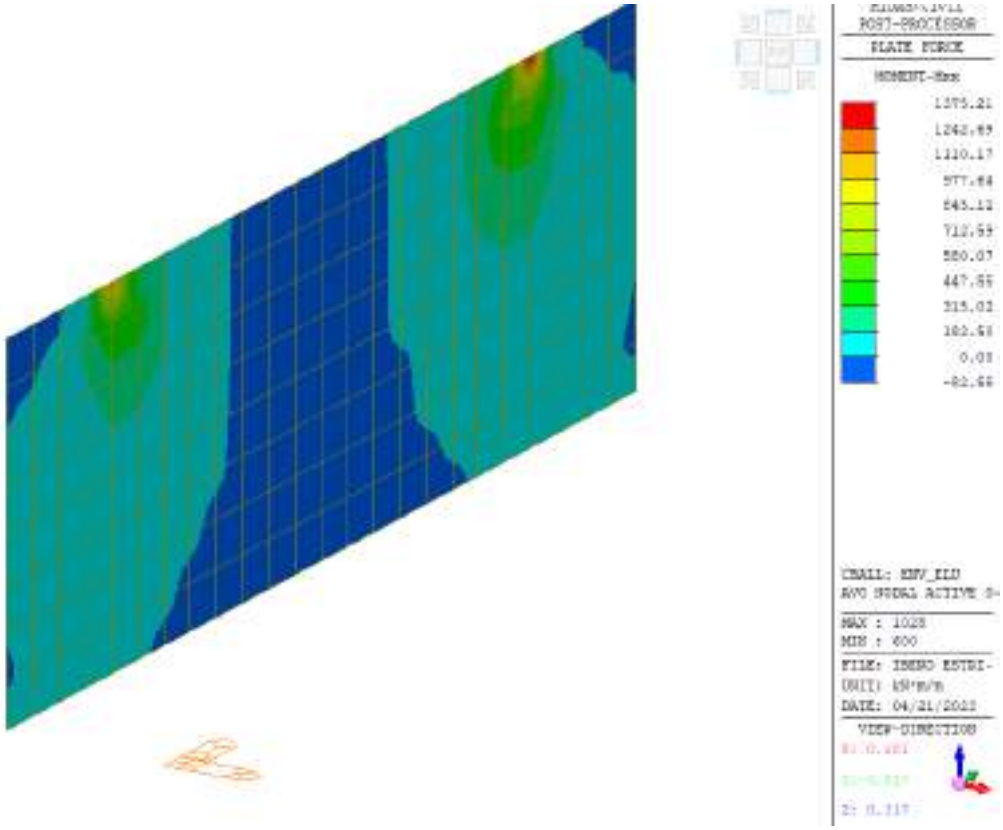


Diagrama de momentos Mxx ELU

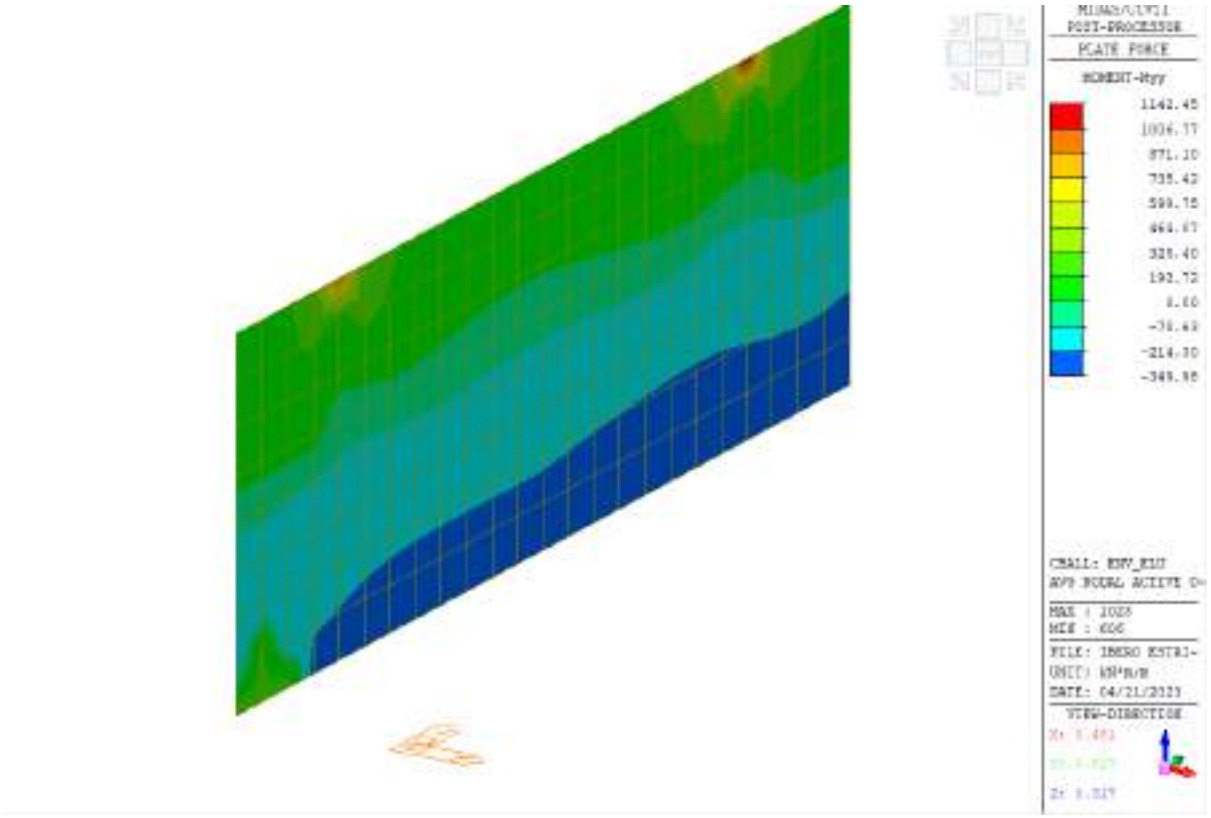
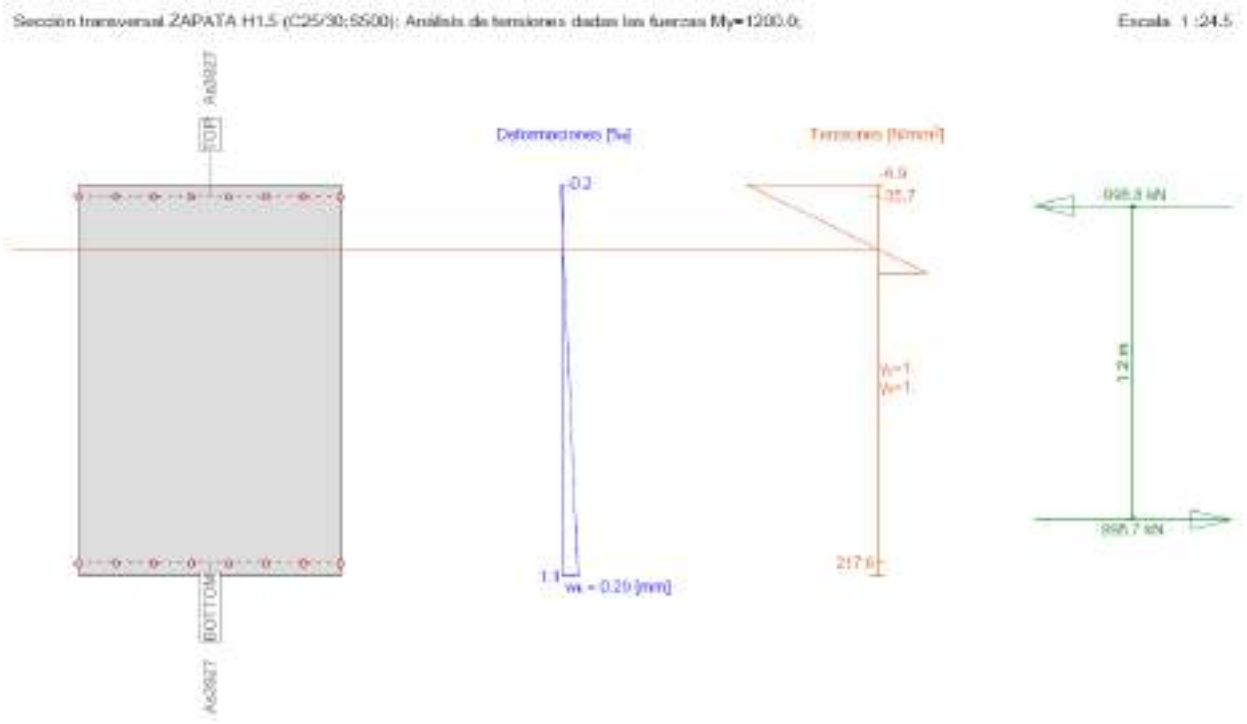


Diagrama de momentos Myy ELU

Zapata c=1.50



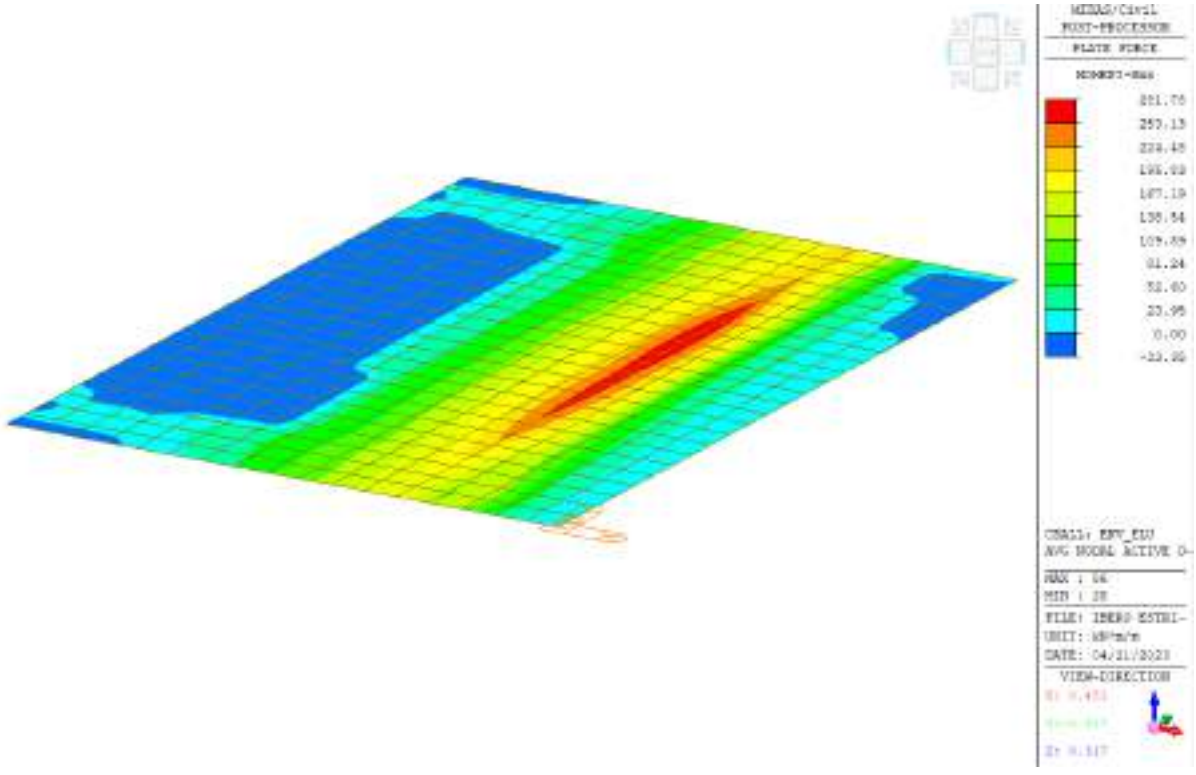


Diagrama de momentos Mxx ELU

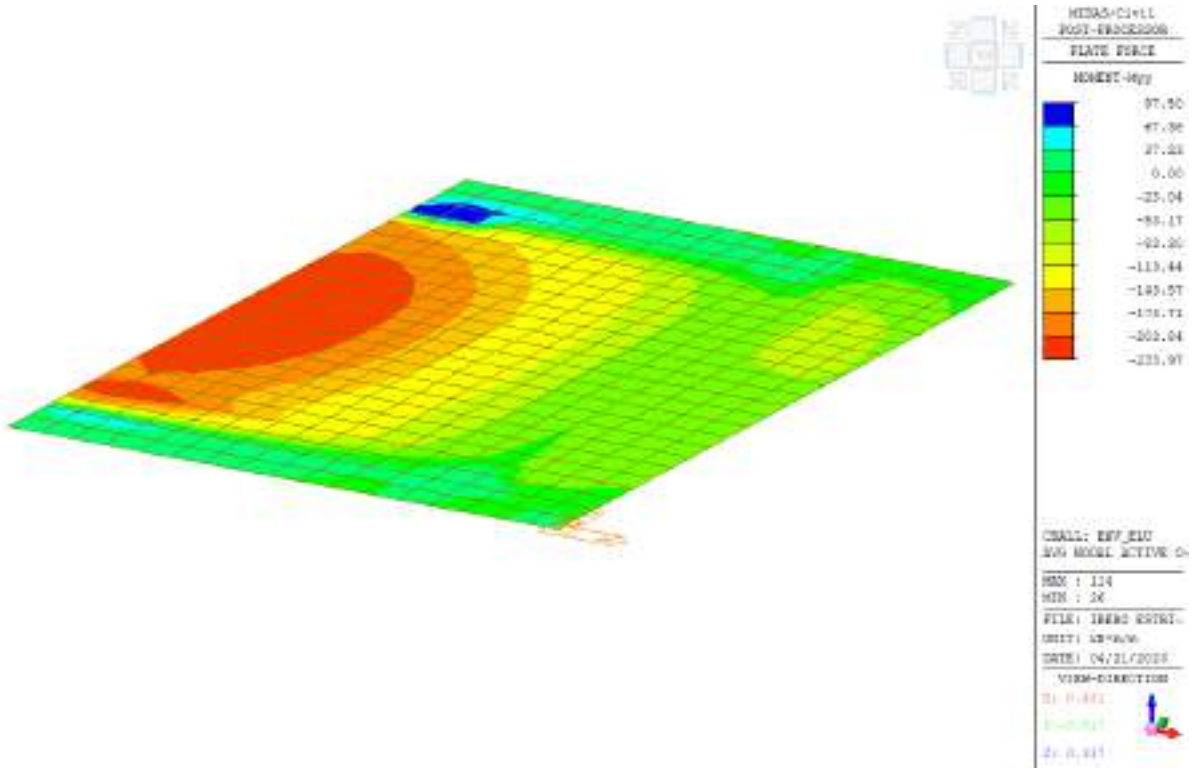


Diagrama de momentos Myy ELU

10.2.3. Comprobaciones ELU cortante

Se comprueba que la sección de hormigón propuesta es adecuada para resistir el esfuerzo cortante existente.

Aletas c=0.50

☑ **Resistencia cortante sin armadura**

Texto		Valor	Valor	Texto		Valor	Valor
EN 1992-1-1:2004 6.2.2							
R (S500)	fy	500.0	N/mm²		ρ_1	0.3	%
Momentos	M_{yd}	265.0	kNm		M_{Rd}	270.5	kNm
C2 (C25/30)	τ_{cd}	0.3	N/mm²		f_{ck}	25.0	N/mm²
Tam. Máx. árido. / c. útil	D_{max}	32	mm		d	0.47	m
	k	1.656			$C_{Rd,c}$	0.12	
Resistencia cortante	$v_{Rd,c}$	0.4	N/mm²		v_{Rd}.d	181.4	N/mm
	V_{yd}	1.0	N/mm		V_{Rd}	181.4	kN

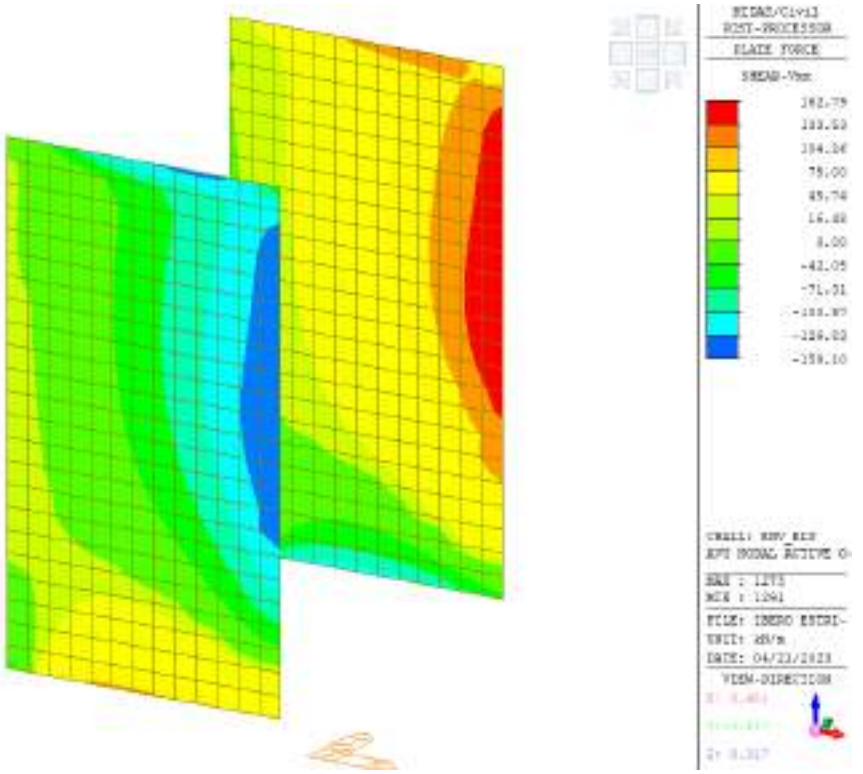


Diagrama de cortantes Vxx ELU

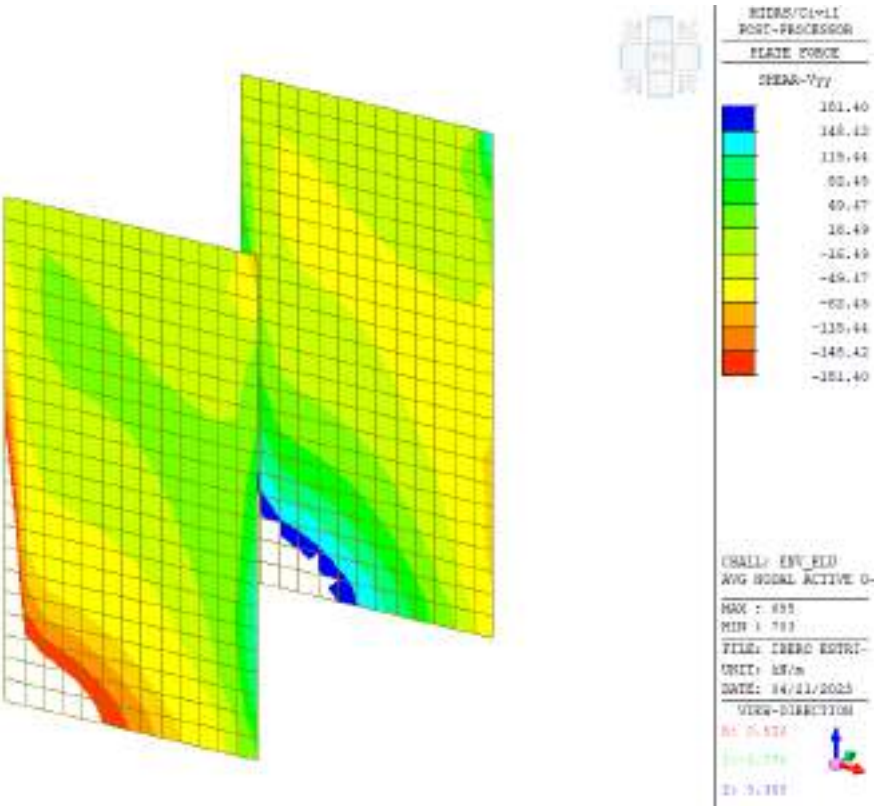


Diagrama de cortantes Vyy ELU – sin arm. cortante

Se dispone un zuncho en el borde (según planos) de 1c D12/15

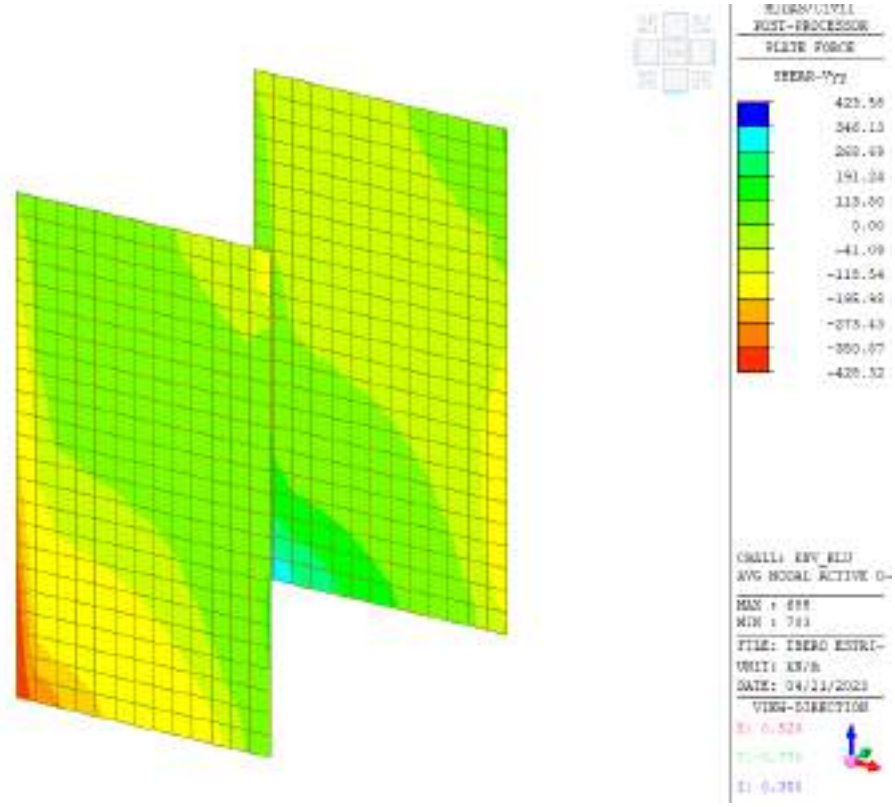


Diagrama de cortantes Vyy ELU – con armadura

RESISTENCIA A CORTANTE DE SECCIÓN RECTANGULAR DE HORMIGÓN

Elemento: Aleta e= 0.50

Cod Est-21

Proyecto:	PARQUE FLUVIAL - IBERO	Hoja:	CE21_A19_ELU Cortante_FRF
Fecha:	21/04/2023	Version:	v03

DATOS

Hormigón:

fck =	25	MPa
Situacion =	Normal	
αcc =	1.00	
γc =	1.50	
fcd =	16.67	MPa

Acero:

fywk =	500	MPa
γs =	1.15	

Sección:

b =	500	mm
h =	500	mm
c,nom =	35	mm
d =	457	mm
Ac =	250000	mm2

Elemento: losa, muro (para st,max)

Armado de tracción:

Ø1 =	5	16
Ø2 =	0	16
Asl =	1005.31	mm2

Esfuerzos

Ned =	0.0	kN

esfuerzo axil debido a las cargas o al pretensado (+0 para compresión). Nota: valor acorde con Ac del alma

RESULTADOS

6.2.2. Elementos que no requieren armadura de cortante

Vrd,c =	101.3	kN

Resistencia a cortante sin armadura de cortante

6.2.3. Elementos que requieren armadura de cortante

Armadura de cortante:

¿Elegir θ=45°?	SI		α =	90	grados				
cotg θ =	1.0	(entre 0,5 y 2)	Ø =	12	mm		Revisión cuantías y separaciones:		
z =	411.3	mm	s =	150	mm	<	sl,max = 342.75	OK	(9.6)
σcp =	0.0000	MPa (6.11a-b-c)	nº de ramas =	2	st = 250	<	st,max = 685.5	OK	(9.8)
αcw =	1.0000		Asw =	226.2	mm2	>	Asw,min = 60.0	OK	(9.5)
			Asw,max =	937.5	mm2 OK				

Si no se utiliza (6.10):			Si se utiliza (6.10):		
fywd =	435 MPa		fywd =	400 MPa	
v1 = v =	0.54		v1 =	0.6	(6.10.a-b)
Vrd,s =	269.7 kN	(6.8)	Vrd,s =	248.1 kN	(6.8)
Vrd,max =	925.4 kN	(6.9)	Vrd,max =	1028.3 kN	(6.9)
Asw,max =	776.3 mm2	(6.12)	Asw,max =	937.5 mm2	(6.12)

Valor de cálculo de la resistencia a cortante:

Vrd,s =	269.7	kN

Resistencia a cortante con armadura de cortante

El valor de comparación con los esfuerzos del modelo sería 269.7kN / 0.50m = 539.4 kN/m → OK

Alzado muro c=1.20

☑ **Resistencia cortante sin armadura**

Texto		Valor	Valor	Texto		Valor	Valor
EN 1992-1-1:2004 6.2.2							
R (S500)	f_y	500.0	N/mm²		ρ_1	0.2	%
Momentos	M_{yd}	1200.0	kNm		M_{Rd}	1232.6	kNm
C2 (C25/30)	τ_{cd}	0.3	N/mm²		f_{ck}	25.0	N/mm²
Tam. Máx. árido. / c. útil	D_{max}	32	mm		d	1.16	m
	k	1.414			$C_{Rd,c}$	0.12	
Resistencia cortante	$v_{Rd,c}$	0.3	N/mm²		v_{Rd}.d	346.7	N/mm
	V_{yd}	1.0	N/mm		V_{Rd}	346.7	kN

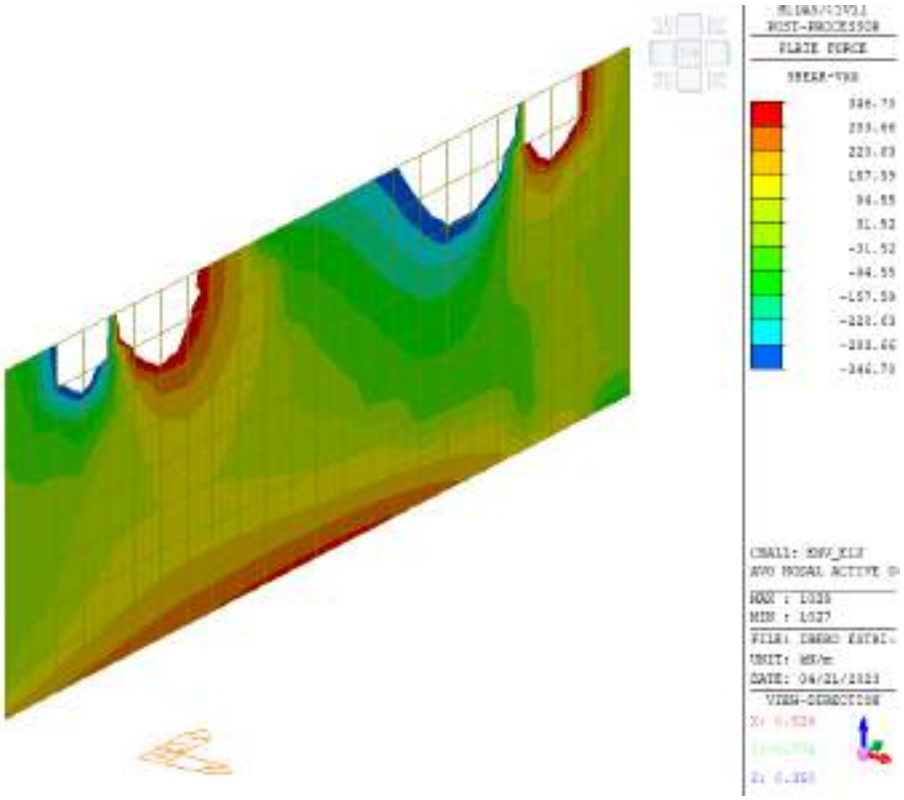


Diagrama de cortantes Vxx ELU – sin armadura de cortante

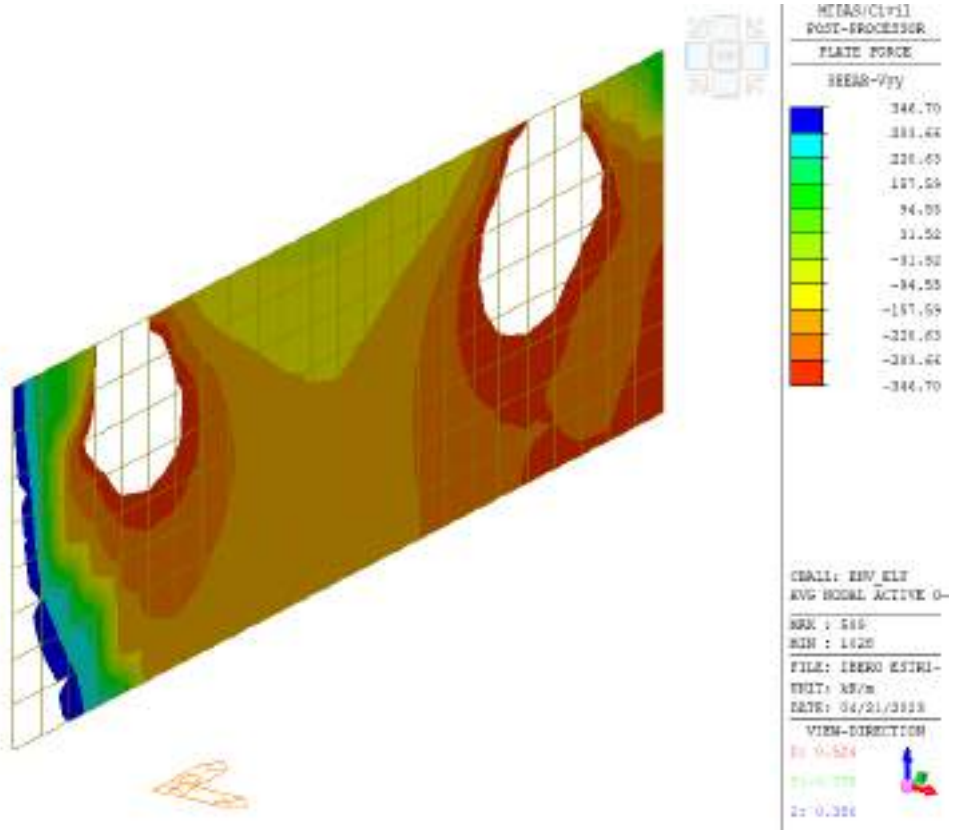


Diagrama de cortantes Vyy ELU – sin armadura de cortante

Se debe disponer armadura en la zona de los apoyos de la pasarela (según planos). Se disponen 2 ganchos dobles de D12 cada 15.

RESISTENCIA A CORTANTE DE SECCIÓN RECTANGULAR DE HORMIGÓN

Elemento: Alzado c= 1.20

Cod Est-21

Proyecto: PARQUE FLUVIAL - IBERO
Fecha: 21/04/2023
Hoja: CE21_A19_ELU Cortante_FRF
Version: v03

DATOS

Hormigón:

fck =	25	MPa
Situación =	Normal	
αcc =	1.00	
γc =	1.50	
fcd =	16.67	MPa

Acero:

fyak =	500	MPa
γs =	1.15	

Sección:

b =	1000	mm
h =	1200	mm
c,nom =	35	mm
d =	1157	mm
Ac =	1200000	mm2

Elemento: LOSA, MURO (para at,mas)

Armado de tracción:

Ø1 =	5	16
Ø2 =	0	16
Asl =	1005.31	mm2

Esfuerzos

Ned = 0.0 kN — esfuerzo axil debido a las cargas o al pretensado (>0 para compresión). Nota: valor acorde con Ac del alma

RESULTADOS

6.2.2. Elementos que no requieren armadura de cortante

Vrd,c = 341.1 kN — Resistencia a cortante sin armadura de cortante

6.2.3. Elementos que requieren armadura de cortante

¿Elegir θ=45º? SI
cotg θ = 1.0 (entre 0.5 y 2)
z = 1041.3 mm
σcp = 0.0000 MPa (6.11a-b-c)
αcw = 1.0000

Armadura de cortante:
α = 90 grados
Ø = 12 mm
s = 150 mm
nº de ramas = 4
st = 150
Asw = 452.4 mm2
Asw,max = 1875.0 mm2 OK

Revisión cuantías y separaciones:
sl,max = 867.75 OK (9.8)
st,max = 1735.5 OK (9.8)
Asw,min = 120.0 OK (9.5)

Si no se utiliza (6.10):			Si se utiliza (6.10):		
fywd =	435 MPa		fywd =	400 MPa	
v1 = v =	0.54		v1 =	0.6	(6.10.a.b)
Vrd,s =	1365.4 kN	(6.8)	Vrd,s =	1256.2 kN	(6.8)
Vrd,max =	4685.9 kN	(6.9)	Vrd,max =	5206.5 kN	(6.9)
Asw,max =	1351.5 mm2	(6.12)	Asw,max =	1875.0 mm2	(6.12)

Valor de cálculo de la resistencia a cortante:

Vrd,s = 1365.4 kN — Resistencia a cortante con armadura de cortante

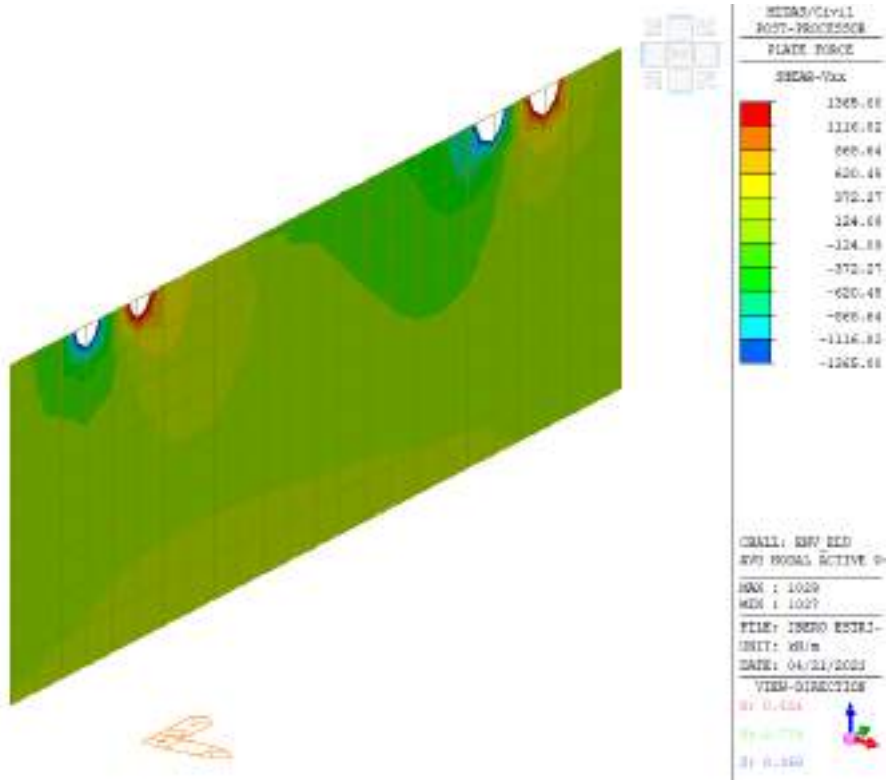


Diagrama de cortantes Vyy ELU – con armadura de cortante

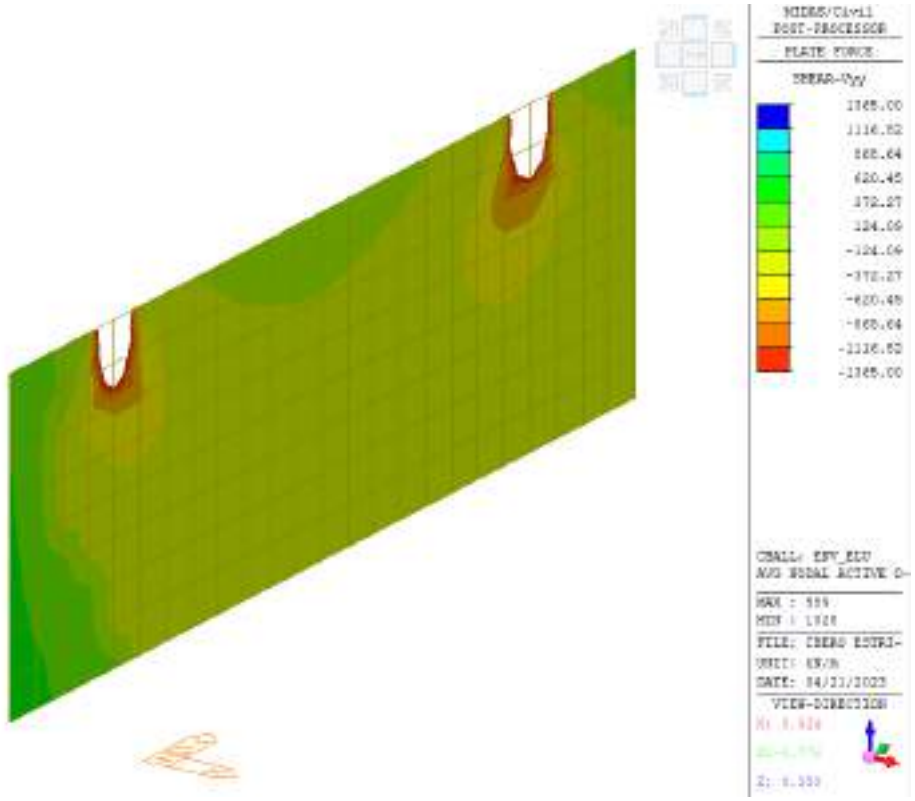


Diagrama de cortantes Vyy ELU – con armadura de cortante

Zapata c=1.50

☑ **Resistencia cortante sin armadura**

Texto		Valor	Valor	Texto		Valor	Valor
EN 1992-1-1:2004 6.2.2							
R (S500)	fy	500.0	N/mm²		ρ_1	0.3	%
Momentos	M_{yd}	2350.0	kNm		M_{Rd}	2387.4	kNm
C2 (C25/30)	τ_{cd}	0.3	N/mm²		f_{ck}	25.0	N/mm²
Tam. Máx. árido. / c. útil	D_{max}	32	mm		d	1.45	m
	k	1.371			$C_{Rd,c}$	0.12	
Resistencia cortante	$v_{Rd,c}$	0.3	N/mm²		v_{Rd}.d	451.4	N/mm
	V_{yd}	1.0	N/mm		V_{Rd}	451.4	kN

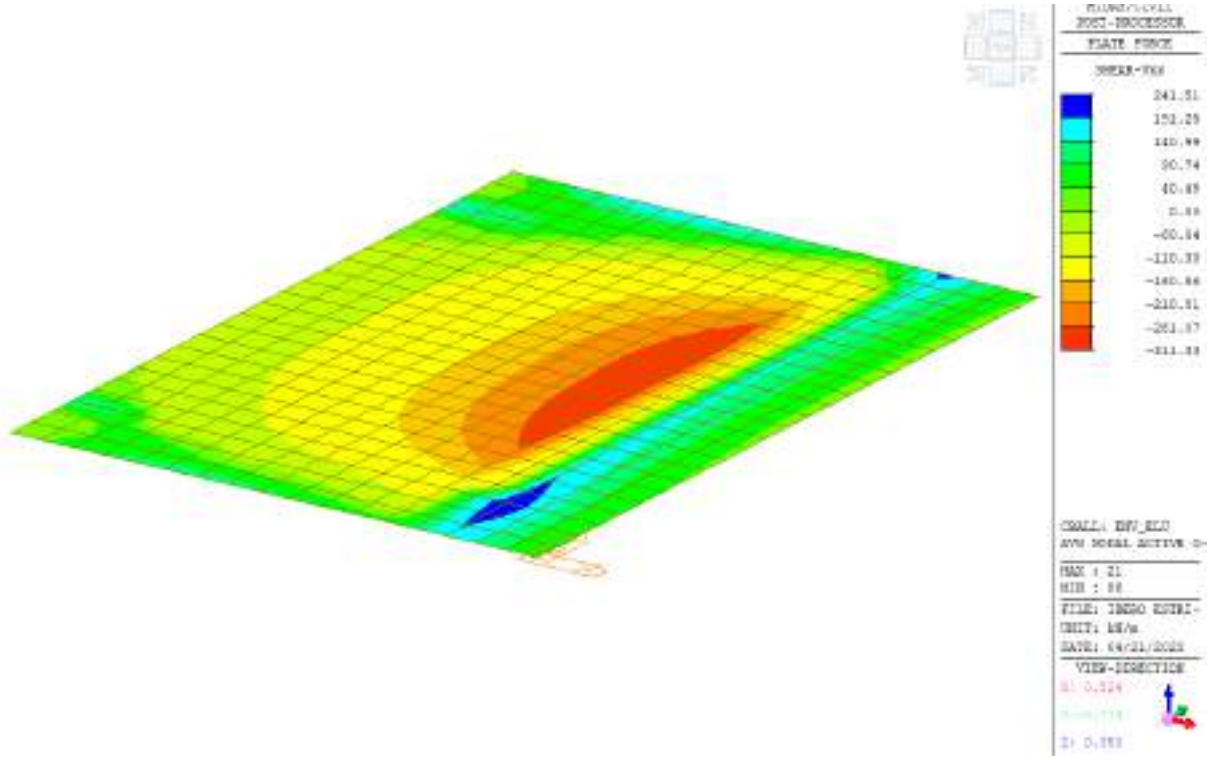


Diagrama de cortantes Vxx ELU

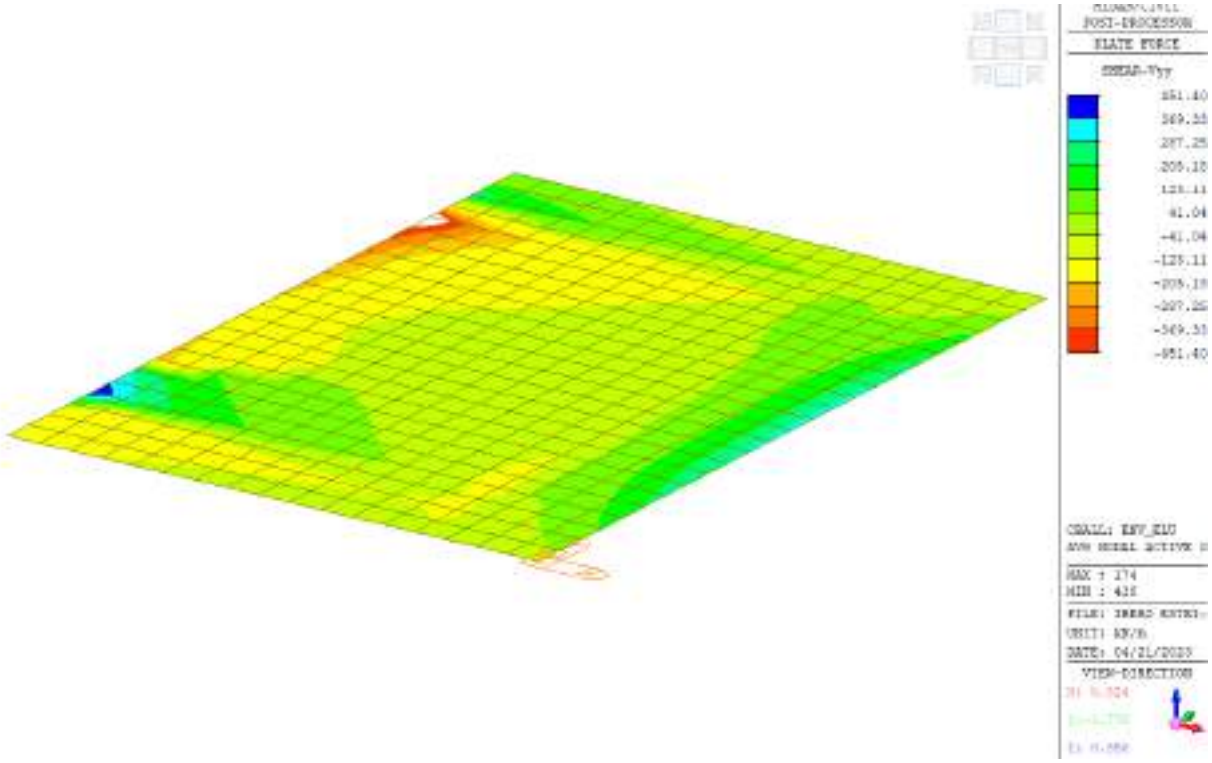


Diagrama de cortantes Vyy ELU

NOTA: el cortante se debe mirar a un canto útil del apoyo. El pequeño pico de la unión con las aletas no entra dentro de la verificación.

11. CONCLUSIONES

Se han verificado todos los elementos, sin embargo, **el diseño de pasarela es preliminar y el adjudicatario de la obra deberá realizar el cálculo de la pasarela completo**, entregando el cálculo visado. Con las reacciones obtenidas, se deberá comprobar en fase de obra que el cálculo de los estribos aquí desarrollado sigue siendo válido. Por tanto, los planos presentados en este proyecto NO SON VÁLIDOS PARA CONSTRUCCIÓN.



06 Eranskina • Anejo 06. Trazado. Replanteo

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. ANTECEDENTES 3

1.1. Estado de alineaciones del eje en planta. 3
1.2. Estado de rasantes. 3
1.3. Notas aclaratorias para el replanteo. 3

2. LISTADOS 4

2.1. Alineación en planta. 4
2.2. Listado de rasantes 19

1. ANTECEDENTES

En el presente anejo se presentan los informes de definición geométrica de los ejes de referencia tomados para la definición de los viales de proyecto.

A continuación, se detallan la naturaleza y contenido de cada uno de los listados aportados.

1.1. Estado de alineaciones del eje en planta.

El listado de salida del programa para el cálculo del estado de alineaciones del eje en planta, viene dado por los elementos que lo forman, mostrando la siguiente información:

Elemento recta

Longitud: 5.000 Rumbo: S 73° 36' 17.0463" W

Elemento de curva

Delta:	22° 39' 28.3394"	Tipo:	IZQUIERDA/derecha
Radio:	40.000		
Longitud:	15.818	Tangente:	8.014
Mid-Ord:	0.779	External:	0.795
Chord:	15.715	Rumbo:	S 62° 16' 32.8767" W

1.2. Estado de rasantes.

El listado de salida para la definición del estado de rasantes viene dado por los elementos que lo forman, mostrando la siguiente información:

Vértice: Numeración secuencial del vértice de acuerdo vertical
PK: Punto kilométrico en metros del vértice considerado.
Cota: Altitud del vértice considerado.
Pendiente: Pendiente de salida en el vértice considerado expresado en tanto por cien.

1.3. Notas aclaratorias para el replanteo.

NOTA 1: La base cartográfica utilizada para la elaboración del proyecto, ha sido calculada utilizando un sistema de referencia en coordenadas UTM ETRS-89 30N. Por lo que tanto, las coordenadas de las bases de replanteo que se adjuntan al presente documento como los listados de replanteo del presente anejo se refieren a dicho sistema de coordenadas.

2. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de los ejes de las alineaciones en planta y alzado.

2.1. Alineación en planta.

	Datos tangente		
Longitud:	5.000	Rumbo:	S 73° 36' 17.0463" W
	Datos curva circular		
Delta:	22° 39' 28.3394"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	40.000		
Longitud:	15.818	Tangente:	8.014
Mid-Ord:	0.779	External:	0.795
Chord:	15.715	Rumbo:	S 62° 16' 32.8767" W
	Datos tangente		
Longitud:	45.448	Rumbo:	S 50° 56' 48.7070" W
	Datos curva circular		
Delta:	15° 44' 32.7521"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	239.738		
Longitud:	65.870	Tangente:	33.144
Mid-Ord:	2.259	External:	2.280
Chord:	65.663	Rumbo:	S 42° 45' 17.1811" W
	Datos tangente		
Longitud:	43.270	Rumbo:	S 34° 53' 00.8050" W
	Datos tangente		
Longitud:	24.140	Rumbo:	S 35° 15' 51.1079" W
	Datos curva circular		
Delta:	15° 01' 02.2752"	Tipo:	DERECHA
Radio:	125.000		
Longitud:	32.763	Tangente:	16.476
Mid-Ord:	1.072	External:	1.081
Chord:	32.669	Rumbo:	S 42° 46' 22.2455" W
	Datos tangente		
Longitud:	23.341	Rumbo:	S 50° 16' 53.3831" W
	Datos curva circular		
Delta:	26° 51' 33.5872"	Tipo:	DERECHA
Radio:	65.000		
Longitud:	30.471	Tangente:	15.521
Mid-Ord:	1.777	External:	1.827
Chord:	30.193	Rumbo:	S 63° 42' 40.1767" W
	Datos tangente		

Longitud:	4.451	Rumbo:	S 77° 08' 26.9703" W

Datos curva circular

Delta:	10° 25' 31.0899"	Tipo:	DERECHA
Radio:	50.000		
Longitud:	9.098	Tangente:	4.561
Mid-Ord:	0.207	External:	0.208
Chord:	9.085	Rumbo:	S 82° 21' 12.5152" W

Datos tangente

Longitud:	10.654	Rumbo:	S 87° 33' 58.0601" W

Datos curva circular

Delta:	19° 38' 43.0671"	Tipo:	DERECHA
Radio:	50.000		
Longitud:	17.144	Tangente:	8.657
Mid-Ord:	0.733	External:	0.744
Chord:	17.060	Rumbo:	N 82° 36' 40.4063" W

Datos tangente

Longitud:	21.684	Rumbo:	N 72° 47' 18.8727" W

Datos curva circular

Delta:	121° 44' 21.9695"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	6.000		
Longitud:	12.749	Tangente:	10.766
Mid-Ord:	3.079	External:	6.325
Chord:	10.482	Rumbo:	S 46° 20' 30.1425" W

Datos tangente

Longitud:	6.375	Rumbo:	S 14° 31' 40.8423" E

Datos curva circular

Delta:	08° 09' 04.0523"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	18.250		
Longitud:	2.596	Tangente:	1.300
Mid-Ord:	0.046	External:	0.046
Chord:	2.594	Rumbo:	S 18° 36' 12.8684" E

Datos tangente

Longitud:	10.362	Rumbo:	S 22° 40' 44.8946" E

Datos curva circular

Delta:	41° 51' 19.0098"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	13.250		
Longitud:	9.679	Tangente:	5.067
Mid-Ord:	0.874	External:	0.936
Chord:	9.465	Rumbo:	S 43° 36' 24.3995" E

	Datos tangente		
Longitud:	36.364	Rumbo:	S 64° 32' 03.9044" E
	Datos tangente		
Longitud:	32.196	Rumbo:	S 62° 42' 17.2236" E
	Datos tangente		
Longitud:	24.177	Rumbo:	S 59° 19' 43.8849" E
	Datos curva circular		
Delta:	90° 12' 04.3203"	Tipo:	DERECHA
Radio:	4.750		
Longitud:	7.478	Tangente:	4.767
Mid-Ord:	1.397	External:	1.979
Chord:	6.729	Rumbo:	S 14° 13' 41.7248" E
	Datos tangente		
Longitud:	41.844	Rumbo:	S 30° 52' 20.4354" W
	Datos tangente		
Longitud:	61.467	Rumbo:	S 31° 57' 22.0725" W
	Datos tangente		
Longitud:	32.111	Rumbo:	S 31° 33' 35.3638" W
	Datos curva circular		
Delta:	60° 50' 04.6609"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	10.000		
Longitud:	10.618	Tangente:	5.871
Mid-Ord:	1.376	External:	1.596
Chord:	10.126	Rumbo:	S 01° 08' 33.0334" W
	Datos tangente		
Longitud:	16.199	Rumbo:	S 29° 16' 29.2971" E
	Datos curva circular		
Delta:	10° 37' 07.9604"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	20.000		
Longitud:	3.707	Tangente:	1.859
Mid-Ord:	0.086	External:	0.086
Chord:	3.701	Rumbo:	S 34° 35' 03.2773" E
	Datos tangente		
Longitud:	11.492	Rumbo:	S 39° 53' 37.2574" E
	Datos curva circular		
Delta:	07° 55' 16.2782"	Tipo:	DERECHA
Radio:	20.000		
Longitud:	2.765	Tangente:	1.385

Mid-Ord:	0.048	External:	0.048
Chord:	2.763	Rumbo:	S 35° 55' 59.1184" E

Datos tangente

Longitud:	16.909	Rumbo:	S 31° 58' 20.9793" E

Datos curva circular

Delta:	05° 28' 03.1745"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	20.000		
Longitud:	1.909	Tangente:	0.955
Mid-Ord:	0.023	External:	0.023
Chord:	1.908	Rumbo:	S 34° 42' 22.5666" E

Datos tangente

Longitud:	35.318	Rumbo:	S 37° 26' 24.1538" E

Datos tangente

Longitud:	38.529	Rumbo:	S 42° 25' 27.4260" E

Datos curva circular

Delta:	11° 02' 29.6796"	Tipo:	DERECHA
Radio:	20.000		
Longitud:	3.854	Tangente:	1.933
Mid-Ord:	0.093	External:	0.093
Chord:	3.848	Rumbo:	S 36° 54' 12.5862" E

Datos tangente

Longitud:	16.284	Rumbo:	S 31° 22' 57.7464" E

Datos curva circular

Delta:	22° 27' 50.7609"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	20.000		
Longitud:	7.841	Tangente:	3.972
Mid-Ord:	0.383	External:	0.391
Chord:	7.791	Rumbo:	S 42° 36' 53.1269" E

Datos tangente

Longitud:	54.745	Rumbo:	S 53° 50' 48.5074" E

Datos curva circular

Delta:	17° 09' 00.8142"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	25.000		
Longitud:	7.483	Tangente:	3.770
Mid-Ord:	0.279	External:	0.283
Chord:	7.455	Rumbo:	S 62° 25' 18.9145" E

Datos tangente

Longitud:	40.959	Rumbo:	S 70° 59' 49.3215" E

Datos curva circular

Delta:	94° 30' 45.8907"	Tipo:	DERECHA
Radio:	4.945		
Longitud:	8.157	Tangente:	5.351
Mid-Ord:	1.589	External:	2.341
Chord:	7.263	Rumbo:	S 23° 44' 26.3762" E

Datos tangente

Longitud:	86.744	Rumbo:	S 23° 30' 56.5691" W

Datos curva circular

Delta:	87° 44' 40.5038"	Tipo:	DERECHA
Radio:	5.000		
Longitud:	7.657	Tangente:	4.807
Mid-Ord:	1.396	External:	1.936
Chord:	6.931	Rumbo:	S 67° 23' 16.8210" W

Datos tangente

Longitud:	76.375	Rumbo:	N 68° 44' 22.9270" W

Datos curva circular

Delta:	06° 30' 57.9776"	Tipo:	DERECHA
Radio:	25.000		
Longitud:	2.843	Tangente:	1.423
Mid-Ord:	0.040	External:	0.040
Chord:	2.842	Rumbo:	N 65° 28' 53.9382" W

Datos tangente

Longitud:	23.618	Rumbo:	N 62° 13' 24.9494" W

Datos curva circular

Delta:	05° 58' 03.5477"	Tipo:	DERECHA
Radio:	201.750		
Longitud:	21.013	Tangente:	10.516
Mid-Ord:	0.274	External:	0.274
Chord:	21.004	Rumbo:	N 59° 14' 23.1756" W

Datos tangente

Longitud:	6.950	Rumbo:	N 56° 15' 21.4017" W

Datos curva circular

Delta:	05° 34' 06.0848"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	201.750		
Longitud:	19.607	Tangente:	9.811
Mid-Ord:	0.238	External:	0.238
Chord:	19.600	Rumbo:	N 59° 02' 24.4441" W

Datos tangente

Longitud:	13.663	Rumbo:	N 61° 49' 27.4865" W

	Datos curva circular		
Delta:	08° 27' 09.1906"	Tipo:	DERECHA
Radio:	48.250		
Longitud:	7.118	Tangente:	3.566
Mid-Ord:	0.131	External:	0.132
Chord:	7.112	Rumbo:	N 57° 35' 52.8912" W
	Datos tangente		
Longitud:	33.164	Rumbo:	N 53° 22' 18.2959" W
	Datos curva circular		
Delta:	27° 17' 39.9911"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	66.750		
Longitud:	31.798	Tangente:	16.207
Mid-Ord:	1.885	External:	1.939
Chord:	31.498	Rumbo:	N 67° 01' 08.2915" W
	Datos tangente		
Longitud:	31.770	Rumbo:	N 80° 39' 58.2870" W
	Datos curva circular		
Delta:	12° 09' 52.6292"	Tipo:	DERECHA
Radio:	58.250		
Longitud:	12.367	Tangente:	6.207
Mid-Ord:	0.328	External:	0.330
Chord:	12.344	Rumbo:	N 74° 35' 01.9724" W
	Datos tangente		
Longitud:	1.174	Rumbo:	N 68° 30' 05.6579" W
	Datos curva circular		
Delta:	13° 45' 13.4133"	Tipo:	DERECHA
Radio:	281.284		
Longitud:	67.522	Tangente:	33.924
Mid-Ord:	2.024	External:	2.038
Chord:	67.360	Rumbo:	N 61° 37' 28.9513" W
	Datos tangente		
Longitud:	15.376	Rumbo:	N 54° 44' 52.2446" W
	Datos curva circular		
Delta:	10° 10' 22.2806"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	41.750		
Longitud:	7.413	Tangente:	3.716
Mid-Ord:	0.164	External:	0.165
Chord:	7.403	Rumbo:	N 59° 50' 03.3849" W
	Datos tangente		
Longitud:	58.461	Rumbo:	N 64° 55' 14.5252" W

	Datos curva circular		
Delta:	37° 11' 37.8960"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	21.750		
Longitud:	14.119	Tangente:	7.318
Mid-Ord:	1.136	External:	1.198
Chord:	13.873	Rumbo:	N 83° 31' 03.4732" W
	Datos tangente		
Longitud:	10.541	Rumbo:	S 77° 53' 07.5788" W
	Datos curva circular		
Delta:	72° 36' 48.2745"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	5.000		
Longitud:	6.337	Tangente:	3.674
Mid-Ord:	0.971	External:	1.205
Chord:	5.921	Rumbo:	S 41° 34' 43.4415" W
	Datos tangente		
Longitud:	2.909	Rumbo:	S 05° 16' 19.3043" W
	Datos tangente		
Longitud:	29.632	Rumbo:	S 08° 12' 35.0837" E
	Datos tangente		
Longitud:	17.089	Rumbo:	S 02° 47' 20.3598" E
	Datos tangente		
Longitud:	15.999	Rumbo:	S 01° 22' 14.8659" W
	Datos tangente		
Longitud:	20.615	Rumbo:	S 03° 27' 29.2064" W
	Datos tangente		
Longitud:	31.044	Rumbo:	S 04° 29' 16.2667" W
	Datos tangente		
Longitud:	22.593	Rumbo:	S 02° 50' 31.6964" W
	Datos tangente		
Longitud:	16.323	Rumbo:	S 04° 46' 31.3623" W
	Datos tangente		
Longitud:	15.260	Rumbo:	S 08° 39' 12.1016" W
	Datos tangente		
Longitud:	16.662	Rumbo:	S 17° 47' 33.7057" W
	Datos tangente		
Longitud:	26.721	Rumbo:	S 24° 58' 06.7376" W

	Datos tangente		
Longitud:	22.124	Rumbo:	S 30° 36' 47.0899" W
	Datos tangente		
Longitud:	25.200	Rumbo:	S 39° 32' 55.8700" W
	Datos tangente		
Longitud:	21.731	Rumbo:	S 49° 04' 29.5433" W
	Datos tangente		
Longitud:	42.054	Rumbo:	S 52° 26' 41.0156" W
	Datos tangente		
Longitud:	24.764	Rumbo:	S 53° 48' 31.0400" W
	Datos tangente		
Longitud:	30.540	Rumbo:	S 58° 13' 36.3378" W
	Datos tangente		
Longitud:	20.422	Rumbo:	S 64° 15' 31.8088" W
	Datos tangente		
Longitud:	24.920	Rumbo:	S 69° 28' 30.5351" W
	Datos tangente		
Longitud:	26.939	Rumbo:	S 75° 01' 41.8906" W
	Datos tangente		
Longitud:	44.138	Rumbo:	S 80° 14' 42.8561" W
	Datos tangente		
Longitud:	31.209	Rumbo:	S 83° 26' 57.1356" W
	Datos tangente		
Longitud:	45.606	Rumbo:	S 84° 38' 17.9143" W
	Datos tangente		
Longitud:	32.372	Rumbo:	S 84° 20' 57.2583" W
	Datos tangente		
Longitud:	25.238	Rumbo:	S 83° 15' 44.6253" W
	Datos tangente		
Longitud:	40.151	Rumbo:	S 80° 39' 47.9853" W
	Datos tangente		
Longitud:	43.003	Rumbo:	S 79° 09' 33.8758" W
	Datos tangente		
Longitud:	37.974	Rumbo:	S 83° 26' 12.7745" W

Datos curva circular

Delta:	13° 38' 08.4209"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	81.750		
Longitud:	19.455	Tangente:	9.774
Mid-Ord:	0.578	External:	0.582
Chord:	19.410	Rumbo:	S 76° 37' 08.5641" W

Datos tangente

Longitud:	19.588	Rumbo:	S 69° 48' 04.3536" W

Datos tangente

Longitud:	33.878	Rumbo:	S 71° 57' 37.7389" W

Datos tangente

Longitud:	42.813	Rumbo:	S 71° 41' 02.3409" W

Datos curva circular

Delta:	26° 22' 51.7556"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	66.750		
Longitud:	30.734	Tangente:	15.644
Mid-Ord:	1.761	External:	1.809
Chord:	30.463	Rumbo:	S 58° 29' 36.4631" W

Datos tangente

Longitud:	65.634	Rumbo:	S 45° 18' 10.5853" W

Datos curva circular

Delta:	40° 07' 57.3873"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	16.750		
Longitud:	11.732	Tangente:	6.118
Mid-Ord:	1.017	External:	1.083
Chord:	11.494	Rumbo:	S 25° 14' 11.8916" W

Datos tangente

Longitud:	27.128	Rumbo:	S 05° 10' 13.1980" W

Datos curva circular

Delta:	08° 35' 25.6284"	Tipo:	DERECHA
Radio:	38.250		
Longitud:	5.735	Tangente:	2.873
Mid-Ord:	0.107	External:	0.108
Chord:	5.730	Rumbo:	S 09° 27' 56.0122" W

Datos tangente

Longitud:	47.604	Rumbo:	S 13° 45' 38.8264" W

Datos curva circular

Delta:	73° 37' 58.2988"	Tipo:	DERECHA
Radio:	4.750		
Longitud:	6.104	Tangente:	3.556

Mid-Ord:	0.947	External:	1.183
Chord:	5.693	Rumbo:	S 50° 34' 37.9758" W

Datos tangente

Longitud:	34.512	Rumbo:	S 87° 23' 37.1252" W

Datos curva circular

Delta:	05° 22' 59.9523"	Tipo:	DERECHA
Radio:	58.250		
Longitud:	5.473	Tangente:	2.739
Mid-Ord:	0.064	External:	0.064
Chord:	5.471	Rumbo:	N 89° 54' 52.8986" W

Datos tangente

Longitud:	29.993	Rumbo:	N 87° 13' 22.9225" W

Datos tangente

Longitud:	26.049	Rumbo:	N 86° 55' 04.7664" W

Datos curva circular

Delta:	26° 32' 23.1654"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	36.750		
Longitud:	17.023	Tangente:	8.667
Mid-Ord:	0.981	External:	1.008
Chord:	16.871	Rumbo:	S 79° 48' 43.6510" W

Datos tangente

Longitud:	1.891	Rumbo:	S 66° 32' 32.0682" W

Datos curva circular

Delta:	10° 59' 37.8635"	Tipo:	DERECHA
Radio:	18.250		
Longitud:	3.502	Tangente:	1.756
Mid-Ord:	0.084	External:	0.084
Chord:	3.496	Rumbo:	S 72° 02' 21.0000" W

Datos tangente

Longitud:	7.683	Rumbo:	S 77° 32' 09.9317" W

Datos curva circular

Delta:	56° 19' 35.0553"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	8.250		
Longitud:	8.110	Tangente:	4.417
Mid-Ord:	0.977	External:	1.108
Chord:	7.788	Rumbo:	S 49° 22' 22.4041" W

Datos tangente

Longitud:	2.931	Rumbo:	S 21° 12' 34.8764" W

Datos curva circular

Delta:	72° 44' 26.7820"	Tipo:	DERECHA
Radio:	4.750		
Longitud:	6.030	Tangente:	3.498
Mid-Ord:	0.925	External:	1.149
Chord:	5.634	Rumbo:	S 57° 34' 48.2674" W

Datos tangente

Longitud:	13.364	Rumbo:	N 86° 02' 58.3416" W

Datos curva circular

Delta:	45° 08' 42.1611"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	10.000		
Longitud:	7.879	Tangente:	4.157
Mid-Ord:	0.766	External:	0.830
Chord:	7.677	Rumbo:	S 71° 22' 40.5779" W

Datos tangente

Longitud:	16.188	Rumbo:	S 48° 48' 19.4974" W

Datos curva circular

Delta:	31° 36' 49.0764"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	21.750		
Longitud:	12.001	Tangente:	6.157
Mid-Ord:	0.822	External:	0.855
Chord:	11.849	Rumbo:	S 32° 59' 54.9592" W

Datos tangente

Longitud:	24.040	Rumbo:	S 17° 11' 30.4210" W

Datos tangente

Longitud:	9.949	Rumbo:	S 14° 53' 00.3968" W

Datos tangente

Longitud:	20.389	Rumbo:	S 16° 20' 52.4111" W

Datos tangente

Longitud:	8.025	Rumbo:	S 23° 23' 52.8963" W

Datos curva circular

Delta:	09° 32' 09.4456"	Tipo:	DERECHA
Radio:	8.250		
Longitud:	1.373	Tangente:	0.688
Mid-Ord:	0.029	External:	0.029
Chord:	1.371	Rumbo:	S 28° 09' 57.6190" W

Datos tangente

Longitud:	15.392	Rumbo:	S 32° 56' 02.3418" W

Datos curva circular

Delta:	06° 44' 01.8862"	Tipo:	DERECHA

Radio:	28.250		
Longitud:	3.320	Tangente:	1.662
Mid-Ord:	0.049	External:	0.049
Chord:	3.318	Rumbo:	S 36° 18' 03.2849" W

Datos tangente

Longitud:	9.330	Rumbo:	S 39° 40' 04.2280" W

Datos curva circular

Delta:	04° 24' 44.4123"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	31.750		
Longitud:	2.445	Tangente:	1.223
Mid-Ord:	0.024	External:	0.024
Chord:	2.444	Rumbo:	S 37° 27' 42.0219" W

Datos tangente

Longitud:	16.618	Rumbo:	S 35° 15' 19.8157" W

Datos tangente

Longitud:	25.414	Rumbo:	S 30° 53' 17.4313" W

Datos curva circular

Delta:	17° 40' 19.2154"	Tipo:	DERECHA
Radio:	28.250		
Longitud:	8.713	Tangente:	4.392
Mid-Ord:	0.335	External:	0.339
Chord:	8.679	Rumbo:	S 39° 43' 27.0389" W

Datos tangente

Longitud:	9.324	Rumbo:	S 48° 33' 36.6467" W

Datos curva circular

Delta:	14° 54' 14.7050"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	31.750		
Longitud:	8.259	Tangente:	4.153
Mid-Ord:	0.268	External:	0.270
Chord:	8.236	Rumbo:	S 41° 06' 29.2941" W

Datos tangente

Longitud:	14.062	Rumbo:	S 33° 39' 21.9416" W

Datos curva circular

Delta:	23° 05' 43.7174"	Tipo:	DERECHA
Radio:	58.250		
Longitud:	23.480	Tangente:	11.902
Mid-Ord:	1.179	External:	1.203
Chord:	23.321	Rumbo:	S 45° 12' 13.8003" W

Datos tangente

Longitud:	21.825	Rumbo:	S 56° 45' 05.6590" W
	Datos tangente		
Longitud:	15.250	Rumbo:	S 59° 11' 14.4632" W
	Datos curva circular		
Delta:	14° 34' 21.3090"	Tipo:	DERECHA
Radio:	140.000		
Longitud:	35.608	Tangente:	17.900
Mid-Ord:	1.131	External:	1.140
Chord:	35.512	Rumbo:	S 66° 28' 25.1177" W
	Datos tangente		
Longitud:	28.509	Rumbo:	S 73° 45' 35.7722" W
	Datos curva circular		
Delta:	27° 38' 46.7282"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	74.500		
Longitud:	35.948	Tangente:	18.331
Mid-Ord:	2.158	External:	2.222
Chord:	35.600	Rumbo:	S 59° 56' 12.4081" W
	Datos tangente		
Longitud:	34.406	Rumbo:	S 46° 06' 49.0440" W
	Datos tangente		
Longitud:	36.318	Rumbo:	S 43° 58' 21.3006" W
	Datos tangente		
Longitud:	68.907	Rumbo:	S 43° 31' 02.3739" W
	Datos tangente		
Longitud:	50.328	Rumbo:	S 41° 19' 54.1076" W
	Datos tangente		
Longitud:	74.571	Rumbo:	S 40° 48' 06.7853" W
	Datos tangente		
Longitud:	48.305	Rumbo:	S 47° 32' 39.2832" W
	Datos tangente		
Longitud:	103.007	Rumbo:	S 36° 55' 50.4046" W
	Datos tangente		
Longitud:	28.107	Rumbo:	S 20° 59' 16.4624" W
	Datos tangente		
Longitud:	55.883	Rumbo:	S 26° 41' 36.9941" W
	Datos tangente		
Longitud:	9.229	Rumbo:	S 17° 07' 17.4687" W

	Datos tangente		
Longitud:	48.825	Rumbo:	S 09° 35' 38.2267" W
	Datos tangente		
Longitud:	21.024	Rumbo:	S 06° 23' 18.7350" W
	Datos tangente		
Longitud:	53.553	Rumbo:	S 04° 05' 21.9377" W
	Datos tangente		
Longitud:	57.014	Rumbo:	S 06° 48' 55.9758" W
	Datos tangente		
Longitud:	10.778	Rumbo:	S 12° 43' 57.2355" W
	Datos tangente		
Longitud:	11.410	Rumbo:	S 21° 31' 10.5265" W
	Datos tangente		
Longitud:	15.359	Rumbo:	S 12° 26' 43.6562" W
	Datos tangente		
Longitud:	15.037	Rumbo:	S 10° 07' 03.2420" W
	Datos tangente		
Longitud:	28.934	Rumbo:	S 06° 45' 44.0616" W
	Datos tangente		
Longitud:	35.357	Rumbo:	S 00° 37' 11.5086" W
	Datos curva circular		
Delta:	14° 12' 26.0399"	Tipo:	DERECHA
Radio:	20.000		
Longitud:	4.959	Tangente:	2.492
Mid-Ord:	0.154	External:	0.155
Chord:	4.947	Rumbo:	S 07° 43' 24.5285" W
	Datos tangente		
Longitud:	13.841	Rumbo:	S 14° 49' 37.5485" W
	Datos tangente		
Longitud:	18.119	Rumbo:	S 24° 45' 59.2971" W
	Datos curva circular		
Delta:	14° 30' 45.0330"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	20.000		
Longitud:	5.066	Tangente:	2.547
Mid-Ord:	0.160	External:	0.161
Chord:	5.052	Rumbo:	S 17° 30' 36.7806" W

	Datos tangente		
Longitud:	25.264	Rumbo:	S 10° 15' 14.2641" W
	Datos tangente		
Longitud:	30.962	Rumbo:	S 05° 21' 51.7981" W
	Datos curva circular		
Delta:	22° 22' 43.0134"	Tipo:	DERECHA
Radio:	100.000		
Longitud:	39.058	Tangente:	19.781
Mid-Ord:	1.901	External:	1.938
Chord:	38.810	Rumbo:	S 16° 33' 13.3048" W
	Datos tangente		
Longitud:	9.907	Rumbo:	S 27° 44' 34.8115" W
	Datos curva circular		
Delta:	14° 45' 22.6628"	Tipo:	DERECHA
Radio:	90.617		
Longitud:	23.338	Tangente:	11.734
Mid-Ord:	0.750	External:	0.757
Chord:	23.274	Rumbo:	S 35° 07' 16.1429" W
	Datos tangente		
Longitud:	4.026	Rumbo:	S 42° 29' 57.4742" W
	Datos curva circular		
Delta:	61° 17' 50.1055"	Tipo:	DERECHA
Radio:	25.000		
Longitud:	26.746	Tangente:	14.814
Mid-Ord:	3.492	External:	4.059
Chord:	25.489	Rumbo:	S 73° 08' 52.5270" W
	Datos tangente		
Longitud:	28.758	Rumbo:	N 76° 12' 12.4202" W
	Datos tangente		
Longitud:	31.393	Rumbo:	N 65° 01' 52.6084" W
	Datos curva circular		
Delta:	30° 46' 27.9519"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	60.000		
Longitud:	32.227	Tangente:	16.512
Mid-Ord:	2.151	External:	2.231
Chord:	31.841	Rumbo:	N 80° 25' 06.5844" W
	Datos tangente		
Longitud:	26.724	Rumbo:	S 84° 11' 39.4397" W

	Datos tangente		
Longitud:	37.254	Rumbo:	N 87° 43' 14.4260" W
	Datos curva circular		
Delta:	42° 11' 31.6837"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	15.000		
Longitud:	11.046	Tangente:	5.787
Mid-Ord:	1.005	External:	1.078
Chord:	10.798	Rumbo:	S 71° 10' 59.7322" W
	Datos tangente		
Longitud:	22.726	Rumbo:	S 50° 05' 13.8904" W
	Datos curva circular		
Delta:	15° 11' 20.8019"	Tipo:	DERECHA
Radio:	60.000		
Longitud:	15.906	Tangente:	8.000
Mid-Ord:	0.526	External:	0.531
Chord:	15.859	Rumbo:	S 57° 40' 54.2913" W
	Datos tangente		
Longitud:	12.862	Rumbo:	S 65° 16' 34.6923" W
	Datos tangente		
Longitud:	37.494	Rumbo:	S 69° 32' 15.1774" W
	Datos curva circular		
Delta:	106° 13' 58.3014"	Tipo:	DERECHA
Radio:	4.000		
Longitud:	7.416	Tangente:	5.331
Mid-Ord:	1.599	External:	2.665
Chord:	6.399	Rumbo:	N 57° 20' 45.6719" W
	Datos tangente		
Longitud:	143.686	Rumbo:	N 04° 13' 46.5212" W

2.2. Listado de rasantes

Vértice	PK	Cota	Pendiente de salida
PVI - 1	0+000,00	383,01	-2,36%
PVI - 2	0+006,86	382,85	-0,58%
PVI - 3	0+027,53	382,73	0,31%
PVI - 4	0+049,57	382,80	0,51%
PVI - 5	0+144,50	383,28	0,27%
PVI - 6	0+218,62	383,48	0,66%
PVI - 7	0+293,38	383,97	0,42%
PVI - 8	0+342,62	384,18	-1,63%
PVI - 9	0+378,00	383,60	-1,03%
PVI - 10	0+486,52	382,48	0,68%
PVI - 11	0+502,90	382,59	1,83%

Vértice	PK	Cota	Pendiente de salida
PVI - 12	0+532,97	383,14	-0,11%
PVI - 13	0+631,86	383,03	-3,37%
PVI - 14	0+658,65	382,13	-1,54%
PVI - 15	0+783,44	380,20	-1,56%
PVI - 16	0+807,59	379,83	5,94%
PVI - 17	0+901,21	385,39	3,00%
PVI - 18	0+944,50	386,69	-2,99%
PVI - 19	0+987,98	385,39	-5,00%
PVI - 20	1+044,07	382,59	-0,10%
PVI - 21	1+143,65	382,49	3,11%
PVI - 22	1+168,39	383,26	0,30%
PVI - 23	1+238,31	383,47	1,59%
PVI - 24	1+296,09	384,38	1,18%
PVI - 25	1+308,60	384,53	0,42%
PVI - 26	1+371,25	384,79	1,45%
PVI - 27	1+389,58	385,06	2,75%
PVI - 28	1+423,15	385,98	0,80%
PVI - 29	1+446,88	386,17	3,27%
PVI - 30	1+474,13	387,06	0,91%
PVI - 31	1+528,44	387,55	-1,81%
PVI - 32	1+558,43	387,01	-0,79%
PVI - 33	1+598,43	386,70	-1,35%
PVI - 34	1+634,47	386,21	-1,17%
PVI - 35	1+688,84	385,58	-1,15%
PVI - 36	1+723,71	385,18	-0,96%
PVI - 37	1+778,79	384,65	-0,69%
PVI - 38	1+882,32	383,93	-0,14%
PVI - 39	1+915,98	383,88	0,63%
PVI - 40	1+969,60	384,22	0,38%
PVI - 41	2+027,35	384,44	0,38%
PVI - 42	2+063,77	384,57	-0,00%
PVI - 43	2+076,88	384,57	-0,82%
PVI - 44	2+133,18	384,11	-0,54%
PVI - 45	2+184,78	383,84	1,61%
PVI - 46	2+232,90	384,61	-0,10%
PVI - 47	2+342,75	384,50	-0,35%
PVI - 48	2+432,87	384,19	-5,69%
PVI - 49	2+453,91	382,99	-3,19%
PVI - 50	2+498,99	381,56	-0,02%
PVI - 51	2+514,43	381,55	0,42%
PVI - 52	2+539,62	381,66	1,95%
PVI - 53	2+571,46	382,28	5,14%
PVI - 54	2+590,17	383,24	9,38%
PVI - 55	2+628,98	386,88	3,25%
PVI - 56	2+634,53	387,06	-11,12%
PVI - 57	2+656,46	384,62	-8,40%
PVI - 58	2+674,98	383,07	-7,15%
PVI - 59	2+709,85	380,57	-2,62%
PVI - 60	2+740,28	379,78	-1,71%
PVI - 61	2+782,46	379,05	-0,70%
PVI - 62	2+830,28	378,72	-3,08%
PVI - 63	2+865,34	377,64	4,43%
PVI - 64	2+871,92	377,93	-3,20%
PVI - 65	2+875,50	377,81	-13,54%

Vértice	PK	Cota	Pendiente de salida
PVI - 66	2+884,92	376,54	-2,20%
PVI - 67	2+900,00	376,21	-0,54%
PVI - 68	2+956,45	375,90	1,14%
PVI - 69	2+978,11	376,15	2,39%
PVI - 70	3+030,41	377,40	0,18%
PVI - 71	3+058,49	377,45	0,33%
PVI - 72	3+093,82	377,56	0,58%
PVI - 73	3+151,30	377,90	-0,38%
PVI - 74	3+218,87	377,64	-0,63%
PVI - 75	3+282,19	377,24	-0,15%
PVI - 76	3+332,15	377,16	-1,67%
PVI - 77	3+377,54	376,41	-0,02%
PVI - 78	3+429,39	376,40	-1,11%
PVI - 79	3+453,90	376,13	0,36%
PVI - 80	3+513,65	376,34	-0,12%
PVI - 81	3+578,74	376,26	-0,61%
PVI - 82	3+621,17	376,00	0,29%
PVI - 83	3+671,54	376,15	0,80%
PVI - 84	3+708,79	376,44	4,02%
PVI - 85	3+726,68	377,16	1,75%
PVI - 86	3+745,97	377,50	0,34%
PVI - 87	3+773,05	377,59	-1,23%
PVI - 88	3+795,07	377,32	-2,96%
PVI - 89	3+830,00	376,29	-1,40%
PVI - 90	3+867,71	375,76	1,91%
PVI - 91	3+905,07	376,47	-0,66%
PVI - 92	3+967,35	376,06	-2,70%
PVI - 93	3+987,23	375,52	-0,17%
PVI - 94	4+026,96	375,45	2,27%
PVI - 95	4+064,67	376,31	1,33%
PVI - 96	4+128,53	377,16	0,05%
PVI - 97	4+154,41	377,17	-0,26%
PVI - 98	4+206,46	377,04	-0,18%
PVI - 99	4+244,29	376,97	-0,00%
PVI - 100	4+373,08	376,97	-0,34%
PVI - 101	4+432,25	376,77	-0,41%
PVI - 102	4+467,58	376,62	



07 Eranskina • Anejo 07. Movimiento de tierras y firmes

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 3

2. MATERIALES DE FIRME 13

3. PRESTAMOS Y VERTEDEROS 74

3.1. Procedencia de materiales 74
3.2. Situación de canteras 74
3.3. Vertederos 74

1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En la siguiente tabla se presentan las mediciones de movimiento de tierras en el eje del paseo.

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
0+000.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+005.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+015.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+025.000	0.42	1.03	1.03	0.03	0.08	1.03	1.03	0.08	0.95
0+030.000	0.47	2.22	2.22	0.09	0.30	3.25	3.25	0.38	2.87
0+035.000	0.51	2.45	2.45	0.06	0.36	5.70	5.70	0.73	4.96
0+040.000	0.47	2.45	2.45	0.12	0.45	8.15	8.15	1.18	6.97
0+045.000	0.61	2.71	2.71	0.04	0.42	10.86	10.86	1.60	9.26
0+050.000	0.58	2.97	2.97	0.12	0.41	13.83	13.83	2.01	11.82
0+055.000	0.52	2.75	2.75	0.14	0.65	16.58	16.58	2.66	13.92
0+060.000	0.48	2.50	2.50	0.06	0.49	19.07	19.07	3.15	15.92
0+065.000	1.66	5.35	5.35	0.00	0.15	24.42	24.42	3.30	21.12
0+070.000	2.32	9.79	9.79	0.00	0.00	34.21	34.21	3.30	30.92
0+075.000	2.11	10.91	10.91	0.00	0.00	45.12	45.12	3.30	41.83
0+080.000	2.89	12.34	12.34	0.00	0.00	57.46	57.46	3.30	54.17
0+085.000	2.65	13.69	13.69	0.00	0.00	71.15	71.15	3.30	67.85
0+090.000	2.26	12.12	12.12	0.00	0.00	83.27	83.27	3.30	79.98
0+095.000	1.71	9.81	9.81	0.00	0.00	93.08	93.08	3.30	89.78
0+100.000	1.63	8.26	8.26	0.00	0.00	101.34	101.34	3.30	98.04
0+105.000	2.02	9.02	9.02	0.00	0.00	110.36	110.36	3.30	107.06
0+110.000	1.86	9.59	9.59	0.00	0.00	119.96	119.96	3.30	116.66
0+115.000	1.26	7.72	7.72	0.00	0.00	127.67	127.67	3.30	124.37
0+120.000	1.12	5.89	5.89	0.02	0.06	133.57	133.57	3.36	130.20
0+125.000	1.14	5.61	5.61	0.00	0.06	139.18	139.18	3.42	135.76
0+130.000	1.01	5.34	5.34	0.09	0.23	144.52	144.52	3.65	140.87
0+135.000	1.58	6.47	6.47	0.00	0.24	150.99	150.99	3.89	147.10
0+140.000	1.25	7.08	7.08	0.00	0.00	158.07	158.07	3.89	154.18
0+145.000	1.57	7.05	7.05	0.00	0.00	165.12	165.12	3.89	161.23
0+150.000	1.47	7.59	7.59	0.00	0.00	172.71	172.71	3.89	168.82
0+155.000	1.53	7.49	7.49	0.00	0.00	180.20	180.20	3.89	176.31
0+160.000	1.35	7.20	7.20	0.00	0.00	187.41	187.41	3.89	183.51
0+165.000	1.53	7.21	7.21	0.00	0.00	194.62	194.62	3.89	190.73
0+170.000	1.73	8.15	8.15	0.00	0.00	202.76	202.76	3.89	198.87
0+175.000	1.60	8.32	8.32	0.00	0.00	211.08	211.08	3.89	207.19
0+180.000	1.24	7.11	7.11	0.02	0.04	218.19	218.19	3.93	214.26
0+185.000	1.19	6.07	6.07	0.04	0.14	224.27	224.27	4.08	220.19
0+190.000	1.05	5.61	5.61	0.34	0.95	229.87	229.87	5.03	224.85
0+195.000	0.99	5.11	5.11	0.34	1.70	234.98	234.98	6.73	228.25
0+200.000	0.87	4.66	4.66	0.57	2.28	239.64	239.64	9.01	230.63
0+205.000	0.92	4.53	4.53	0.65	3.15	244.17	244.17	12.17	232.00
0+210.000	0.88	4.55	4.55	0.81	3.77	248.72	248.72	15.94	232.79
0+215.000	0.96	4.65	4.65	0.72	3.94	253.37	253.37	19.87	233.50
0+220.000	1.09	5.18	5.18	0.78	3.86	258.55	258.55	23.74	234.81
0+225.000	0.90	5.03	5.03	0.88	4.28	263.58	263.58	28.02	235.56
0+230.000	0.90	4.54	4.54	0.77	4.27	268.11	268.11	32.28	235.83
0+235.000	0.97	4.69	4.69	0.41	2.99	272.80	272.80	35.27	237.54
0+240.000	1.23	5.51	5.51	0.10	1.26	278.31	278.31	36.53	241.78
0+245.000	1.35	6.47	6.47	0.07	0.41	284.78	284.78	36.94	247.84
0+250.000	1.48	7.09	7.09	0.07	0.33	291.87	291.87	37.27	254.60
0+255.000	1.44	7.31	7.31	0.01	0.18	299.18	299.18	37.45	261.73
0+260.000	1.59	7.72	7.72	0.01	0.04	306.90	306.90	37.48	269.42
0+265.000	1.43	7.71	7.71	0.22	0.61	314.61	314.61	38.09	276.52
0+270.000	1.16	6.60	6.60	0.53	1.98	321.21	321.21	40.07	281.14
0+275.000	1.47	6.70	6.70	0.61	3.01	327.91	327.91	43.08	284.83
0+280.000	1.37	7.24	7.24	0.59	3.18	335.15	335.15	46.26	288.89
0+285.000	1.22	6.60	6.60	0.48	2.83	341.75	341.75	49.09	292.66
0+290.000	1.15	5.92	5.92	0.64	2.79	347.68	347.68	51.88	295.80
0+295.000	1.05	5.62	5.62	0.39	2.77	353.30	353.30	54.65	298.65
0+300.000	1.04	5.34	5.34	0.34	1.98	358.64	358.64	56.63	302.01
0+305.000	0.89	4.82	4.82	0.49	2.07	363.45	363.45	58.70	304.76
0+310.000	0.88	4.42	4.42	0.72	3.01	367.88	367.88	61.70	306.18
0+315.000	0.92	4.61	4.61	0.71	3.84	372.49	372.49	65.54	306.95
0+320.000	1.05	5.07	5.07	0.63	3.62	377.56	377.56	69.17	308.40
0+325.000	1.21	5.83	5.83	0.18	2.18	383.39	383.39	71.34	312.05
0+330.000	1.23	6.19	6.19	0.08	0.67	389.58	389.58	72.02	317.56
0+335.000	1.33	6.40	6.40	0.16	0.61	395.98	395.98	72.63	323.35
0+340.000	1.28	6.53	6.53	0.10	0.67	402.51	402.51	73.29	329.22
0+345.000	1.44	6.80	6.80	0.03	0.34	409.31	409.31	73.64	335.67
0+350.000	0.00	3.44	3.44	0.00	0.07	412.75	412.75	73.71	339.03
0+355.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+360.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+365.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+370.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+375.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
0+380.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+385.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+390.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+395.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+400.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+405.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+410.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+415.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+420.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+425.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+430.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+435.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+440.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+445.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+450.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+455.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+460.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+465.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+470.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+475.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+480.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+485.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+490.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+495.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+500.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+505.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+510.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+515.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+520.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+525.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+530.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+535.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+540.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+545.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+550.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+555.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+560.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+565.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+570.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+575.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+580.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+585.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+590.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+595.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+600.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+605.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+610.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+615.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+620.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+625.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+630.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	412.75	412.75	73.71	339.03
0+635.000	0.97	2.49	2.49	0.10	0.18	415.24	415.24	73.89	341.35
0+640.000	0.12	2.77	2.77	0.34	1.02	418.01	418.01	74.91	343.09
0+645.000	0.48	1.50	1.50	0.14	1.20	419.51	419.51	76.12	343.39
0+650.000	0.77	3.12	3.12	0.10	0.60	422.63	422.63	76.72	345.92
0+655.000	0.71	3.68	3.68	0.11	0.53	426.31	426.31	77.25	349.06
0+660.000	0.63	3.33	3.33	0.13	0.62	429.65	429.65	77.86	351.78
0+665.000	0.42	2.64	2.64	0.21	0.84	432.28	432.28	78.71	353.58
0+670.000	0.26	1.72	1.72	0.28	1.20	434.00	434.00	79.91	354.09
0+675.000	0.20	1.17	1.17	0.30	1.44	435.17	435.17	81.34	353.83
0+680.000	0.28	1.21	1.21	0.27	1.42	436.38	436.38	82.76	353.62
0+685.000	0.39	1.68	1.68	0.24	1.26	438.06	438.06	84.02	354.04
0+690.000	0.62	2.53	2.53	0.16	1.01	440.59	440.59	85.03	355.56
0+695.000	0.90	3.80	3.80	0.08	0.60	444.39	444.39	85.63	358.76
0+700.000	1.03	4.81	4.81	0.06	0.35	449.21	449.21	85.98	363.23
0+705.000	1.14	5.42	5.42	0.05	0.27	454.62	454.62	86.25	368.37
0+710.000	1.23	5.92	5.92	0.05	0.25	460.54	460.54	86.50	374.04
0+715.000	1.11	5.83	5.83	0.06	0.28	466.36	466.36	86.78	379.58
0+720.000	0.98	5.23	5.23	0.08	0.37	471.59	471.59	87.15	384.44
0+725.000	0.70	4.21	4.21	0.16	0.61	475.80	475.80	87.76	388.04
0+730.000	0.41	2.77	2.77	0.19	0.91	478.57	478.57	88.68	389.89
0+735.000	0.37	1.97	1.97	0.27	1.15	480.54	480.54	89.83	390.71
0+740.000	0.39	1.91	1.91	0.28	1.37	482.45	482.45	91.20	391.25
0+745.000	0.08	1.18	1.18	0.59	2.19	483.62	483.62	93.39	390.24
0+750.000	0.02	0.24	0.24	0.44	2.59	483.87	483.87	95.98	387.89
0+755.000	0.25	0.66	0.66	0.29	1.84	484.52	484.52	97.82	386.70
0+760.000	0.55	1.99	1.99	0.17	1.15	486.51	486.51	98.97	387.54
0+765.000	0.65	3.00	3.00	0.11	0.70	489.51	489.51	99.68	389.84
0+770.000	0.72	3.43	3.43	0.10	0.53	492.94	492.94	100.21	392.73
0+775.000	0.90	4.05	4.05	0.06	0.40	496.99	496.99	100.60	396.39
0+780.000	1.01	4.76	4.76	0.04	0.25	501.75	501.75	100.85	400.90
0+785.000	0.78	4.47	4.47	0.08	0.30	506.23	506.23	101.16	405.07
0+790.000	0.55	3.33	3.33	0.16	0.59	509.56	509.56	101.75	407.81
0+795.000	0.27	2.05	2.05	0.40	1.43	511.61	511.61	103.18	408.43
0+800.000	0.34	1.53	1.53	0.21	1.53	513.14	513.14	104.70	408.43
0+805.000	1.56	4.75	4.75	0.07	0.70	517.89	517.89	105.40	412.48

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
0+810.000	1.72	8.20	8.20	0.00	0.18	526.09	526.09	105.58	420.51
0+815.000	2.23	9.88	9.88	0.08	0.21	535.96	535.96	105.79	430.17
0+820.000	2.10	10.83	10.83	0.31	0.97	546.79	546.79	106.76	440.03
0+825.000	2.05	10.38	10.38	0.58	2.22	557.17	557.17	108.99	448.19
0+830.000	2.00	10.14	10.14	0.97	3.90	567.31	567.31	112.88	454.43
0+835.000	2.10	10.27	10.27	1.43	6.00	577.58	577.58	118.89	458.69
0+840.000	2.15	10.64	10.64	1.82	8.12	588.21	588.21	127.01	461.21
0+845.000	1.87	10.05	10.05	2.10	9.80	598.26	598.26	136.81	461.45
0+850.000	3.17	12.58	12.58	2.72	12.07	610.84	610.84	148.88	461.96
0+855.000	3.09	15.64	15.64	3.26	14.97	626.48	626.48	163.84	462.64
0+860.000	2.80	14.74	14.74	3.92	17.95	641.22	641.22	181.79	459.43
0+865.000	2.76	13.92	13.92	4.63	21.36	655.14	655.14	203.16	451.98
0+870.000	3.16	14.80	14.80	5.34	24.92	669.94	669.94	228.08	441.86
0+875.000	3.16	15.79	15.79	6.15	28.74	685.73	685.73	256.82	428.92
0+880.000	3.16	15.79	15.79	6.94	32.74	701.52	701.52	289.56	411.96
0+885.000	3.17	15.82	15.82	7.70	36.61	717.34	717.34	326.17	391.17
0+890.000	3.18	15.88	15.88	8.51	40.53	733.22	733.22	366.70	366.52
0+895.000	3.18	15.92	15.92	9.39	44.75	749.13	749.13	411.45	337.68
0+900.000	3.16	15.77	15.77	10.46	49.56	764.90	764.90	461.01	303.89
0+905.000	0.00	7.85	7.85	15.58	65.08	772.75	772.75	526.09	246.67
0+910.000	0.00	0.00	0.00	17.24	82.06	772.75	772.75	608.14	164.61
0+915.000	0.00	0.00	0.00	18.96	90.49	772.75	772.75	698.63	74.12
0+920.000	0.00	0.00	0.00	20.70	99.16	772.75	772.75	797.80	-25.04
0+925.000	0.00	0.00	0.00	22.11	107.03	772.75	772.75	904.82	-132.07
0+930.000	0.00	0.00	0.00	23.22	113.31	772.75	772.75	1018.13	-245.38
0+935.000	0.00	0.00	0.00	24.23	118.62	772.75	772.75	1136.75	-364.00
0+940.000	0.00	0.00	0.00	25.14	123.43	772.75	772.75	1260.18	-487.43
0+945.000	0.00	0.00	0.00	27.38	131.29	772.75	772.75	1391.47	-618.72
0+950.000	0.00	0.00	0.00	27.63	137.52	772.75	772.75	1528.99	-756.23
0+955.000	0.00	0.00	0.00	31.51	147.85	772.75	772.75	1676.84	-904.09
0+960.000	0.00	0.00	0.00	30.57	155.19	772.75	772.75	1832.03	-1059.27
0+965.000	0.00	0.00	0.00	29.53	150.23	772.75	772.75	1982.26	-1209.50
0+970.000	0.00	0.00	0.00	29.05	146.45	772.75	772.75	2128.70	-1355.95
0+975.000	0.00	0.00	0.00	28.82	144.67	772.75	772.75	2273.37	-1500.62
0+980.000	0.00	0.00	0.00	25.61	136.07	772.75	772.75	2409.44	-1636.69
0+985.000	0.00	0.00	0.00	20.97	116.47	772.75	772.75	2525.91	-1753.15
0+990.000	3.28	8.20	8.20	4.66	64.08	780.96	780.96	2589.99	-1809.03
0+995.000	3.04	14.50	14.50	3.97	21.18	795.45	795.45	2611.17	-1815.72
1+000.000	2.44	12.21	12.21	2.96	16.81	807.66	807.66	2627.98	-1820.32
1+005.000	2.39	12.06	12.06	3.50	16.14	819.73	819.73	2644.12	-1824.39
1+010.000	2.83	13.05	13.05	3.49	17.48	832.77	832.77	2661.60	-1828.83
1+015.000	2.83	14.15	14.15	3.45	17.36	846.92	846.92	2678.95	-1832.03
1+020.000	2.48	13.27	13.27	3.43	17.19	860.19	860.19	2696.15	-1835.95
1+025.000	2.19	11.68	11.68	3.23	16.65	871.88	871.88	2712.80	-1840.92
1+030.000	1.96	10.38	10.38	1.89	12.80	882.26	882.26	2725.60	-1843.34
1+035.000	2.77	11.83	11.83	0.28	5.42	894.09	894.09	2731.02	-1836.93
1+040.000	1.85	11.55	11.55	0.53	2.02	905.63	905.63	2733.04	-1827.40
1+045.000	0.86	6.78	6.78	0.22	1.88	912.41	912.41	2734.92	-1822.51
1+050.000	0.46	3.30	3.30	0.17	0.99	915.71	915.71	2735.91	-1820.19
1+055.000	0.79	3.12	3.12	0.45	1.57	918.83	918.83	2737.48	-1818.65
1+060.000	1.70	6.23	6.23	0.00	1.14	925.06	925.06	2738.61	-1813.55
1+065.000	2.70	11.01	11.01	0.00	0.00	936.07	936.07	2738.61	-1802.54
1+070.000	2.25	12.39	12.39	0.00	0.00	948.46	948.46	2738.61	-1790.15
1+075.000	2.70	12.19	12.19	0.00	0.00	960.64	960.64	2738.61	-1777.97
1+080.000	3.41	14.78	14.78	0.00	0.00	975.43	975.43	2738.61	-1763.19
1+085.000	3.80	18.05	18.05	0.00	0.00	993.48	993.48	2738.61	-1745.14
1+090.000	3.58	18.46	18.46	0.04	0.10	1011.93	1011.93	2738.71	-1726.78
1+095.000	3.86	18.61	18.61	0.00	0.10	1030.54	1030.54	2738.82	-1708.27
1+100.000	4.00	19.66	19.66	0.36	0.91	1050.20	1050.20	2739.72	-1689.52
1+105.000	3.92	19.81	19.81	0.63	2.40	1070.01	1070.01	2742.12	-1672.11
1+110.000	3.86	19.43	19.43	0.00	1.52	1089.44	1089.44	2743.64	-1654.20
1+115.000	4.13	19.90	19.90	0.00	0.00	1109.34	1109.34	2743.64	-1634.30
1+120.000	3.53	19.08	19.08	0.00	0.00	1128.42	1128.42	2743.64	-1615.22
1+125.000	3.07	16.49	16.49	0.00	0.00	1144.91	1144.91	2743.64	-1598.74
1+130.000	2.59	14.15	14.15	0.00	0.01	1159.06	1159.06	2743.65	-1584.59
1+135.000	2.60	12.96	12.96	0.02	0.05	1172.02	1172.02	2743.70	-1571.68
1+140.000	2.24	12.08	12.08	0.00	0.05	1184.10	1184.10	2743.75	-1559.65
1+145.000	1.90	10.33	10.33	0.02	0.04	1194.43	1194.43	2743.79	-1549.35
1+150.000	1.30	8.00	8.00	0.05	0.16	1202.44	1202.44	2743.95	-1541.51
1+155.000	1.36	6.64	6.64	0.00	0.13	1209.08	1209.08	2744.08	-1535.00
1+160.000	2.70	10.15	10.15	0.00	0.00	1219.23	1219.23	2744.08	-1524.85
1+165.000	4.17	17.12	17.12	0.00	0.00	1236.34	1236.34	2744.08	-1507.74
1+170.000	2.50	16.56	16.56	0.00	0.00	1252.90	1252.90	2744.08	-1491.18
1+175.000	3.12	14.07	14.07	0.00	0.00	1266.97	1266.97	2744.08	-1477.11
1+180.000	2.52	14.11	14.11	0.00	0.00	1281.08	1281.08	2744.08	-1463.00
1+185.000	2.98	13.76	13.76	0.00	0.00	1294.84	1294.84	2744.08	-1449.24
1+190.000	2.92	14.75	14.75	0.00	0.00	1309.58	1309.58	2744.08	-1434.50
1+195.000	2.77	14.20	14.20	0.00	0.00	1323.79	1323.79	2744.08	-1420.29
1+200.000	2.89	14.13	14.13	0.00	0.00	1337.92	1337.92	2744.08	-1406.16
1+205.000	3.14	15.13	15.13	0.00	0.00	1353.04	1353.04	2744.08	-1391.04
1+210.000	2.83	15.09	15.09	0.00	0.00	1368.13	1368.13	2744.08	-1375.95
1+215.000	2.21	12.72	12.72	0.00	0.00	1380.85	1380.85	2744.08	-1363.23
1+220.000	2.01	10.62	10.62	0.00	0.01	1391.47	1391.47	2744.09	-1352.61
1+225.000	2.20	10.60	10.60	0.01	0.02	1402.08	1402.08	2744.11	-1342.03
1+230.000	2.04	10.70	10.70	0.01	0.03	1412.78	1412.78	2744.14	-1331.36
1+235.000	1.93	10.00	10.00	0.00	0.01	1422.77	1422.77	2744.15	-1321.38

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
1+240.000	1.32	8.13	8.13	0.01	0.02	1430.90	1430.90	2744.18	-1313.27
1+245.000	0.73	5.11	5.11	0.94	2.38	1436.01	1436.01	2746.56	-1310.54
1+250.000	1.02	4.37	4.37	0.01	2.40	1440.38	1440.38	2748.95	-1308.57
1+255.000	1.13	5.37	5.37	0.00	0.04	1445.75	1445.75	2749.00	-1303.24
1+260.000	1.87	7.50	7.50	0.00	0.00	1453.25	1453.25	2749.00	-1295.75
1+265.000	2.93	12.00	12.00	0.00	0.00	1465.26	1465.26	2749.00	-1283.74
1+270.000	2.26	12.89	12.89	0.01	0.02	1478.15	1478.15	2749.02	-1270.87
1+275.000	2.21	11.25	11.25	0.24	0.59	1489.40	1489.40	2749.62	-1260.21
1+280.000	2.03	10.68	10.68	0.75	2.38	1500.08	1500.08	2751.99	-1251.92
1+285.000	1.78	9.55	9.55	0.62	3.37	1509.63	1509.63	2755.36	-1245.74
1+290.000	1.88	9.17	9.17	0.00	1.52	1518.80	1518.80	2756.88	-1238.08
1+295.000	1.69	8.93	8.93	0.03	0.08	1527.73	1527.73	2756.96	-1229.23
1+300.000	1.89	8.96	8.96	0.05	0.20	1536.69	1536.69	2757.16	-1220.46
1+305.000	2.23	10.32	10.32	0.00	0.12	1547.02	1547.02	2757.28	-1210.26
1+310.000	2.63	12.17	12.17	0.00	0.00	1559.19	1559.19	2757.28	-1198.09
1+315.000	2.54	12.96	12.96	0.00	0.00	1572.15	1572.15	2757.28	-1185.13
1+320.000	2.54	12.74	12.74	0.00	0.00	1584.90	1584.90	2757.28	-1172.38
1+325.000	2.36	12.28	12.28	0.87	2.14	1597.18	1597.18	2759.42	-1162.24
1+330.000	2.10	11.18	11.18	0.00	2.14	1608.36	1608.36	2761.56	-1153.20
1+335.000	1.86	9.93	9.93	3.31	8.16	1618.29	1618.29	2769.72	-1151.43
1+340.000	1.73	9.01	9.01	2.79	15.02	1627.30	1627.30	2784.74	-1157.44
1+345.000	1.94	9.21	9.21	2.61	13.28	1636.51	1636.51	2798.02	-1161.51
1+350.000	1.97	9.76	9.76	0.00	6.52	1646.27	1646.27	2804.55	-1158.28
1+355.000	2.12	10.22	10.22	2.97	7.44	1656.49	1656.49	2811.98	-1155.50
1+360.000	2.13	10.61	10.61	2.62	13.98	1667.10	1667.10	2825.96	-1158.86
1+365.000	2.19	10.64	10.64	3.17	15.33	1677.74	1677.74	2841.29	-1163.56
1+370.000	2.46	11.40	11.40	1.21	11.97	1689.14	1689.14	2853.27	-1164.12
1+375.000	2.48	12.34	12.34	1.32	6.33	1701.48	1701.48	2859.59	-1158.11
1+380.000	2.09	11.44	11.44	1.13	6.12	1712.92	1712.92	2865.71	-1152.79
1+385.000	2.05	10.35	10.35	0.80	4.81	1723.27	1723.27	2870.52	-1147.25
1+390.000	1.99	10.08	10.08	1.03	4.58	1733.35	1733.35	2875.10	-1141.75
1+395.000	1.61	9.00	9.00	0.51	3.85	1742.35	1742.35	2878.94	-1136.60
1+400.000	1.71	8.31	8.31	0.93	3.60	1750.66	1750.66	2882.54	-1131.89
1+405.000	1.77	8.69	8.69	0.85	4.47	1759.35	1759.35	2887.01	-1127.67
1+410.000	2.19	9.88	9.88	0.06	2.27	1769.23	1769.23	2889.29	-1120.06
1+415.000	1.95	10.34	10.34	0.02	0.19	1779.56	1779.56	2889.47	-1109.91
1+420.000	1.78	9.32	9.32	0.00	0.05	1788.89	1788.89	2889.52	-1100.63
1+425.000	2.14	9.80	9.80	0.00	0.00	1798.69	1798.69	2889.52	-1090.83
1+430.000	2.09	10.67	10.67	0.00	0.00	1809.35	1809.35	2889.52	-1080.17
1+435.000	0.00	5.31	5.31	0.00	0.00	1814.66	1814.66	2889.52	-1074.86
1+440.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1814.66	1814.66	2889.52	-1074.86
1+445.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1814.66	1814.66	2889.52	-1074.86
1+450.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1814.66	1814.66	2889.52	-1074.86
1+455.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1814.66	1814.66	2889.52	-1074.86
1+460.000	2.12	5.51	5.51	0.00	0.00	1820.17	1820.17	2889.52	-1069.35
1+465.000	2.09	10.67	10.67	0.00	0.00	1830.84	1830.84	2889.52	-1058.68
1+470.000	1.65	9.34	9.34	0.00	0.00	1840.19	1840.19	2889.52	-1049.33
1+475.000	1.11	6.90	6.90	0.01	0.01	1847.09	1847.09	2889.53	-1042.44
1+480.000	0.95	5.15	5.15	0.02	0.05	1852.24	1852.24	2889.59	-1037.35
1+485.000	0.85	4.48	4.48	0.01	0.07	1856.72	1856.72	2889.66	-1032.94
1+490.000	1.05	4.75	4.75	0.00	0.03	1861.47	1861.47	2889.69	-1028.22
1+495.000	1.04	5.22	5.22	0.00	0.01	1866.69	1866.69	2889.70	-1023.01
1+500.000	1.07	5.29	5.29	0.00	0.01	1871.98	1871.98	2889.70	-1017.72
1+505.000	0.94	5.03	5.03	0.00	0.00	1877.01	1877.01	2889.71	-1012.69
1+510.000	1.46	5.98	5.98	0.00	0.00	1882.99	1882.99	2889.71	-1006.72
1+515.000	1.84	8.25	8.25	0.00	0.00	1891.24	1891.24	2889.71	-998.47
1+520.000	1.72	8.90	8.90	0.00	0.00	1900.15	1900.15	2889.71	-989.56
1+525.000	2.00	9.29	9.29	0.00	0.00	1909.44	1909.44	2889.71	-980.27
1+530.000	1.86	9.65	9.65	0.00	0.00	1919.09	1919.09	2889.71	-970.62
1+535.000	1.98	9.59	9.59	0.00	0.00	1928.68	1928.68	2889.71	-961.03
1+540.000	2.01	9.98	9.98	0.00	0.00	1938.66	1938.66	2889.71	-951.05
1+545.000	1.80	9.53	9.53	0.00	0.00	1948.19	1948.19	2889.71	-941.52
1+550.000	1.92	9.31	9.31	0.00	0.00	1957.50	1957.50	2889.71	-932.21
1+555.000	1.39	8.28	8.28	0.39	0.98	1965.78	1965.78	2890.69	-924.91
1+560.000	1.77	7.89	7.89	0.00	0.98	1973.67	1973.67	2891.67	-917.99
1+565.000	1.57	8.35	8.35	0.00	0.00	1982.02	1982.02	2891.67	-909.64
1+570.000	1.21	6.94	6.94	0.01	0.01	1988.97	1988.97	2891.68	-902.71
1+575.000	1.25	6.16	6.16	0.01	0.03	1995.12	1995.12	2891.71	-896.59
1+580.000	1.52	6.94	6.94	0.00	0.02	2002.06	2002.06	2891.72	-889.66
1+585.000	1.53	7.63	7.63	0.00	0.01	2009.70	2009.70	2891.73	-882.03
1+590.000	1.00	6.34	6.34	0.07	0.18	2016.03	2016.03	2891.91	-875.88
1+595.000	1.21	5.54	5.54	0.04	0.27	2021.57	2021.57	2892.18	-870.61
1+600.000	1.42	6.58	6.58	0.00	0.10	2028.15	2028.15	2892.28	-864.13
1+605.000	2.49	9.78	9.78	0.02	0.05	2037.93	2037.93	2892.33	-854.40
1+610.000	1.95	11.10	11.10	0.01	0.06	2049.03	2049.03	2892.38	-843.35
1+615.000	1.88	9.57	9.57	0.03	0.08	2058.60	2058.60	2892.46	-833.86
1+620.000	2.15	10.08	10.08	0.01	0.08	2068.69	2068.69	2892.54	-823.85
1+625.000	2.24	10.96	10.96	0.00	0.02	2079.65	2079.65	2892.56	-812.91
1+630.000	1.97	10.52	10.52	0.00	0.00	2090.17	2090.17	2892.56	-802.39
1+635.000	1.82	9.46	9.46	0.00	0.00	2099.63	2099.63	2892.56	-792.93
1+640.000	1.67	8.72	8.72	0.00	0.00	2108.34	2108.34	2892.56	-784.22
1+645.000	1.61	8.20	8.20	0.00	0.00	2116.54	2116.54	2892.56	-776.02
1+650.000	1.52	7.82	7.82	0.00	0.00	2124.36	2124.36	2892.56	-768.20
1+655.000	1.56	7.71	7.71	0.00	0.01	2132.07	2132.07	2892.57	-760.49
1+660.000	1.28	7.12	7.12	0.00	0.01	2139.19	2139.19	2892.57	-753.38
1+665.000	1.49	6.93	6.93	0.03	0.07	2146.12	2146.12	2892.64	-746.52

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
1+670.000	1.61	7.75	7.75	0.00	0.07	2153.87	2153.87	2892.71	-738.84
1+675.000	1.87	8.71	8.71	0.00	0.00	2162.57	2162.57	2892.72	-730.14
1+680.000	1.77	9.10	9.10	0.00	0.00	2171.67	2171.67	2892.72	-721.04
1+685.000	1.60	8.42	8.42	0.00	0.00	2180.09	2180.09	2892.72	-712.63
1+690.000	1.73	8.33	8.33	0.00	0.00	2188.42	2188.42	2892.73	-704.31
1+695.000	1.72	8.63	8.63	0.00	0.00	2197.04	2197.04	2892.73	-695.68
1+700.000	2.02	9.35	9.35	0.00	0.00	2206.39	2206.39	2892.73	-686.33
1+705.000	1.88	9.76	9.76	0.00	0.00	2216.15	2216.15	2892.73	-676.58
1+710.000	1.99	9.66	9.66	0.00	0.00	2225.81	2225.81	2892.73	-666.92
1+715.000	2.07	10.13	10.13	0.00	0.00	2235.94	2235.94	2892.73	-656.79
1+720.000	2.00	10.17	10.17	0.00	0.00	2246.11	2246.11	2892.73	-646.62
1+725.000	2.67	11.64	11.64	0.00	0.00	2257.74	2257.74	2892.73	-634.98
1+730.000	2.42	12.73	12.73	0.00	0.00	2270.47	2270.47	2892.73	-622.26
1+735.000	2.42	12.10	12.10	0.00	0.00	2282.58	2282.58	2892.73	-610.15
1+740.000	2.54	12.40	12.40	0.00	0.00	2294.98	2294.98	2892.73	-597.75
1+745.000	2.33	12.15	12.15	0.00	0.00	2307.13	2307.13	2892.73	-585.59
1+750.000	2.14	11.16	11.16	0.00	0.00	2318.30	2318.30	2892.73	-574.43
1+755.000	2.11	10.63	10.63	0.00	0.00	2328.93	2328.93	2892.73	-563.80
1+760.000	2.03	10.35	10.35	0.00	0.00	2339.28	2339.28	2892.73	-553.45
1+765.000	1.84	9.66	9.66	0.00	0.00	2348.94	2348.94	2892.73	-543.79
1+770.000	1.78	9.05	9.05	0.00	0.00	2357.99	2357.99	2892.73	-534.74
1+775.000	1.58	8.41	8.41	0.00	0.00	2366.40	2366.40	2892.73	-526.33
1+780.000	1.45	7.56	7.56	0.01	0.01	2373.96	2373.96	2892.74	-518.78
1+785.000	1.26	6.76	6.76	0.02	0.06	2380.72	2380.72	2892.80	-512.07
1+790.000	1.51	6.92	6.92	0.00	0.05	2387.65	2387.65	2892.85	-505.20
1+795.000	1.76	8.16	8.16	0.00	0.01	2395.81	2395.81	2892.85	-497.04
1+800.000	1.52	8.19	8.19	0.00	0.00	2404.00	2404.00	2892.85	-488.86
1+805.000	1.95	8.68	8.68	0.00	0.00	2412.67	2412.67	2892.85	-480.18
1+810.000	1.91	9.64	9.64	0.00	0.00	2422.31	2422.31	2892.85	-470.54
1+815.000	2.01	9.79	9.79	0.00	0.00	2432.11	2432.11	2892.86	-460.75
1+820.000	1.67	9.20	9.20	0.01	0.02	2441.31	2441.31	2892.87	-451.56
1+825.000	1.54	8.03	8.03	0.02	0.07	2449.34	2449.34	2892.94	-443.60
1+830.000	1.43	7.44	7.44	0.00	0.05	2456.78	2456.78	2892.99	-436.22
1+835.000	1.47	7.26	7.26	0.00	0.01	2464.03	2464.03	2893.00	-428.97
1+840.000	1.76	8.06	8.06	0.00	0.01	2472.10	2472.10	2893.01	-420.91
1+845.000	1.79	8.84	8.84	0.00	0.00	2480.94	2480.94	2893.01	-412.07
1+850.000	1.70	8.72	8.72	0.00	0.00	2489.66	2489.66	2893.01	-403.35
1+855.000	1.87	8.92	8.92	0.00	0.00	2498.58	2498.58	2893.01	-394.43
1+860.000	1.59	8.65	8.65	0.00	0.00	2507.23	2507.23	2893.01	-385.78
1+865.000	1.61	7.99	7.99	0.00	0.00	2515.22	2515.22	2893.01	-377.79
1+870.000	1.67	8.18	8.18	0.00	0.00	2523.40	2523.40	2893.02	-369.62
1+875.000	1.44	7.78	7.78	0.00	0.00	2531.18	2531.18	2893.02	-361.84
1+880.000	1.60	7.62	7.62	0.01	0.01	2538.80	2538.80	2893.03	-354.24
1+885.000	1.62	8.06	8.06	0.00	0.02	2546.85	2546.85	2893.05	-346.20
1+890.000	1.45	7.68	7.68	0.01	0.03	2554.53	2554.53	2893.08	-338.54
1+895.000	1.28	6.83	6.83	0.01	0.04	2561.37	2561.37	2893.12	-331.75
1+900.000	1.38	6.67	6.67	0.01	0.05	2568.03	2568.03	2893.17	-325.14
1+905.000	1.57	7.39	7.39	0.01	0.05	2575.42	2575.42	2893.23	-317.81
1+910.000	1.64	8.01	8.01	0.00	0.03	2583.43	2583.43	2893.25	-309.82
1+915.000	1.64	8.18	8.18	0.01	0.04	2591.61	2591.61	2893.29	-301.68
1+920.000	1.52	7.88	7.88	0.02	0.08	2599.49	2599.49	2893.37	-293.87
1+925.000	1.45	7.42	7.42	0.01	0.05	2606.92	2606.92	2893.42	-286.50
1+930.000	1.20	6.64	6.64	0.04	0.12	2613.56	2613.56	2893.55	-279.99
1+935.000	1.65	7.13	7.13	0.01	0.12	2620.69	2620.69	2893.67	-272.97
1+940.000	1.74	8.49	8.49	0.01	0.04	2629.18	2629.18	2893.71	-264.53
1+945.000	1.54	8.21	8.21	0.04	0.13	2637.39	2637.39	2893.84	-256.45
1+950.000	1.57	7.78	7.78	0.03	0.18	2645.17	2645.17	2894.02	-248.84
1+955.000	1.85	8.55	8.55	0.02	0.13	2653.72	2653.72	2894.15	-240.42
1+960.000	1.63	8.72	8.72	0.01	0.08	2662.44	2662.44	2894.23	-231.79
1+965.000	1.45	7.70	7.70	0.05	0.15	2670.14	2670.14	2894.38	-224.25
1+970.000	1.38	7.08	7.08	0.06	0.28	2677.21	2677.21	2894.67	-217.45
1+975.000	1.59	7.45	7.45	0.07	0.33	2684.66	2684.66	2895.00	-210.34
1+980.000	1.04	6.57	6.57	0.16	0.57	2691.23	2691.23	2895.58	-204.34
1+985.000	1.06	5.23	5.23	0.17	0.82	2696.46	2696.46	2896.39	-199.93
1+990.000	0.86	4.79	4.79	0.25	1.03	2701.25	2701.25	2897.42	-196.17
1+995.000	1.23	5.21	5.21	0.13	0.94	2706.47	2706.47	2898.36	-191.90
2+000.000	1.32	6.37	6.37	0.06	0.49	2712.84	2712.84	2898.85	-186.01
2+005.000	1.02	5.87	5.87	0.14	0.52	2718.71	2718.71	2899.37	-180.66
2+010.000	0.67	4.23	4.23	0.26	1.00	2722.94	2722.94	2900.36	-177.42
2+015.000	1.00	4.17	4.17	0.07	0.82	2727.11	2727.11	2901.18	-174.08
2+020.000	1.32	5.79	5.79	0.05	0.31	2732.90	2732.90	2901.49	-168.60
2+025.000	1.59	7.26	7.26	0.02	0.17	2740.16	2740.16	2901.67	-161.51
2+030.000	1.25	7.09	7.09	0.04	0.15	2747.24	2747.24	2901.81	-154.57
2+035.000	1.56	7.01	7.01	0.00	0.11	2754.26	2754.26	2901.92	-147.66
2+040.000	1.03	6.47	6.47	0.10	0.26	2760.73	2760.73	2902.18	-141.46
2+045.000	1.19	5.55	5.55	0.07	0.42	2766.28	2766.28	2902.61	-136.33
2+050.000	1.45	6.61	6.61	0.00	0.17	2772.89	2772.89	2902.77	-129.88
2+055.000	1.40	7.14	7.14	0.00	0.00	2780.03	2780.03	2902.77	-122.74
2+060.000	1.56	7.41	7.41	0.00	0.00	2787.44	2787.44	2902.77	-115.33
2+065.000	1.23	6.98	6.98	0.12	0.30	2794.42	2794.42	2903.08	-108.65
2+070.000	1.36	6.48	6.48	0.00	0.30	2800.90	2800.90	2903.38	-102.47
2+075.000	1.38	6.85	6.85	0.00	0.00	2807.76	2807.76	2903.38	-95.62
2+080.000	1.34	6.82	6.82	0.00	0.00	2814.58	2814.58	2903.38	-88.80
2+085.000	1.53	7.18	7.18	0.00	0.00	2821.76	2821.76	2903.38	-81.61
2+090.000	1.23	6.88	6.88	0.01	0.04	2828.65	2828.65	2903.41	-74.76
2+095.000	0.75	4.96	4.96	0.18	0.49	2833.61	2833.61	2903.90	-70.29

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
2+100.000	1.14	4.73	4.73	0.10	0.70	2838.34	2838.34	2904.60	-66.25
2+105.000	1.04	5.44	5.44	0.14	0.60	2843.79	2843.79	2905.19	-61.41
2+110.000	1.13	5.41	5.41	0.07	0.54	2849.20	2849.20	2905.73	-56.54
2+115.000	1.62	6.86	6.86	0.00	0.19	2856.06	2856.06	2905.92	-49.86
2+120.000	1.77	8.46	8.46	0.00	0.00	2864.52	2864.52	2905.92	-41.41
2+125.000	2.05	9.55	9.55	0.00	0.00	2874.06	2874.06	2905.92	-31.86
2+130.000	1.82	9.67	9.67	0.00	0.00	2883.74	2883.74	2905.92	-22.19
2+135.000	2.11	9.84	9.84	0.00	0.00	2893.58	2893.58	2905.92	-12.35
2+140.000	1.63	9.37	9.37	0.00	0.00	2902.94	2902.94	2905.92	-2.98
2+145.000	1.18	7.03	7.03	0.01	0.03	2909.98	2909.98	2905.95	4.03
2+150.000	2.22	8.50	8.50	0.00	0.03	2918.48	2918.48	2905.98	12.50
2+155.000	0.51	6.84	6.84	0.04	0.10	2925.31	2925.31	2906.08	19.23
2+160.000	2.18	6.74	6.74	0.00	0.11	2932.05	2932.05	2906.19	25.86
2+165.000	3.01	12.98	12.98	0.00	0.01	2945.04	2945.04	2906.20	38.84
2+170.000	1.22	10.59	10.59	0.00	0.00	2955.62	2955.62	2906.20	49.42
2+175.000	1.63	7.12	7.12	0.00	0.00	2962.74	2962.74	2906.20	56.54
2+180.000	1.58	8.02	8.02	0.00	0.00	2970.77	2970.77	2906.20	64.56
2+185.000	1.58	7.90	7.90	0.00	0.00	2978.66	2978.66	2906.20	72.46
2+190.000	1.35	7.33	7.33	0.00	0.00	2985.99	2985.99	2906.20	79.79
2+195.000	0.00	3.38	3.38	0.00	0.00	2989.37	2989.37	2906.20	83.17
2+200.000	1.38	3.46	3.46	0.00	0.00	2992.83	2992.83	2906.20	86.63
2+205.000	1.53	7.29	7.29	0.00	0.00	3000.12	3000.12	2906.20	93.92
2+210.000	1.48	7.52	7.52	0.00	0.00	3007.64	3007.64	2906.20	101.44
2+215.000	1.48	7.40	7.40	0.00	0.00	3015.05	3015.05	2906.20	108.84
2+220.000	1.48	7.41	7.41	0.00	0.00	3022.45	3022.45	2906.20	116.25
2+225.000	1.57	7.61	7.61	0.00	0.00	3030.07	3030.07	2906.20	123.86
2+230.000	1.49	7.63	7.63	0.00	0.00	3037.70	3037.70	2906.20	131.50
2+235.000	1.41	7.24	7.24	0.00	0.00	3044.94	3044.94	2906.20	138.74
2+240.000	1.33	6.83	6.83	0.00	0.00	3051.78	3051.78	2906.20	145.57
2+245.000	1.00	5.83	5.83	0.00	0.00	3057.60	3057.60	2906.20	151.40
2+250.000	0.93	4.83	4.83	0.00	0.00	3062.44	3062.44	2906.20	156.23
2+255.000	0.90	4.58	4.58	0.00	0.00	3067.01	3067.01	2906.20	160.81
2+260.000	0.75	4.14	4.14	0.00	0.00	3071.15	3071.15	2906.20	164.95
2+265.000	0.71	3.66	3.66	0.00	0.00	3074.81	3074.81	2906.20	168.60
2+270.000	0.51	3.06	3.06	0.00	0.00	3077.87	3077.87	2906.20	171.66
2+275.000	0.69	3.02	3.02	0.00	0.00	3080.88	3080.88	2906.20	174.68
2+280.000	0.73	3.56	3.56	0.00	0.00	3084.44	3084.44	2906.20	178.24
2+285.000	1.04	4.41	4.41	0.00	0.00	3088.85	3088.85	2906.20	182.65
2+290.000	0.91	4.86	4.86	0.00	0.00	3093.71	3093.71	2906.20	187.51
2+295.000	0.82	4.33	4.33	0.00	0.00	3098.04	3098.04	2906.20	191.84
2+300.000	1.16	4.95	4.95	0.00	0.00	3103.00	3103.00	2906.20	196.79
2+305.000	1.33	6.22	6.22	0.00	0.00	3109.22	3109.22	2906.20	203.02
2+310.000	1.20	6.33	6.33	0.00	0.00	3115.55	3115.55	2906.20	209.35
2+315.000	1.31	6.28	6.28	0.00	0.00	3121.82	3121.82	2906.20	215.62
2+320.000	1.15	6.14	6.14	0.00	0.00	3127.96	3127.96	2906.20	221.76
2+325.000	1.15	5.74	5.74	0.00	0.00	3133.70	3133.70	2906.20	227.50
2+330.000	1.39	6.35	6.35	0.00	0.00	3140.05	3140.05	2906.20	233.85
2+335.000	1.83	8.03	8.03	0.00	0.00	3148.08	3148.08	2906.20	241.88
2+340.000	1.35	7.93	7.93	0.00	0.01	3156.01	3156.01	2906.21	249.80
2+345.000	1.29	6.62	6.62	0.00	0.01	3162.63	3162.63	2906.22	256.42
2+350.000	1.08	5.95	5.95	0.00	0.00	3168.58	3168.58	2906.22	262.37
2+355.000	0.86	4.85	4.85	0.00	0.00	3173.43	3173.43	2906.22	267.22
2+360.000	0.67	3.83	3.83	0.00	0.00	3177.27	3177.27	2906.22	271.05
2+365.000	0.96	4.09	4.09	0.00	0.00	3181.36	3181.36	2906.22	275.14
2+370.000	0.81	4.45	4.45	0.00	0.00	3185.80	3185.80	2906.22	279.58
2+375.000	1.20	5.03	5.03	0.00	0.00	3190.83	3190.83	2906.22	284.61
2+380.000	0.79	4.97	4.97	0.00	0.00	3195.80	3195.80	2906.22	289.58
2+385.000	1.21	5.00	5.00	0.00	0.00	3200.80	3200.80	2906.22	294.58
2+390.000	1.33	6.35	6.35	0.00	0.00	3207.15	3207.15	2906.22	300.93
2+395.000	1.20	6.33	6.33	0.00	0.00	3213.49	3213.49	2906.22	307.27
2+400.000	2.50	9.25	9.25	0.00	0.00	3222.74	3222.74	2906.22	316.52
2+405.000	1.53	10.08	10.08	0.00	0.00	3232.82	3232.82	2906.22	326.60
2+410.000	1.23	6.91	6.91	0.00	0.00	3239.74	3239.74	2906.22	333.52
2+415.000	1.13	5.92	5.92	0.00	0.00	3245.65	3245.65	2906.22	339.43
2+420.000	1.04	5.44	5.44	0.00	0.00	3251.10	3251.10	2906.22	344.88
2+425.000	1.84	7.22	7.22	0.00	0.00	3258.32	3258.32	2906.22	352.10
2+430.000	1.23	7.81	7.81	0.00	0.01	3266.12	3266.12	2906.23	359.89
2+435.000	1.19	6.06	6.06	0.00	0.01	3272.19	3272.19	2906.24	365.95
2+440.000	1.50	6.71	6.71	0.00	0.00	3278.89	3278.89	2906.24	372.66
2+445.000	1.30	7.00	7.00	0.00	0.00	3285.90	3285.90	2906.24	379.66
2+450.000	1.33	6.58	6.58	0.00	0.00	3292.47	3292.47	2906.24	386.24
2+455.000	1.43	6.92	6.92	0.00	0.00	3299.39	3299.39	2906.24	393.16
2+460.000	1.44	7.19	7.19	0.00	0.00	3306.59	3306.59	2906.24	400.35
2+465.000	1.53	7.46	7.46	0.00	0.00	3314.05	3314.05	2906.24	407.81
2+470.000	1.49	7.60	7.60	0.00	0.00	3321.64	3321.64	2906.24	415.41
2+475.000	1.15	6.60	6.60	0.00	0.00	3328.25	3328.25	2906.24	422.01
2+480.000	1.21	5.91	5.91	0.00	0.00	3334.16	3334.16	2906.24	427.93
2+485.000	1.16	5.94	5.94	0.00	0.00	3340.10	3340.10	2906.24	433.87
2+490.000	1.12	5.70	5.70	0.02	0.04	3345.80	3345.80	2906.27	439.53
2+495.000	0.97	5.23	5.23	0.00	0.04	3351.03	3351.03	2906.31	444.72
2+500.000	1.06	5.09	5.09	0.00	0.00	3356.12	3356.12	2906.31	449.81
2+505.000	1.14	5.51	5.51	0.02	0.05	3361.63	3361.63	2906.36	455.27
2+510.000	0.95	5.23	5.23	0.00	0.05	3366.86	3366.86	2906.42	460.44
2+515.000	1.23	5.45	5.45	0.00	0.00	3372.31	3372.31	2906.42	465.89
2+520.000	0.00	3.13	3.13	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+525.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
2+530.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+535.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+540.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+545.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+550.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+555.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+560.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+565.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+570.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+575.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+580.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+585.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+590.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+595.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+600.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+605.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+610.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+615.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+620.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+625.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+630.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3375.44	3375.44	2906.42	469.02
2+635.000	1.51	3.78	3.78	0.00	0.00	3379.22	3379.22	2906.42	472.81
2+640.000	1.68	7.96	7.96	0.00	0.00	3387.19	3387.19	2906.42	480.77
2+645.000	1.76	8.62	8.62	0.00	0.00	3395.81	3395.81	2906.42	489.39
2+650.000	2.25	10.03	10.03	0.00	0.00	3405.84	3405.84	2906.42	499.42
2+655.000	1.40	9.18	9.18	0.00	0.00	3415.02	3415.02	2906.42	508.60
2+660.000	0.40	4.51	4.51	0.00	0.00	3419.53	3419.53	2906.42	513.11
2+665.000	0.37	1.73	1.73	0.14	0.43	3421.26	3421.26	2906.85	514.40
2+670.000	2.77	7.76	7.76	0.00	0.35	3429.02	3429.02	2907.21	521.81
2+675.000	2.22	12.47	12.47	0.00	0.00	3441.48	3441.48	2907.21	534.28
2+680.000	2.76	12.48	12.48	0.00	0.00	3453.97	3453.97	2907.21	546.76
2+685.000	2.82	14.00	14.00	0.00	0.00	3467.97	3467.97	2907.21	560.77
2+690.000	1.97	11.95	11.95	0.00	0.00	3479.93	3479.93	2907.21	572.72
2+695.000	2.05	10.04	10.04	0.00	0.00	3489.97	3489.97	2907.21	582.76
2+700.000	2.44	11.21	11.21	0.00	0.00	3501.18	3501.18	2907.21	593.98
2+705.000	1.62	10.13	10.13	0.00	0.00	3511.31	3511.31	2907.21	604.11
2+710.000	2.12	9.22	9.22	0.00	0.00	3520.54	3520.54	2907.21	613.33
2+715.000	2.78	12.23	12.23	0.00	0.00	3532.77	3532.77	2907.21	625.56
2+720.000	1.75	11.34	11.34	0.00	0.00	3544.11	3544.11	2907.21	636.90
2+725.000	1.42	7.91	7.91	0.00	0.00	3552.02	3552.02	2907.21	644.81
2+730.000	1.38	6.99	6.99	0.00	0.00	3559.01	3559.01	2907.21	651.80
2+735.000	1.40	6.95	6.95	0.00	0.00	3565.96	3565.96	2907.21	658.75
2+740.000	1.36	6.91	6.91	0.00	0.00	3572.87	3572.87	2907.21	665.66
2+745.000	1.33	6.73	6.73	0.00	0.00	3579.59	3579.59	2907.21	672.39
2+750.000	1.95	8.19	8.19	0.00	0.00	3587.79	3587.79	2907.21	680.58
2+755.000	1.12	7.67	7.67	0.00	0.00	3595.46	3595.46	2907.21	688.25
2+760.000	0.91	5.07	5.07	0.00	0.00	3600.52	3600.52	2907.21	693.32
2+765.000	0.77	4.19	4.19	0.00	0.00	3604.72	3604.72	2907.21	697.51
2+770.000	0.90	4.19	4.19	0.00	0.00	3608.91	3608.91	2907.21	701.70
2+775.000	1.09	4.98	4.98	0.00	0.00	3613.89	3613.89	2907.21	706.68
2+780.000	1.11	5.52	5.52	0.00	0.00	3619.41	3619.41	2907.21	712.20
2+785.000	1.37	6.19	6.19	0.00	0.00	3625.60	3625.60	2907.21	718.40
2+790.000	1.34	6.78	6.78	0.00	0.00	3632.38	3632.38	2907.21	725.17
2+795.000	1.45	6.98	6.98	0.00	0.00	3639.36	3639.36	2907.21	732.16
2+800.000	1.61	7.65	7.65	0.00	0.00	3647.01	3647.01	2907.21	739.81
2+805.000	1.73	8.35	8.35	0.00	0.00	3655.37	3655.37	2907.21	748.16
2+810.000	1.74	8.67	8.67	0.00	0.00	3664.04	3664.04	2907.21	756.83
2+815.000	1.74	8.70	8.70	0.00	0.00	3672.74	3672.74	2907.21	765.53
2+820.000	1.69	8.59	8.59	0.00	0.00	3681.32	3681.32	2907.21	774.12
2+825.000	1.72	8.53	8.53	0.00	0.00	3689.85	3689.85	2907.21	782.64
2+830.000	1.72	8.59	8.59	0.00	0.00	3698.44	3698.44	2907.21	791.23
2+835.000	2.27	9.96	9.96	0.00	0.00	3708.40	3708.40	2907.21	801.19
2+840.000	2.46	11.81	11.81	0.00	0.00	3720.21	3720.21	2907.21	813.01
2+845.000	1.34	9.50	9.50	0.00	0.00	3729.71	3729.71	2907.21	822.51
2+850.000	9.89	28.08	28.08	0.00	0.00	3757.79	3757.79	2907.21	850.58
2+855.000	3.81	34.25	34.25	0.00	0.00	3792.04	3792.04	2907.21	884.83
2+860.000	2.88	16.75	16.75	0.00	0.00	3808.79	3808.79	2907.21	901.58
2+865.000	1.44	10.80	10.80	0.00	0.00	3819.59	3819.59	2907.21	912.39
2+870.000	0.00	3.59	3.59	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+875.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+880.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+885.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+890.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+895.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+900.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+905.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+910.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+915.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+920.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+925.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+930.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+935.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+940.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+945.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+950.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+955.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
2+960.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+965.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+970.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+975.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+980.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+985.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+990.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
2+995.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+000.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+005.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+010.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+015.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+020.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+025.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+030.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+035.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+040.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+045.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+050.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+055.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+060.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+065.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+070.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+075.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+080.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+085.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+090.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+095.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+100.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+105.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+110.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+115.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+120.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3823.19	3823.19	2907.21	915.98
3+125.000	1.25	3.12	3.12	0.02	0.05	3826.30	3826.30	2907.26	919.04
3+130.000	1.01	5.65	5.65	0.11	0.33	3831.95	3831.95	2907.59	924.36
3+135.000	1.17	5.46	5.46	0.02	0.33	3837.41	3837.41	2907.92	929.49
3+140.000	1.19	5.91	5.91	0.03	0.12	3843.33	3843.33	2908.04	935.28
3+145.000	1.39	6.46	6.46	0.02	0.11	3849.79	3849.79	2908.15	941.63
3+150.000	1.52	7.27	7.27	0.02	0.10	3857.06	3857.06	2908.26	948.81
3+155.000	1.88	8.51	8.51	0.00	0.06	3865.57	3865.57	2908.32	957.25
3+160.000	1.85	9.34	9.34	0.00	0.00	3874.90	3874.90	2908.32	966.59
3+165.000	1.75	9.00	9.00	0.00	0.00	3883.90	3883.90	2908.32	975.58
3+170.000	1.13	7.19	7.19	0.08	0.20	3891.09	3891.09	2908.52	982.57
3+175.000	1.48	6.52	6.52	0.00	0.20	3897.61	3897.61	2908.72	988.88
3+180.000	1.57	7.64	7.64	0.00	0.01	3905.24	3905.24	2908.73	996.51
3+185.000	1.54	7.79	7.79	0.00	0.00	3913.04	3913.04	2908.73	1004.30
3+190.000	1.90	8.61	8.61	0.00	0.00	3921.64	3921.64	2908.73	1012.91
3+195.000	1.77	9.18	9.18	0.00	0.00	3930.82	3930.82	2908.73	1022.09
3+200.000	2.44	10.53	10.53	0.00	0.00	3941.35	3941.35	2908.73	1032.62
3+205.000	2.58	12.55	12.55	0.00	0.00	3953.90	3953.90	2908.73	1045.17
3+210.000	2.65	13.05	13.05	0.00	0.00	3966.95	3966.95	2908.73	1058.22
3+215.000	2.42	12.66	12.66	0.00	0.00	3979.61	3979.61	2908.73	1070.87
3+220.000	2.18	11.50	11.50	0.00	0.00	3991.11	3991.11	2908.73	1082.38
3+225.000	2.21	10.98	10.98	0.00	0.00	4002.09	4002.09	2908.73	1093.35
3+230.000	2.44	11.62	11.62	0.00	0.00	4013.70	4013.70	2908.73	1104.97
3+235.000	1.99	11.08	11.08	0.00	0.00	4024.79	4024.79	2908.73	1116.05
3+240.000	2.40	10.98	10.98	0.00	0.00	4035.76	4035.76	2908.73	1127.03
3+245.000	2.13	11.31	11.31	0.00	0.00	4047.07	4047.07	2908.73	1138.34
3+250.000	2.99	12.79	12.79	0.00	0.00	4059.86	4059.86	2908.73	1151.13
3+255.000	1.98	12.42	12.42	0.00	0.00	4072.28	4072.28	2908.73	1163.55
3+260.000	2.11	10.22	10.22	0.00	0.00	4082.50	4082.50	2908.73	1173.77
3+265.000	2.13	10.60	10.60	0.00	0.00	4093.10	4093.10	2908.73	1184.37
3+270.000	2.08	10.53	10.53	0.00	0.00	4103.63	4103.63	2908.74	1194.90
3+275.000	3.25	13.32	13.32	0.00	0.00	4116.95	4116.95	2908.74	1208.21
3+280.000	2.26	13.76	13.76	0.00	0.01	4130.71	4130.71	2908.75	1221.96
3+285.000	2.38	11.60	11.60	0.00	0.01	4142.31	4142.31	2908.75	1233.56
3+290.000	3.52	14.76	14.76	0.00	0.00	4157.07	4157.07	2908.75	1248.32
3+295.000	3.56	17.69	17.69	0.00	0.00	4174.76	4174.76	2908.75	1266.01
3+300.000	3.84	18.48	18.48	0.00	0.00	4193.23	4193.23	2908.75	1284.48
3+305.000	4.10	19.83	19.83	0.00	0.00	4213.06	4213.06	2908.75	1304.31
3+310.000	4.30	20.99	20.99	0.00	0.00	4234.05	4234.05	2908.75	1325.30
3+315.000	4.38	21.69	21.69	0.00	0.00	4255.75	4255.75	2908.75	1346.99
3+320.000	3.86	20.17	20.17	0.00	0.00	4275.92	4275.92	2908.75	1367.16
3+325.000	4.05	19.78	19.78	0.00	0.00	4295.69	4295.69	2908.75	1386.94
3+330.000	4.28	20.85	20.85	0.00	0.00	4316.54	4316.54	2908.75	1407.79
3+335.000	3.99	20.68	20.68	0.00	0.00	4337.22	4337.22	2908.75	1428.47
3+340.000	4.06	20.11	20.11	0.00	0.00	4357.33	4357.33	2908.75	1448.58
3+345.000	3.78	19.60	19.60	0.00	0.01	4376.93	4376.93	2908.76	1468.17
3+350.000	2.70	16.21	16.21	0.00	0.01	4393.14	4393.14	2908.77	1484.37
3+355.000	1.57	10.67	10.67	0.00	0.00	4403.81	4403.81	2908.77	1495.03
3+360.000	1.54	7.78	7.78	0.00	0.00	4411.58	4411.58	2908.77	1502.81
3+365.000	4.23	14.45	14.45	0.00	0.00	4426.03	4426.03	2908.77	1517.26
3+370.000	2.44	17.56	17.56	0.00	0.00	4443.59	4443.59	2908.77	1534.82
3+375.000	2.68	12.78	12.78	0.01	0.04	4456.37	4456.37	2908.81	1547.56
3+380.000	2.68	13.39	13.39	0.00	0.04	4469.76	4469.76	2908.85	1560.91
3+385.000	3.90	16.44	16.44	0.00	0.00	4486.20	4486.20	2908.85	1577.34

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
3+390.000	3.78	19.20	19.20	0.15	0.38	4505.39	4505.39	2909.23	1596.17
3+395.000	3.60	18.46	18.46	0.01	0.39	4523.85	4523.85	2909.62	1614.24
3+400.000	4.33	19.84	19.84	0.00	0.02	4543.69	4543.69	2909.63	1634.06
3+405.000	4.23	21.40	21.40	0.00	0.00	4565.09	4565.09	2909.64	1655.45
3+410.000	4.61	22.10	22.10	0.02	0.05	4587.19	4587.19	2909.68	1677.51
3+415.000	4.95	23.92	23.92	0.01	0.08	4611.11	4611.11	2909.76	1701.35
3+420.000	5.10	25.14	25.14	0.00	0.04	4636.25	4636.25	2909.80	1726.45
3+425.000	2.81	19.78	19.78	0.03	0.07	4656.03	4656.03	2909.87	1746.16
3+430.000	2.76	13.91	13.91	0.00	0.07	4669.94	4669.94	2909.94	1760.00
3+435.000	3.49	15.60	15.60	0.00	0.00	4685.54	4685.54	2909.94	1775.60
3+440.000	4.12	19.01	19.01	0.00	0.00	4704.56	4704.56	2909.94	1794.62
3+445.000	4.27	20.97	20.97	0.09	0.23	4725.53	4725.53	2910.17	1815.36
3+450.000	4.10	20.93	20.93	0.02	0.27	4746.46	4746.46	2910.43	1836.02
3+455.000	4.48	21.47	21.47	0.00	0.04	4767.92	4767.92	2910.47	1857.45
3+460.000	4.46	22.35	22.35	0.00	0.00	4790.28	4790.28	2910.47	1879.80
3+465.000	3.50	19.90	19.90	0.06	0.14	4810.17	4810.17	2910.62	1899.56
3+470.000	4.07	20.27	20.27	0.04	0.26	4830.44	4830.44	2910.88	1919.56
3+475.000	5.01	22.71	22.71	0.08	0.31	4853.16	4853.16	2911.18	1941.97
3+480.000	3.94	22.39	22.39	0.00	0.21	4875.54	4875.54	2911.39	1964.15
3+485.000	2.49	16.09	16.09	0.34	0.86	4891.64	4891.64	2912.25	1979.38
3+490.000	4.12	16.54	16.54	0.09	1.08	4908.18	4908.18	2913.33	1994.85
3+495.000	5.12	23.11	23.11	0.09	0.44	4931.29	4931.29	2913.77	2017.52
3+500.000	7.57	30.19	30.19	0.00	0.23	4961.48	4961.48	2914.00	2047.48
3+505.000	7.94	38.78	38.78	0.00	0.00	5000.26	5000.26	2914.00	2086.26
3+510.000	8.40	40.84	40.84	0.00	0.00	5041.10	5041.10	2914.00	2127.10
3+515.000	9.07	43.67	43.67	0.00	0.00	5084.77	5084.77	2914.00	2170.77
3+520.000	8.76	44.57	44.57	0.00	0.00	5129.35	5129.35	2914.00	2215.35
3+525.000	7.19	39.88	39.88	0.00	0.01	5169.23	5169.23	2914.01	2255.22
3+530.000	8.26	38.64	38.64	0.00	0.01	5207.86	5207.86	2914.02	2293.85
3+535.000	6.37	36.57	36.57	0.01	0.03	5244.43	5244.43	2914.04	2330.39
3+540.000	5.49	29.65	29.65	0.00	0.03	5274.08	5274.08	2914.07	2360.01
3+545.000	5.66	27.88	27.88	0.00	0.00	5301.96	5301.96	2914.07	2387.89
3+550.000	5.46	27.80	27.80	0.00	0.00	5329.77	5329.77	2914.07	2415.69
3+555.000	4.76	27.02	27.02	0.02	0.06	5356.79	5356.79	2914.13	2442.66
3+560.000	4.08	22.10	22.10	0.00	0.06	5378.89	5378.89	2914.19	2464.70
3+565.000	4.11	21.62	21.62	0.00	0.00	5400.52	5400.52	2914.19	2486.33
3+570.000	4.37	21.21	21.21	0.01	0.01	5421.72	5421.72	2914.20	2507.52
3+575.000	5.42	24.48	24.48	0.00	0.01	5446.20	5446.20	2914.22	2531.98
3+580.000	7.52	32.35	32.35	0.00	0.00	5478.55	5478.55	2914.22	2564.34
3+585.000	8.37	39.73	39.73	0.01	0.02	5518.28	5518.28	2914.24	2604.04
3+590.000	9.38	44.38	44.38	0.00	0.02	5562.65	5562.65	2914.25	2648.40
3+595.000	9.26	46.60	46.60	0.00	0.00	5609.26	5609.26	2914.25	2695.01
3+600.000	6.03	38.23	38.23	0.00	0.00	5647.49	5647.49	2914.25	2733.23
3+605.000	8.61	36.60	36.60	0.00	0.00	5684.09	5684.09	2914.25	2769.84
3+610.000	5.03	34.10	34.10	0.01	0.01	5718.19	5718.19	2914.27	2803.93
3+615.000	7.42	31.75	31.75	0.01	0.03	5749.95	5749.95	2914.29	2835.65
3+620.000	6.19	34.01	34.01	0.00	0.02	5783.96	5783.96	2914.31	2869.65
3+625.000	5.42	29.01	29.01	0.00	0.00	5812.96	5812.96	2914.31	2898.65
3+630.000	5.82	28.09	28.09	0.00	0.00	5841.05	5841.05	2914.32	2926.73
3+635.000	5.35	28.33	28.33	0.00	0.00	5869.38	5869.38	2914.32	2955.06
3+640.000	3.80	22.88	22.88	0.00	0.00	5892.26	5892.26	2914.32	2977.94
3+645.000	6.51	25.78	25.78	0.00	0.00	5918.04	5918.04	2914.32	3003.72
3+650.000	5.57	30.19	30.19	0.01	0.02	5948.23	5948.23	2914.34	3033.89
3+655.000	6.67	30.59	30.59	0.00	0.02	5978.82	5978.82	2914.36	3064.46
3+660.000	6.74	33.51	33.51	0.00	0.00	6012.33	6012.33	2914.36	3097.97
3+665.000	4.92	29.15	29.15	0.00	0.00	6041.48	6041.48	2914.36	3127.12
3+670.000	7.51	31.08	31.08	0.01	0.03	6072.55	6072.55	2914.39	3158.17
3+675.000	4.61	30.31	30.31	0.00	0.03	6102.86	6102.86	2914.42	3188.45
3+680.000	3.32	19.83	19.83	0.00	0.00	6122.69	6122.69	2914.42	3208.28
3+685.000	2.65	14.73	14.73	0.00	0.01	6137.42	6137.42	2914.42	3223.00
3+690.000	3.52	15.44	15.44	0.01	0.02	6152.86	6152.86	2914.44	3238.42
3+695.000	2.59	15.29	15.29	0.00	0.01	6168.16	6168.16	2914.46	3253.70
3+700.000	1.92	11.27	11.27	0.15	0.37	6179.43	6179.43	2914.83	3264.60
3+705.000	4.10	15.03	15.03	0.00	0.37	6194.46	6194.46	2915.19	3279.27
3+710.000	3.10	17.99	17.99	0.00	0.00	6212.45	6212.45	2915.20	3297.25
3+715.000	3.77	17.17	17.17	0.00	0.00	6229.62	6229.62	2915.20	3314.42
3+720.000	2.96	16.83	16.83	0.00	0.01	6246.45	6246.45	2915.21	3331.24
3+725.000	2.64	13.99	13.99	0.01	0.03	6260.44	6260.44	2915.24	3345.21
3+730.000	4.01	16.62	16.62	0.00	0.02	6277.06	6277.06	2915.26	3361.80
3+735.000	2.75	16.89	16.89	0.03	0.07	6293.95	6293.95	2915.33	3378.63
3+740.000	2.56	13.27	13.27	0.00	0.07	6307.23	6307.23	2915.40	3391.83
3+745.000	2.33	12.16	12.16	0.01	0.03	6319.39	6319.39	2915.43	3403.96
3+750.000	1.79	10.31	10.31	0.06	0.17	6329.70	6329.70	2915.60	3414.10
3+755.000	2.29	10.14	10.14	0.00	0.13	6339.85	6339.85	2915.73	3424.12
3+760.000	1.59	9.70	9.70	0.00	0.00	6349.55	6349.55	2915.73	3433.82
3+765.000	1.85	8.63	8.63	3.40	6.92	6358.18	6358.18	2922.65	3435.53
3+770.000	2.30	10.39	10.39	0.50	9.76	6368.57	6368.57	2932.41	3436.16
3+775.000	1.81	10.28	10.28	0.06	1.40	6378.85	6378.85	2933.81	3445.04
3+780.000	2.04	9.63	9.63	0.00	0.14	6388.48	6388.48	2933.95	3454.53
3+785.000	1.88	9.80	9.80	0.00	0.01	6398.28	6398.28	2933.96	3464.32
3+790.000	1.94	9.56	9.56	0.00	0.01	6407.84	6407.84	2933.97	3473.88
3+795.000	1.88	9.56	9.56	0.00	0.00	6417.41	6417.41	2933.97	3483.44
3+800.000	2.55	11.07	11.07	0.00	0.00	6428.48	6428.48	2933.97	3494.51
3+805.000	3.06	14.01	14.01	0.00	0.01	6442.49	6442.49	2933.98	3508.51
3+810.000	1.96	12.54	12.54	0.00	0.02	6455.03	6455.03	2933.99	3521.03
3+815.000	1.86	9.54	9.54	0.04	0.11	6464.57	6464.57	2934.11	3530.46

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
3+820.000	1.73	8.98	8.98	0.07	0.29	6473.55	6473.55	2934.40	3539.15
3+825.000	4.07	14.73	14.73	0.00	0.18	6488.28	6488.28	2934.57	3553.70
3+830.000	2.38	16.13	16.13	0.32	0.81	6504.41	6504.41	2935.38	3569.03
3+835.000	3.92	15.75	15.75	0.00	0.81	6520.16	6520.16	2936.19	3583.97
3+840.000	4.06	19.94	19.94	0.00	0.00	6540.10	6540.10	2936.19	3603.91
3+845.000	3.42	18.70	18.70	0.03	0.07	6558.80	6558.80	2936.26	3622.54
3+850.000	3.47	17.23	17.23	0.00	0.08	6576.03	6576.03	2936.35	3639.68
3+855.000	3.25	16.80	16.80	0.00	0.02	6592.82	6592.82	2936.36	3656.46
3+860.000	2.66	14.69	14.69	0.00	0.01	6607.52	6607.52	2936.37	3671.15
3+865.000	2.40	12.81	12.81	0.07	0.15	6620.32	6620.32	2936.52	3683.81
3+870.000	1.97	10.94	10.94	0.00	0.17	6631.26	6631.26	2936.68	3694.58
3+875.000	1.81	9.45	9.45	0.21	0.52	6640.71	6640.71	2937.21	3703.50
3+880.000	1.93	9.31	9.31	0.00	0.57	6650.02	6650.02	2937.78	3712.24
3+885.000	2.24	10.42	10.42	0.04	0.09	6660.44	6660.44	2937.87	3722.57
3+890.000	2.49	11.83	11.83	0.03	0.18	6672.27	6672.27	2938.05	3734.22
3+895.000	3.05	13.86	13.86	0.00	0.09	6686.13	6686.13	2938.14	3747.99
3+900.000	2.18	13.18	13.18	0.00	0.00	6699.31	6699.31	2938.14	3761.17
3+905.000	1.49	9.17	9.17	4.47	10.59	6708.48	6708.48	2948.72	3759.76
3+910.000	2.74	10.58	10.58	1.93	15.99	6719.07	6719.07	2964.71	3754.35
3+915.000	2.84	13.96	13.96	0.00	4.83	6733.03	6733.03	2969.55	3763.48
3+920.000	2.29	12.83	12.83	0.00	0.01	6745.86	6745.86	2969.55	3776.30
3+925.000	2.28	11.42	11.42	0.00	0.00	6757.28	6757.28	2969.55	3787.73
3+930.000	1.50	9.50	9.50	0.88	2.11	6766.78	6766.78	2971.66	3795.12
3+935.000	1.93	8.59	8.59	0.00	2.21	6775.37	6775.37	2973.87	3801.50
3+940.000	1.65	8.97	8.97	0.00	0.01	6784.33	6784.33	2973.88	3810.45
3+945.000	1.20	7.14	7.14	0.02	0.05	6791.47	6791.47	2973.93	3817.54
3+950.000	0.99	5.48	5.48	0.07	0.22	6796.96	6796.96	2974.15	3822.80
3+955.000	0.80	4.48	4.48	0.13	0.49	6801.44	6801.44	2974.64	3826.80
3+960.000	0.84	4.12	4.12	0.12	0.62	6805.56	6805.56	2975.26	3830.30
3+965.000	1.46	5.77	5.77	0.06	0.44	6811.32	6811.32	2975.70	3835.63
3+970.000	2.33	9.49	9.49	0.00	0.15	6820.81	6820.81	2975.84	3844.97
3+975.000	3.96	15.75	15.75	0.00	0.01	6836.56	6836.56	2975.85	3860.71
3+980.000	3.69	19.14	19.14	0.00	0.00	6855.70	6855.70	2975.85	3879.85
3+985.000	3.06	16.86	16.86	0.00	0.00	6872.56	6872.56	2975.85	3896.71
3+990.000	1.31	10.91	10.91	0.07	0.17	6883.47	6883.47	2976.02	3907.45
3+995.000	2.09	8.48	8.48	0.01	0.18	6891.95	6891.95	2976.20	3915.74
4+000.000	3.53	14.05	14.05	0.00	0.01	6905.99	6905.99	2976.22	3929.78
4+005.000	2.90	16.07	16.07	0.01	0.01	6922.07	6922.07	2976.23	3945.84
4+010.000	3.34	15.62	15.62	0.00	0.02	6937.68	6937.68	2976.25	3961.44
4+015.000	2.93	15.63	15.63	0.11	0.30	6953.31	6953.31	2976.54	3976.77
4+020.000	0.91	9.53	9.53	0.20	0.81	6962.84	6962.84	2977.35	3985.49
4+025.000	1.28	5.43	5.43	0.27	1.19	6968.27	6968.27	2978.54	3989.73
4+030.000	2.23	8.71	8.71	0.26	1.35	6976.99	6976.99	2979.89	3997.09
4+035.000	1.57	9.40	9.40	0.16	1.09	6986.39	6986.39	2980.99	4005.40
4+040.000	2.30	9.48	9.48	0.06	0.61	6995.86	6995.86	2981.59	4014.27
4+045.000	1.74	10.01	10.01	0.00	0.17	7005.87	7005.87	2981.77	4024.11
4+050.000	0.25	4.98	4.98	0.26	0.60	7010.85	7010.85	2982.36	4028.49
4+055.000	0.01	0.65	0.65	0.68	2.26	7011.51	7011.51	2984.63	4026.88
4+060.000	0.89	2.33	2.33	0.12	1.94	7013.83	7013.83	2986.56	4027.27
4+065.000	1.24	5.33	5.33	0.09	0.52	7019.17	7019.17	2987.08	4032.09
4+070.000	2.40	9.12	9.12	0.01	0.23	7028.29	7028.29	2987.31	4040.97
4+075.000	3.15	13.90	13.90	0.00	0.02	7042.18	7042.18	2987.33	4054.86
4+080.000	2.03	12.97	12.97	0.00	0.00	7055.15	7055.15	2987.33	4067.82
4+085.000	2.25	10.72	10.72	0.00	0.00	7065.87	7065.87	2987.33	4078.54
4+090.000	1.40	9.06	9.06	0.00	0.01	7074.92	7074.92	2987.33	4087.59
4+095.000	1.53	7.32	7.32	0.01	0.02	7082.24	7082.24	2987.35	4094.89
4+100.000	2.74	10.69	10.69	0.00	0.01	7092.93	7092.93	2987.37	4105.57
4+105.000	1.99	11.83	11.83	0.02	0.05	7104.76	7104.76	2987.41	4117.35
4+110.000	1.69	9.20	9.20	0.00	0.06	7113.96	7113.96	2987.47	4126.49
4+115.000	1.36	7.62	7.62	0.01	0.02	7121.58	7121.58	2987.50	4134.09
4+120.000	1.32	6.69	6.69	0.01	0.03	7128.27	7128.27	2987.53	4140.74
4+125.000	1.34	6.65	6.65	0.01	0.05	7134.92	7134.92	2987.58	4147.34
4+130.000	1.42	6.90	6.90	0.01	0.06	7141.82	7141.82	2987.64	4154.18
4+135.000	1.60	7.55	7.55	0.00	0.03	7149.37	7149.37	2987.67	4161.70
4+140.000	1.68	8.19	8.19	0.00	0.00	7157.56	7157.56	2987.67	4169.89
4+145.000	1.69	8.40	8.40	0.00	0.00	7165.97	7165.97	2987.68	4178.29
4+150.000	1.63	8.26	8.26	0.00	0.00	7174.22	7174.22	2987.68	4186.55
4+155.000	1.64	8.16	8.16	0.00	0.00	7182.38	7182.38	2987.68	4194.70
4+160.000	1.62	8.13	8.13	0.00	0.00	7190.51	7190.51	2987.68	4202.83
4+165.000	1.82	8.58	8.58	0.00	0.00	7199.09	7199.09	2987.68	4211.41
4+170.000	1.88	9.25	9.25	0.00	0.00	7208.34	7208.34	2987.69	4220.66
4+175.000	1.93	9.54	9.54	0.00	0.01	7217.88	7217.88	2987.69	4230.19
4+180.000	2.00	9.87	9.87	0.00	0.00	7227.75	7227.75	2987.70	4240.05
4+185.000	1.90	9.74	9.74	0.00	0.01	7237.49	7237.49	2987.70	4249.79
4+190.000	1.78	9.19	9.19	0.01	0.02	7246.68	7246.68	2987.72	4258.95
4+195.000	1.90	9.20	9.20	0.00	0.03	7255.88	7255.88	2987.75	4268.13
4+200.000	1.86	9.41	9.41	0.00	0.01	7265.29	7265.29	2987.76	4277.54
4+205.000	1.89	9.38	9.38	0.00	0.00	7274.68	7274.68	2987.76	4286.92
4+210.000	1.77	9.15	9.15	0.02	0.04	7283.83	7283.83	2987.80	4296.03
4+215.000	2.76	11.31	11.31	0.03	0.11	7295.14	7295.14	2987.91	4307.23
4+220.000	3.53	15.48	15.48	0.00	0.06	7310.62	7310.62	2987.97	4322.66
4+225.000	3.24	16.53	16.53	0.01	0.02	7327.15	7327.15	2987.99	4339.17
4+230.000	3.33	16.30	16.30	0.01	0.04	7343.45	7343.45	2988.02	4355.42
4+235.000	2.73	15.14	15.14	0.02	0.06	7358.59	7358.59	2988.08	4370.50
4+240.000	2.45	12.95	12.95	0.00	0.05	7371.54	7371.54	2988.13	4383.41
4+245.000	1.92	10.92	10.92	0.00	0.00	7382.46	7382.46	2988.13	4394.33

P.K.	Área de desmonte (m^2)	Volumen de desmonte (m^3)	Volumen reutilizable (m^3)	Área de terraplén (m^3)	Volumen de terraplén (m^2)	Vol. desmonte acumul. (m^3)	Vol. reutilizable acumul. (m^3)	Vol. terraplén acumul. (m^3)	Vol. neto acumul. (m^3)
4+250.000	1.71	9.07	9.07	0.00	0.00	7391.53	7391.53	2988.13	4403.40
4+255.000	1.64	8.36	8.36	0.00	0.00	7399.89	7399.89	2988.13	4411.76
4+260.000	1.43	7.66	7.66	0.00	0.00	7407.55	7407.55	2988.14	4419.42
4+265.000	1.23	6.64	6.64	0.01	0.04	7414.20	7414.20	2988.17	4426.02
4+270.000	1.21	6.08	6.08	0.03	0.12	7420.28	7420.28	2988.29	4431.99
4+275.000	1.25	6.13	6.13	0.01	0.11	7426.41	7426.41	2988.40	4438.02
4+280.000	1.49	6.84	6.84	0.00	0.03	7433.25	7433.25	2988.42	4444.82
4+285.000	1.48	7.41	7.41	0.00	0.01	7440.66	7440.66	2988.43	4452.23
4+290.000	1.45	7.33	7.33	0.00	0.01	7447.99	7447.99	2988.44	4459.55
4+295.000	1.54	7.48	7.48	0.02	0.05	7455.47	7455.47	2988.50	4466.98
4+300.000	1.91	8.62	8.62	0.00	0.04	7464.09	7464.09	2988.54	4475.55
4+305.000	1.99	9.75	9.75	0.01	0.02	7473.84	7473.84	2988.56	4485.28
4+310.000	2.18	10.43	10.43	0.02	0.07	7484.27	7484.27	2988.62	4495.65
4+315.000	1.75	9.82	9.82	0.00	0.06	7494.09	7494.09	2988.68	4505.41
4+320.000	1.18	7.78	7.78	0.00	0.01	7501.88	7501.88	2988.69	4513.19
4+325.000	1.54	7.00	7.00	0.00	0.00	7508.87	7508.87	2988.69	4520.18
4+330.000	1.52	7.64	7.64	0.00	0.00	7516.52	7516.52	2988.69	4527.82
4+335.000	1.48	7.50	7.50	0.00	0.00	7524.02	7524.02	2988.69	4535.33
4+340.000	1.67	7.88	7.88	0.00	0.00	7531.90	7531.90	2988.69	4543.21
4+345.000	1.37	7.60	7.60	0.00	0.00	7539.50	7539.50	2988.69	4550.81
4+350.000	1.57	7.35	7.35	0.00	0.00	7546.86	7546.86	2988.69	4558.16
4+355.000	1.15	6.80	6.80	0.00	0.00	7553.66	7553.66	2988.69	4564.97
4+360.000	1.13	5.71	5.71	0.00	0.00	7559.37	7559.37	2988.69	4570.68
4+365.000	1.23	5.91	5.91	0.00	0.00	7565.29	7565.29	2988.69	4576.59
4+370.000	1.21	6.10	6.10	0.00	0.00	7571.39	7571.39	2988.69	4582.70
4+375.000	1.24	6.13	6.13	0.00	0.00	7577.51	7577.51	2988.69	4588.82
4+380.000	1.25	6.25	6.25	0.00	0.00	7583.76	7583.76	2988.69	4595.07
4+385.000	1.24	6.24	6.24	0.00	0.00	7590.00	7590.00	2988.69	4601.31
4+390.000	1.09	5.83	5.83	0.00	0.00	7595.84	7595.84	2988.69	4607.14
4+395.000	1.18	5.69	5.69	0.00	0.00	7601.52	7601.52	2988.69	4612.83
4+400.000	1.29	6.20	6.20	0.00	0.00	7607.72	7607.72	2988.69	4619.03
4+405.000	1.42	6.78	6.78	0.00	0.00	7614.50	7614.50	2988.69	4625.80
4+410.000	1.39	7.01	7.01	0.00	0.00	7621.51	7621.51	2988.69	4632.82
4+415.000	1.26	6.62	6.62	0.00	0.00	7628.13	7628.13	2988.69	4639.44
4+420.000	1.33	6.47	6.47	0.00	0.00	7634.60	7634.60	2988.69	4645.91
4+425.000	1.44	6.92	6.92	0.00	0.00	7641.51	7641.51	2988.69	4652.82
4+430.000	1.40	7.09	7.09	0.00	0.00	7648.60	7648.60	2988.69	4659.91
4+435.000	1.19	6.47	6.47	0.00	0.00	7655.07	7655.07	2988.69	4666.38
4+440.000	1.28	6.18	6.18	0.00	0.00	7661.25	7661.25	2988.69	4672.56
4+445.000	1.43	6.77	6.77	0.00	0.00	7668.03	7668.03	2988.69	4679.34
4+450.000	1.49	7.29	7.29	0.00	0.00	7675.32	7675.32	2988.69	4686.63
4+455.000	1.73	8.05	8.05	0.00	0.00	7683.37	7683.37	2988.69	4694.68
4+460.000	1.69	8.57	8.57	0.00	0.00	7691.94	7691.94	2988.69	4703.25
4+465.000	1.69	8.47	8.47	0.00	0.00	7700.41	7700.41	2988.69	4711.72
4+467.617	659.80	865.45	865.45	0.00	0.00	8565.86	8565.86	2988.69	5577.17

2. MATERIALES DE FIRME

Para el dimensionamiento del firme el siguiente documento:

Manual para el planeamiento, proyecto y ejecución de pistas ciclistas.

La sección estructural del firme adoptado ha sido la siguiente:

- Explanada escarificada rasanteada y compactada al 98% del PM
- Una primera capa de 20 cm de espesor de suelo seleccionado compactado al 100% del ensayo Próctor Modificado.
- 15 cm. de base de zahorra artificial de cantera compactada al 100% del ensayo Próctor Modificado.
- Cuando el paseo discurra por tramos con pendiente o zonas inundables, se pavimentará la capa de zahorras por una capa de 16 cm de espesor de hormigón HF-3,5. En las rampas de acceso a la pasarela el hormigón tendrá un acabado de árido lavado.

Seguidamente se presenta la tabla de medición del paquete de firmes:

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 0+000.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	0.00
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	0.00
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+005.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	0.00
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	0.00
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	0.00
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	0.00
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+015.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	0.00
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	0.00
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	0.00
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	0.00
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+025.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	0.59	0.59
	Suelo Seleccionado	0.30	0.74	0.74
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	1.79
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	2.24
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+035.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	2.99
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	3.74
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	4.19
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	5.24
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+045.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	5.39
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	6.74
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+050.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	6.59
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	8.24
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+055.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	7.79
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	9.74
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+060.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	8.99
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	11.24
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+065.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	10.19
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	12.74
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+070.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	11.38
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	14.23
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+075.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	12.57
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	15.71
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+080.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	13.76
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	17.20
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+085.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	14.94
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	18.68
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+090.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	16.13
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	20.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+095.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	17.32
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	21.65
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+100.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	18.51
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	23.13
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+105.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	19.69
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	24.62
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+110.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	20.88
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	26.10
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+115.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	22.07
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	27.59
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+120.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	23.26
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	29.07
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+125.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	24.44
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	30.55
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+130.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.19	25.63
	Suelo Seleccionado	0.30	1.48	32.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+135.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	26.83
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	33.54
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+140.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	28.03
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	35.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+145.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	29.23
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	36.54

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+150.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	30.43
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	38.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+155.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	31.63
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	39.54
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+160.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	32.83
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	41.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+165.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	34.03
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	42.54
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+170.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	35.23
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	44.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+175.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	36.43
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	45.54
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+180.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	37.63
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	47.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+185.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	38.83
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	48.54
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+190.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	40.03
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	50.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+195.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	41.23
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	51.54
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+200.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	42.43
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	53.04
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+205.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.22	43.65
	Suelo Seleccionado	0.30	1.53	54.57
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+210.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.22	44.88
	Suelo Seleccionado	0.30	1.53	56.10
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+215.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.22	46.10
	Suelo Seleccionado	0.30	1.53	57.63
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+220.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.22	47.33

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.30	1.53	59.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+225.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.22	48.55
	Suelo Seleccionado	0.30	1.53	60.69
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+230.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.22	49.77
	Suelo Seleccionado	0.30	1.53	62.22
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+235.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.21	50.99
	Suelo Seleccionado	0.30	1.51	63.73
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+240.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	52.19
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	65.23
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+245.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	53.39
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	66.73
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+250.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	54.59
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	68.23
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+255.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	55.79
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	69.73
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+260.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.24	57.03
	Suelo Seleccionado	0.30	1.55	71.28
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+265.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.25	58.27
	Suelo Seleccionado	0.30	1.56	72.84
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+270.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.25	59.52
	Suelo Seleccionado	0.30	1.56	74.40
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+275.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.25	60.76
	Suelo Seleccionado	0.30	1.56	75.96
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+280.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.25	62.01
	Suelo Seleccionado	0.30	1.56	77.51
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+285.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.25	63.26
	Suelo Seleccionado	0.30	1.56	79.07
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+290.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	64.46
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	80.57
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+295.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.24	1.25	65.71
	Suelo Seleccionado	0.30	1.57	82.14
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+300.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.26	66.97
	Suelo Seleccionado	0.30	1.57	83.71
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+305.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	68.17
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	85.21
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+310.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	69.37
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	86.71
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+315.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.26	70.62
	Suelo Seleccionado	0.30	1.57	88.28
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+320.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.26	71.88
	Suelo Seleccionado	0.30	1.58	89.85
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+325.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.26	73.14
	Suelo Seleccionado	0.30	1.58	91.43
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+330.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.23	74.37
	Suelo Seleccionado	0.30	1.54	92.96
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+335.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	75.57
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	94.46
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+340.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	76.77
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	95.96
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+345.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.24	1.20	77.97
	Suelo Seleccionado	0.30	1.50	97.46
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+350.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.56	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.70	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+355.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+360.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+365.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+370.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+375.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+380.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+385.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+390.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+395.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+400.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+405.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+410.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+415.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+420.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+425.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+430.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+435.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+440.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 0+445.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+450.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+455.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+460.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+465.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+470.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+475.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+480.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+485.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+490.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+495.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+500.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+505.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+510.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+515.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+520.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+525.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+530.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+535.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+540.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+545.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+550.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+555.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+560.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+565.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+570.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+575.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+580.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+585.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+590.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+595.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+600.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+605.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+610.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+615.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+620.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+625.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+630.000				
	Zahorra	0.00	0.00	0.00
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	98.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+635.000				
	Zahorra	0.52	1.31	1.31
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	1.75	99.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+640.000				
	Zahorra	0.52	2.62	3.94
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	103.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+645.000				
	Zahorra	0.52	2.62	6.56
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	106.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+650.000				
	Zahorra	0.52	2.62	9.19
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	110.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+655.000				
	Zahorra	0.52	2.62	11.81
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	113.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+660.000				
	Zahorra	0.52	2.62	14.44
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	117.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+665.000				
	Zahorra	0.52	2.62	17.06
	Hormigón	0.00	0.00	78.53

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	120.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+670.000				
	Zahorra	0.52	2.62	19.69
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	124.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+675.000				
	Zahorra	0.52	2.62	22.31
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	127.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+680.000				
	Zahorra	0.52	2.62	24.94
	Hormigón	0.00	0.00	78.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	131.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+685.000				
	Zahorra	0.00	1.31	26.25
	Hormigón	0.56	1.40	79.93
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	134.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+690.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	82.73
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	138.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+695.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	85.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	141.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+700.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	88.33
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	145.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+705.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	91.13
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	148.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+710.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	93.93
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	152.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+715.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	96.73
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	155.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+720.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	99.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	159.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+725.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	102.33
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	162.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+730.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	105.13
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	166.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+735.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	107.93
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	169.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+740.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.56	2.80	110.73
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	173.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+745.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	113.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	176.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+750.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	116.33
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	180.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+755.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	119.13
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	183.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+760.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	121.93
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	187.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+765.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	124.73
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	190.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+770.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	127.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	194.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+775.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	130.33
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	197.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+780.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	133.13
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	201.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+785.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	135.93
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	204.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+790.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	138.73
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	208.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+795.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	141.53
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	211.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+800.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	144.33
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	215.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+805.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.56	2.80	147.13
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	218.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	0.00
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+810.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.52	149.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.25	222.16
	Piedra en Rama	1.55	3.87	3.87
	Escollera	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+815.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	151.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	225.16
	Piedra en Rama	1.05	6.50	10.37
	Escollera	3.66	9.14	9.14
P.K.: 0+820.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	154.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	228.16
	Piedra en Rama	1.17	5.55	15.92
	Escollera	4.38	20.10	29.25
P.K.: 0+825.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	156.40
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	231.16
	Piedra en Rama	1.28	6.12	22.04
	Escollera	5.09	23.69	52.94
P.K.: 0+830.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	158.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	234.16
	Piedra en Rama	1.41	6.73	28.77
	Escollera	5.95	27.59	80.53
P.K.: 0+835.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	160.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	237.16
	Piedra en Rama	1.56	7.43	36.20
	Escollera	6.86	32.00	112.54
P.K.: 0+840.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	163.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	240.16
	Piedra en Rama	1.68	8.09	44.30
	Escollera	7.61	36.16	148.69
P.K.: 0+845.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	165.40
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	243.16
	Piedra en Rama	1.71	8.46	52.75
	Escollera	7.78	38.48	187.18
P.K.: 0+850.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	167.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	246.16
	Piedra en Rama	1.81	8.79	61.55
	Escollera	8.46	40.57	227.75
P.K.: 0+855.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	169.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	249.16
	Piedra en Rama	1.91	9.30	70.84
	Escollera	9.06	43.74	271.49
P.K.: 0+860.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	172.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	252.16
	Piedra en Rama	1.98	9.72	80.56
	Escollera	9.52	46.44	317.93
P.K.: 0+865.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	174.40
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	255.16
	Piedra en Rama	2.10	10.21	90.77
	Escollera	10.29	49.52	367.45
P.K.: 0+870.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	176.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	258.16
	Piedra en Rama	2.26	10.92	101.69
	Escollera	11.31	54.00	421.44
P.K.: 0+875.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	178.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	261.16
	Piedra en Rama	2.38	11.60	113.29
	Escollera	12.02	58.34	479.78
P.K.: 0+880.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	181.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	264.16
	Piedra en Rama	2.48	12.14	125.44
	Escollera	12.67	61.74	541.52
P.K.: 0+885.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	183.40
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	267.16
	Piedra en Rama	2.58	12.65	138.08
	Escollera	13.29	64.91	606.43

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 0+890.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	185.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	270.16
	Piedra en Rama	2.68	13.14	151.22
	Escollera	13.92	68.03	674.46
P.K.: 0+895.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	187.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	273.16
	Piedra en Rama	2.78	13.64	164.86
	Escollera	14.54	71.16	745.63
P.K.: 0+900.000				
	Zahorra	0.00	0.00	26.25
	Hormigón	0.45	2.25	190.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	276.16
	Piedra en Rama	2.88	14.13	178.99
	Escollera	15.22	74.16	819.79
P.K.: 0+905.000				
	Zahorra	0.15	0.38	26.62
	Hormigón	0.00	1.13	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	1.50	277.66
	Piedra en Rama	0.00	7.20	186.18
	Escollera	0.00	37.94	857.72
P.K.: 0+910.000				
	Zahorra	0.15	0.75	27.37
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+915.000				
	Zahorra	0.15	0.75	28.12
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+920.000				
	Zahorra	0.15	0.75	28.87
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+925.000				
	Zahorra	0.15	0.75	29.62
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+930.000				
	Zahorra	0.15	0.75	30.37
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+935.000				
	Zahorra	0.15	0.75	31.12
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+940.000				
	Zahorra	0.15	0.75	31.87
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+945.000				
	Zahorra	0.15	0.75	32.62
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+950.000				
	Zahorra	0.15	0.75	33.37
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+955.000				
	Zahorra	0.15	0.75	34.12
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+960.000				
	Zahorra	0.15	0.75	34.87
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+965.000				
	Zahorra	0.15	0.75	35.62
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+970.000				
	Zahorra	0.15	0.75	36.37
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+975.000				
	Zahorra	0.15	0.75	37.12
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+980.000				
	Zahorra	0.15	0.75	37.87
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+985.000				
	Zahorra	0.15	0.75	38.63
	Hormigón	0.00	0.00	191.28
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	277.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	186.18
	Escollera	0.00	0.00	857.72
P.K.: 0+990.000				
	Zahorra	0.00	0.38	39.00
	Hormigón	0.45	1.13	192.40
	Suelo Seleccionado	0.60	1.50	279.16
	Piedra en Rama	2.19	5.47	191.65
	Escollera	10.83	27.07	884.80
P.K.: 0+995.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	194.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	282.16
	Piedra en Rama	1.99	10.40	202.05
	Escollera	9.58	50.46	935.25
P.K.: 1+000.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	196.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	285.16
	Piedra en Rama	1.87	9.58	211.63
	Escollera	8.80	45.24	980.50
P.K.: 1+005.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	199.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	288.16
	Piedra en Rama	1.77	9.10	220.73
	Escollera	8.21	42.52	1023.02
P.K.: 1+010.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	201.40
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	291.16
	Piedra en Rama	1.73	8.77	229.50
	Escollera	7.96	40.43	1063.45
P.K.: 1+015.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	203.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	294.16
	Piedra en Rama	1.65	8.45	237.95
	Escollera	7.41	38.43	1101.88
P.K.: 1+020.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	205.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	297.16
	Piedra en Rama	1.56	8.02	245.97
	Escollera	6.87	35.70	1137.58
P.K.: 1+025.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	208.15
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	300.16
	Piedra en Rama	1.42	7.46	253.43
	Escollera	6.01	32.18	1169.76
P.K.: 1+030.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	210.40
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	303.16
	Piedra en Rama	1.26	6.71	260.14
	Escollera	4.98	27.46	1197.22
P.K.: 1+035.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	212.65
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	306.16

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	1.13	5.97	266.11
	Escollera	4.12	22.75	1219.97
P.K.: 1+040.000				
	Zahorra	0.00	0.00	39.00
	Hormigón	0.45	2.25	214.90
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	309.16
	Piedra en Rama	1.31	6.09	272.20
	Escollera	1.88	15.01	1234.98
P.K.: 1+045.000				
	Zahorra	0.52	1.31	40.31
	Hormigón	0.00	1.13	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.25	312.41
	Piedra en Rama	0.00	3.27	275.47
	Escollera	0.00	4.71	1239.69
P.K.: 1+050.000				
	Zahorra	0.52	2.62	42.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	315.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+055.000				
	Zahorra	0.52	2.62	45.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	319.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+060.000				
	Zahorra	0.52	2.62	48.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	322.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+065.000				
	Zahorra	0.52	2.62	50.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	326.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+070.000				
	Zahorra	0.52	2.62	53.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	329.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+075.000				
	Zahorra	0.52	2.62	56.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	333.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+080.000				
	Zahorra	0.52	2.62	58.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	336.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+085.000				
	Zahorra	0.52	2.62	61.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	340.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+090.000				
	Zahorra	0.52	2.62	63.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	343.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+095.000				
	Zahorra	0.52	2.62	66.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	347.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+100.000				
	Zahorra	0.52	2.62	69.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	350.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+105.000				
	Zahorra	0.52	2.62	71.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	354.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+110.000				
	Zahorra	0.52	2.62	74.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	357.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+115.000				
	Zahorra	0.52	2.62	77.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	361.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+120.000				
	Zahorra	0.52	2.62	79.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	364.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+125.000				
	Zahorra	0.52	2.62	82.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	368.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+130.000				
	Zahorra	0.52	2.62	84.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	371.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+135.000				
	Zahorra	0.52	2.62	87.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	375.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+140.000				
	Zahorra	0.52	2.62	90.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	378.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+145.000				
	Zahorra	0.52	2.62	92.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	382.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+150.000				
	Zahorra	0.52	2.62	95.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	385.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+155.000				
	Zahorra	0.52	2.62	98.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	389.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+160.000				
	Zahorra	0.52	2.62	100.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	392.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+165.000				
	Zahorra	0.52	2.62	103.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	396.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+170.000				
	Zahorra	0.52	2.62	105.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	399.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+175.000				
	Zahorra	0.52	2.62	108.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	403.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+180.000				
	Zahorra	0.52	2.62	111.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	406.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+185.000				
	Zahorra	0.52	2.62	113.81

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	410.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+190.000				
	Zahorra	0.52	2.62	116.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	413.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+195.000				
	Zahorra	0.52	2.62	119.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	417.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+200.000				
	Zahorra	0.52	2.62	121.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	420.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+205.000				
	Zahorra	0.52	2.62	124.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	424.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+210.000				
	Zahorra	0.52	2.62	126.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	427.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+215.000				
	Zahorra	0.52	2.62	129.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	431.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+220.000				
	Zahorra	0.52	2.62	132.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	434.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+225.000				
	Zahorra	0.52	2.62	134.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	438.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+230.000				
	Zahorra	0.52	2.62	137.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	441.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+235.000				
	Zahorra	0.52	2.62	140.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	445.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+240.000				
	Zahorra	0.52	2.62	142.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	448.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+245.000				
	Zahorra	0.52	2.62	145.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	452.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+250.000				
	Zahorra	0.52	2.62	147.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	455.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+255.000				
	Zahorra	0.52	2.62	150.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	459.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+260.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.52	2.62	153.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	462.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+265.000				
	Zahorra	0.52	2.62	155.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	466.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+270.000				
	Zahorra	0.52	2.62	158.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	469.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+275.000				
	Zahorra	0.52	2.62	161.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	473.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+280.000				
	Zahorra	0.52	2.62	163.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	476.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+285.000				
	Zahorra	0.52	2.62	166.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	480.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+290.000				
	Zahorra	0.52	2.62	168.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	483.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+295.000				
	Zahorra	0.52	2.62	171.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	487.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+300.000				
	Zahorra	0.52	2.62	174.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	490.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+305.000				
	Zahorra	0.52	2.62	176.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	494.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+310.000				
	Zahorra	0.52	2.62	179.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	497.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+315.000				
	Zahorra	0.52	2.62	182.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	501.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+320.000				
	Zahorra	0.52	2.62	184.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	504.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+325.000				
	Zahorra	0.52	2.62	187.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	508.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+330.000				
	Zahorra	0.52	2.62	189.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	511.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 1+335.000				
	Zahorra	0.52	2.62	192.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	515.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+340.000				
	Zahorra	0.52	2.62	195.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	518.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+345.000				
	Zahorra	0.52	2.62	197.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	522.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+350.000				
	Zahorra	0.52	2.62	200.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	525.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+355.000				
	Zahorra	0.52	2.62	203.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	529.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+360.000				
	Zahorra	0.52	2.62	205.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	532.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+365.000				
	Zahorra	0.52	2.62	208.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	536.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+370.000				
	Zahorra	0.52	2.62	210.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	539.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+375.000				
	Zahorra	0.52	2.62	213.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	543.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+380.000				
	Zahorra	0.52	2.62	216.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	546.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+385.000				
	Zahorra	0.52	2.62	218.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	550.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+390.000				
	Zahorra	0.52	2.62	221.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	553.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+395.000				
	Zahorra	0.52	2.62	224.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	557.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+400.000				
	Zahorra	0.52	2.62	226.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	560.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+405.000				
	Zahorra	0.52	2.62	229.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	564.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+410.000				
	Zahorra	0.52	2.62	231.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	567.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+415.000				
	Zahorra	0.52	2.62	234.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	571.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+420.000				
	Zahorra	0.52	2.62	237.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	574.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+425.000				
	Zahorra	0.52	2.62	239.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	578.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+430.000				
	Zahorra	0.52	2.62	242.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	581.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+435.000				
	Zahorra	0.00	1.31	243.75
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	1.75	583.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+440.000				
	Zahorra	0.00	0.00	243.75
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	583.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+445.000				
	Zahorra	0.00	0.00	243.75
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	583.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+450.000				
	Zahorra	0.00	0.00	243.75
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	583.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+455.000				
	Zahorra	0.00	0.00	243.75
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	583.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+460.000				
	Zahorra	0.45	1.13	244.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	1.50	585.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+465.000				
	Zahorra	0.45	2.25	247.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	588.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+470.000				
	Zahorra	0.45	2.25	249.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	591.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+475.000				
	Zahorra	0.45	2.25	251.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	594.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+480.000				
	Zahorra	0.45	2.25	253.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	597.16

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+485.000				
	Zahorra	0.45	2.25	256.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	600.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+490.000				
	Zahorra	0.45	2.25	258.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	603.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+495.000				
	Zahorra	0.45	2.25	260.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	606.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+500.000				
	Zahorra	0.45	2.25	262.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	609.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+505.000				
	Zahorra	0.45	2.25	265.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	612.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+510.000				
	Zahorra	0.45	2.25	267.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	615.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+515.000				
	Zahorra	0.45	2.25	269.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	618.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+520.000				
	Zahorra	0.45	2.25	271.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	621.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+525.000				
	Zahorra	0.45	2.25	274.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	624.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+530.000				
	Zahorra	0.45	2.25	276.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	627.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+535.000				
	Zahorra	0.45	2.25	278.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	630.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+540.000				
	Zahorra	0.45	2.25	280.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	633.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+545.000				
	Zahorra	0.45	2.25	283.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	636.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+550.000				
	Zahorra	0.45	2.25	285.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	639.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+555.000				
	Zahorra	0.45	2.25	287.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	642.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+560.000				
	Zahorra	0.45	2.25	289.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	645.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+565.000				
	Zahorra	0.45	2.25	292.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	648.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+570.000				
	Zahorra	0.45	2.25	294.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	651.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+575.000				
	Zahorra	0.45	2.25	296.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	654.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+580.000				
	Zahorra	0.45	2.25	298.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	657.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+585.000				
	Zahorra	0.45	2.25	301.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	660.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+590.000				
	Zahorra	0.45	2.25	303.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	663.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+595.000				
	Zahorra	0.45	2.25	305.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	666.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+600.000				
	Zahorra	0.45	2.25	307.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	669.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+605.000				
	Zahorra	0.45	2.25	310.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	672.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+610.000				
	Zahorra	0.45	2.25	312.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	675.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+615.000				
	Zahorra	0.45	2.25	314.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	678.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+620.000				
	Zahorra	0.45	2.25	316.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	681.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+625.000				
	Zahorra	0.45	2.25	319.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	684.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+630.000				
	Zahorra	0.45	2.25	321.37

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	687.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+635.000				
	Zahorra	0.45	2.25	323.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	690.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+640.000				
	Zahorra	0.45	2.25	325.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	693.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+645.000				
	Zahorra	0.45	2.25	328.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	696.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+650.000				
	Zahorra	0.45	2.25	330.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	699.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+655.000				
	Zahorra	0.45	2.25	332.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	702.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+660.000				
	Zahorra	0.45	2.25	334.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	705.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+665.000				
	Zahorra	0.45	2.25	337.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	708.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+670.000				
	Zahorra	0.45	2.25	339.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	711.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+675.000				
	Zahorra	0.45	2.25	341.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	714.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+680.000				
	Zahorra	0.45	2.25	343.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	717.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+685.000				
	Zahorra	0.45	2.25	346.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	720.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+690.000				
	Zahorra	0.45	2.25	348.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	723.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+695.000				
	Zahorra	0.45	2.25	350.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	726.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+700.000				
	Zahorra	0.45	2.25	352.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	729.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+705.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.45	2.25	355.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	732.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+710.000				
	Zahorra	0.45	2.25	357.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	735.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+715.000				
	Zahorra	0.45	2.25	359.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	738.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+720.000				
	Zahorra	0.45	2.25	361.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	741.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+725.000				
	Zahorra	0.45	2.25	364.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	744.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+730.000				
	Zahorra	0.45	2.25	366.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	747.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+735.000				
	Zahorra	0.45	2.25	368.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	750.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+740.000				
	Zahorra	0.45	2.25	370.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	753.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+745.000				
	Zahorra	0.45	2.25	373.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	756.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+750.000				
	Zahorra	0.45	2.25	375.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	759.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+755.000				
	Zahorra	0.45	2.25	377.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	762.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+760.000				
	Zahorra	0.45	2.25	379.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	765.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+765.000				
	Zahorra	0.45	2.25	382.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	768.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+770.000				
	Zahorra	0.45	2.25	384.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	771.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+775.000				
	Zahorra	0.45	2.25	386.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	774.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 1+780.000				
	Zahorra	0.45	2.25	388.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	777.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+785.000				
	Zahorra	0.45	2.25	391.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	780.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+790.000				
	Zahorra	0.45	2.25	393.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	783.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+795.000				
	Zahorra	0.45	2.25	395.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	786.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+800.000				
	Zahorra	0.45	2.25	397.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	789.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+805.000				
	Zahorra	0.45	2.25	400.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	792.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+810.000				
	Zahorra	0.45	2.25	402.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	795.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+815.000				
	Zahorra	0.45	2.25	404.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	798.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+820.000				
	Zahorra	0.45	2.25	406.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	801.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+825.000				
	Zahorra	0.45	2.25	409.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	804.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+830.000				
	Zahorra	0.45	2.25	411.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	807.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+835.000				
	Zahorra	0.45	2.25	413.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	810.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+840.000				
	Zahorra	0.45	2.25	415.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	813.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+845.000				
	Zahorra	0.45	2.25	418.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	816.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+850.000				
	Zahorra	0.45	2.25	420.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	819.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+855.000				
	Zahorra	0.45	2.25	422.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	822.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+860.000				
	Zahorra	0.45	2.25	424.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	825.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+865.000				
	Zahorra	0.45	2.25	427.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	828.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+870.000				
	Zahorra	0.45	2.25	429.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	831.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+875.000				
	Zahorra	0.45	2.25	431.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	834.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+880.000				
	Zahorra	0.45	2.25	433.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	837.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+885.000				
	Zahorra	0.45	2.25	436.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	840.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+890.000				
	Zahorra	0.45	2.25	438.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	843.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+895.000				
	Zahorra	0.45	2.25	440.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	846.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+900.000				
	Zahorra	0.45	2.25	442.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	849.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+905.000				
	Zahorra	0.45	2.25	445.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	852.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+910.000				
	Zahorra	0.45	2.25	447.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	855.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+915.000				
	Zahorra	0.45	2.25	449.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	858.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+920.000				
	Zahorra	0.45	2.25	451.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	861.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+925.000				
	Zahorra	0.45	2.25	454.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	864.16

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+930.000				
	Zahorra	0.45	2.25	456.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	867.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+935.000				
	Zahorra	0.45	2.25	458.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	870.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+940.000				
	Zahorra	0.45	2.25	460.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	873.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+945.000				
	Zahorra	0.45	2.25	463.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	876.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+950.000				
	Zahorra	0.45	2.25	465.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	879.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+955.000				
	Zahorra	0.45	2.25	467.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	882.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+960.000				
	Zahorra	0.45	2.25	469.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	885.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+965.000				
	Zahorra	0.45	2.25	472.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	888.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+970.000				
	Zahorra	0.45	2.25	474.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	891.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+975.000				
	Zahorra	0.45	2.25	476.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	894.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+980.000				
	Zahorra	0.45	2.25	478.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	897.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+985.000				
	Zahorra	0.45	2.25	481.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	900.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+990.000				
	Zahorra	0.45	2.25	483.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	903.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 1+995.000				
	Zahorra	0.45	2.25	485.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	906.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+000.000				
	Zahorra	0.45	2.25	487.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	909.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+005.000				
	Zahorra	0.45	2.25	490.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	912.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+010.000				
	Zahorra	0.45	2.25	492.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	915.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+015.000				
	Zahorra	0.45	2.25	494.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	918.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+020.000				
	Zahorra	0.45	2.25	496.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	921.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+025.000				
	Zahorra	0.45	2.25	499.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	924.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+030.000				
	Zahorra	0.45	2.25	501.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	927.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+035.000				
	Zahorra	0.45	2.25	503.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	930.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+040.000				
	Zahorra	0.45	2.25	505.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	933.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+045.000				
	Zahorra	0.45	2.25	508.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	936.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+050.000				
	Zahorra	0.45	2.25	510.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	939.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+055.000				
	Zahorra	0.45	2.25	512.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	942.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+060.000				
	Zahorra	0.45	2.25	514.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	945.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+065.000				
	Zahorra	0.45	2.25	517.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	948.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+070.000				
	Zahorra	0.45	2.25	519.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	951.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+075.000				
	Zahorra	0.45	2.25	521.62

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	954.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+080.000				
	Zahorra	0.45	2.25	523.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	957.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+085.000				
	Zahorra	0.45	2.25	526.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	960.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+090.000				
	Zahorra	0.45	2.25	528.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	963.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+095.000				
	Zahorra	0.45	2.25	530.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	966.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+100.000				
	Zahorra	0.45	2.25	532.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	969.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+105.000				
	Zahorra	0.45	2.25	535.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	972.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+110.000				
	Zahorra	0.45	2.25	537.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	975.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+115.000				
	Zahorra	0.45	2.25	539.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	978.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+120.000				
	Zahorra	0.45	2.25	541.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	981.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+125.000				
	Zahorra	0.45	2.25	544.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	984.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+130.000				
	Zahorra	0.45	2.25	546.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	987.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+135.000				
	Zahorra	0.45	2.25	548.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	990.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+140.000				
	Zahorra	0.45	2.25	550.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	993.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+145.000				
	Zahorra	0.45	2.25	553.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	996.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+150.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.45	2.25	555.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	999.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+155.000				
	Zahorra	0.45	2.25	557.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1002.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+160.000				
	Zahorra	0.45	2.25	559.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1005.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+165.000				
	Zahorra	0.45	2.25	562.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1008.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+170.000				
	Zahorra	0.45	2.25	564.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1011.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+175.000				
	Zahorra	0.45	2.25	566.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1014.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+180.000				
	Zahorra	0.45	2.25	568.87
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1017.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+185.000				
	Zahorra	0.45	2.25	571.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1020.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+190.000				
	Zahorra	0.45	2.25	573.37
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	3.00	1023.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+195.000				
	Zahorra	0.00	1.13	574.50
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	1.50	1024.66
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+200.000				
	Zahorra	0.45	1.12	575.62
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.60	1.50	1026.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+205.000				
	Zahorra	0.52	2.44	578.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.25	1029.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+210.000				
	Zahorra	0.52	2.62	580.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1032.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+215.000				
	Zahorra	0.52	2.62	583.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1036.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+220.000				
	Zahorra	0.52	2.62	585.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1039.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 2+225.000				
	Zahorra	0.52	2.62	588.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1043.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+230.000				
	Zahorra	0.52	2.62	591.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1046.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+235.000				
	Zahorra	0.52	2.62	593.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1050.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+240.000				
	Zahorra	0.52	2.62	596.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1053.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+245.000				
	Zahorra	0.52	2.62	599.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1057.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+250.000				
	Zahorra	0.52	2.62	601.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1060.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+255.000				
	Zahorra	0.52	2.62	604.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1064.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+260.000				
	Zahorra	0.52	2.62	606.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1067.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+265.000				
	Zahorra	0.52	2.62	609.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1071.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+270.000				
	Zahorra	0.52	2.62	612.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1074.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+275.000				
	Zahorra	0.52	2.62	614.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1078.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+280.000				
	Zahorra	0.52	2.62	617.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1081.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+285.000				
	Zahorra	0.52	2.62	620.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1085.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+290.000				
	Zahorra	0.52	2.62	622.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1088.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+295.000				
	Zahorra	0.52	2.62	625.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1092.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+300.000				
	Zahorra	0.52	2.62	627.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1095.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+305.000				
	Zahorra	0.52	2.62	630.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1099.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+310.000				
	Zahorra	0.52	2.62	633.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1102.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+315.000				
	Zahorra	0.52	2.62	635.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1106.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+320.000				
	Zahorra	0.52	2.62	638.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1109.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+325.000				
	Zahorra	0.52	2.62	641.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1113.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+330.000				
	Zahorra	0.52	2.62	643.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1116.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+335.000				
	Zahorra	0.52	2.62	646.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1120.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+340.000				
	Zahorra	0.52	2.62	648.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1123.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+345.000				
	Zahorra	0.52	2.62	651.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1127.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+350.000				
	Zahorra	0.52	2.62	654.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1130.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+355.000				
	Zahorra	0.52	2.62	656.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1134.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+360.000				
	Zahorra	0.52	2.62	659.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1137.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+365.000				
	Zahorra	0.52	2.62	662.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1141.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+370.000				
	Zahorra	0.52	2.62	664.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1144.91

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+375.000				
	Zahorra	0.52	2.62	667.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1148.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+380.000				
	Zahorra	0.52	2.62	669.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1151.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+385.000				
	Zahorra	0.52	2.62	672.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1155.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+390.000				
	Zahorra	0.52	2.62	675.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1158.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+395.000				
	Zahorra	0.52	2.62	677.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1162.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+400.000				
	Zahorra	0.52	2.62	680.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1165.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+405.000				
	Zahorra	0.52	2.62	683.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1169.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+410.000				
	Zahorra	0.52	2.62	685.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1172.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+415.000				
	Zahorra	0.52	2.62	688.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1176.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+420.000				
	Zahorra	0.52	2.62	690.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1179.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+425.000				
	Zahorra	0.52	2.62	693.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1183.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+430.000				
	Zahorra	0.52	2.62	696.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1186.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+435.000				
	Zahorra	0.52	2.62	698.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1190.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+440.000				
	Zahorra	0.52	2.62	701.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1193.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+445.000				
	Zahorra	0.52	2.62	704.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1197.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+450.000				
	Zahorra	0.52	2.62	706.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1200.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+455.000				
	Zahorra	0.52	2.62	709.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1204.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+460.000				
	Zahorra	0.52	2.62	711.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1207.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+465.000				
	Zahorra	0.52	2.62	714.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1211.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+470.000				
	Zahorra	0.52	2.62	717.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1214.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+475.000				
	Zahorra	0.52	2.62	719.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1218.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+480.000				
	Zahorra	0.52	2.62	722.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1221.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+485.000				
	Zahorra	0.52	2.62	725.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1225.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+490.000				
	Zahorra	0.52	2.62	727.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1228.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+495.000				
	Zahorra	0.52	2.62	730.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1232.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+500.000				
	Zahorra	0.52	2.62	732.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1235.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+505.000				
	Zahorra	0.52	2.62	735.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1239.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+510.000				
	Zahorra	0.52	2.62	738.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1242.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+515.000				
	Zahorra	0.52	2.62	740.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1246.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+520.000				
	Zahorra	0.00	1.31	742.12

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	1.75	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+525.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+530.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+535.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+540.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+545.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+550.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+555.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+560.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+565.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+570.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+575.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+580.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+585.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+590.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+595.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+600.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+605.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+610.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+615.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+620.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+625.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+630.000				
	Zahorra	0.00	0.00	742.12
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1248.16
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+635.000				
	Zahorra	0.52	1.31	743.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	1.75	1249.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+640.000				
	Zahorra	0.52	2.62	746.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1253.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+645.000				
	Zahorra	0.52	2.62	748.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1256.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+650.000				
	Zahorra	0.52	2.62	751.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1260.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+655.000				
	Zahorra	0.52	2.62	753.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1263.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+660.000				
	Zahorra	0.52	2.62	756.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1267.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+665.000				
	Zahorra	0.52	2.62	759.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1270.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 2+670.000				
	Zahorra	0.52	2.62	761.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1274.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+675.000				
	Zahorra	0.52	2.62	764.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1277.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+680.000				
	Zahorra	0.52	2.62	767.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1281.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+685.000				
	Zahorra	0.52	2.62	769.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1284.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+690.000				
	Zahorra	0.52	2.62	772.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1288.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+695.000				
	Zahorra	0.52	2.62	774.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1291.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+700.000				
	Zahorra	0.52	2.62	777.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1295.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+705.000				
	Zahorra	0.52	2.62	780.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1298.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+710.000				
	Zahorra	0.52	2.62	782.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1302.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+715.000				
	Zahorra	0.52	2.62	785.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1305.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+720.000				
	Zahorra	0.52	2.62	788.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1309.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+725.000				
	Zahorra	0.52	2.62	790.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1312.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+730.000				
	Zahorra	0.52	2.62	793.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1316.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+735.000				
	Zahorra	0.52	2.62	795.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1319.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+740.000				
	Zahorra	0.52	2.62	798.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1323.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+745.000				
	Zahorra	0.52	2.62	801.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1326.91
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+750.000				
	Zahorra	0.52	2.62	803.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1330.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+755.000				
	Zahorra	0.43	2.40	806.21
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.58	3.20	1333.61
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+760.000				
	Zahorra	0.35	1.95	808.17
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.46	2.61	1336.22
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+765.000				
	Zahorra	0.32	1.68	809.84
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.43	2.24	1338.45
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+770.000				
	Zahorra	0.42	1.86	811.71
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.56	2.48	1340.94
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+775.000				
	Zahorra	0.52	2.36	814.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.14	1344.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+780.000				
	Zahorra	0.52	2.62	816.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1347.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+785.000				
	Zahorra	0.52	2.62	819.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1351.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+790.000				
	Zahorra	0.52	2.62	821.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1354.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+795.000				
	Zahorra	0.52	2.62	824.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1358.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+800.000				
	Zahorra	0.52	2.62	827.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1361.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+805.000				
	Zahorra	0.52	2.62	829.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1365.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+810.000				
	Zahorra	0.52	2.62	832.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1368.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+815.000				
	Zahorra	0.52	2.62	835.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1372.08

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+820.000				
	Zahorra	0.52	2.62	837.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1375.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+825.000				
	Zahorra	0.52	2.62	840.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1379.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+830.000				
	Zahorra	0.52	2.62	842.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1382.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+835.000				
	Zahorra	0.52	2.62	845.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1386.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+840.000				
	Zahorra	0.52	2.62	848.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1389.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+845.000				
	Zahorra	0.52	2.62	850.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1393.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+850.000				
	Zahorra	0.52	2.62	853.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1396.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+855.000				
	Zahorra	0.52	2.62	856.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1400.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+860.000				
	Zahorra	0.52	2.62	858.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1403.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+865.000				
	Zahorra	0.52	2.62	861.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1407.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+870.000				
	Zahorra	0.00	1.31	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	1.75	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+875.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+880.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+885.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+890.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+895.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+900.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+905.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+910.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+915.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+920.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+925.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+930.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+935.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+940.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+945.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+950.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+955.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+960.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+965.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+970.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+975.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+980.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+985.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+990.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 2+995.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+000.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+005.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+010.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+015.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+020.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+025.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+030.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+035.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+040.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+045.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+050.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+055.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+060.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+065.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+070.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+075.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+080.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+085.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+090.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+095.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+100.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+105.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+110.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 3+115.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+120.000				
	Zahorra	0.00	0.00	862.63
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.00	0.00	1408.83
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+125.000				
	Zahorra	0.52	1.31	863.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	1.75	1410.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+130.000				
	Zahorra	0.52	2.62	866.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1414.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+135.000				
	Zahorra	0.52	2.62	869.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1417.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+140.000				
	Zahorra	0.52	2.62	871.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1421.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+145.000				
	Zahorra	0.52	2.62	874.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1424.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+150.000				
	Zahorra	0.52	2.62	877.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1428.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+155.000				
	Zahorra	0.52	2.62	879.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1431.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+160.000				
	Zahorra	0.52	2.62	882.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1435.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+165.000				
	Zahorra	0.52	2.62	884.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1438.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+170.000				
	Zahorra	0.52	2.62	887.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1442.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+175.000				
	Zahorra	0.52	2.62	890.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1445.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+180.000				
	Zahorra	0.52	2.62	892.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1449.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+185.000				
	Zahorra	0.52	2.62	895.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1452.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+190.000				
	Zahorra	0.52	2.62	898.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1456.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+195.000				
	Zahorra	0.52	2.62	900.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1459.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+200.000				
	Zahorra	0.52	2.62	903.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1463.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+205.000				
	Zahorra	0.52	2.62	905.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1466.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+210.000				
	Zahorra	0.52	2.62	908.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1470.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+215.000				
	Zahorra	0.52	2.62	911.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1473.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+220.000				
	Zahorra	0.52	2.62	913.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1477.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+225.000				
	Zahorra	0.52	2.62	916.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1480.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+230.000				
	Zahorra	0.52	2.62	919.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1484.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+235.000				
	Zahorra	0.52	2.62	921.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1487.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+240.000				
	Zahorra	0.52	2.62	924.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1491.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+245.000				
	Zahorra	0.52	2.62	926.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1494.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+250.000				
	Zahorra	0.52	2.62	929.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1498.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+255.000				
	Zahorra	0.52	2.62	932.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1501.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+260.000				
	Zahorra	0.52	2.62	934.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1505.08

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+265.000				
	Zahorra	0.52	2.62	937.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1508.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+270.000				
	Zahorra	0.52	2.62	940.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1512.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+275.000				
	Zahorra	0.52	2.62	942.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1515.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+280.000				
	Zahorra	0.52	2.62	945.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1519.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+285.000				
	Zahorra	0.52	2.62	947.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1522.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+290.000				
	Zahorra	0.52	2.62	950.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1526.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+295.000				
	Zahorra	0.52	2.62	953.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1529.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+300.000				
	Zahorra	0.52	2.62	955.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1533.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+305.000				
	Zahorra	0.52	2.62	958.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1536.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+310.000				
	Zahorra	0.52	2.62	961.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1540.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+315.000				
	Zahorra	0.52	2.62	963.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1543.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+320.000				
	Zahorra	0.52	2.62	966.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1547.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+325.000				
	Zahorra	0.52	2.62	968.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1550.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+330.000				
	Zahorra	0.52	2.62	971.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1554.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+335.000				
	Zahorra	0.52	2.62	974.19
	Hormigón	0.00	0.00	216.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1557.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+340.000				
	Zahorra	0.52	2.62	976.81
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1561.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+345.000				
	Zahorra	0.52	2.62	979.44
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1564.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+350.000				
	Zahorra	0.52	2.62	982.06
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1568.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+355.000				
	Zahorra	0.52	2.62	984.69
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1571.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+360.000				
	Zahorra	0.52	2.62	987.31
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1575.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+365.000				
	Zahorra	0.52	2.62	989.94
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1578.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+370.000				
	Zahorra	0.52	2.62	992.56
	Hormigón	0.00	0.00	216.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1582.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+375.000				
	Zahorra	0.00	1.31	993.88
	Hormigón	0.56	1.40	217.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1585.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+380.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	220.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1589.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+385.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	223.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1592.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+390.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	225.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1596.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+395.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	228.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1599.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+400.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	231.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1603.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+405.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	234.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1606.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+410.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.56	2.80	237.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1610.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+415.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	239.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1613.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+420.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	242.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1617.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+425.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	245.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1620.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+430.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	248.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1624.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+435.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	251.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1627.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+440.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	253.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1631.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+445.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	256.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1634.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+450.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	259.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1638.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+455.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	262.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1641.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+460.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	265.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1645.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+465.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	267.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1648.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+470.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	270.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1652.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+475.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	273.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1655.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+480.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	276.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1659.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+485.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	279.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1662.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+490.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	281.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1666.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+495.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	284.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1669.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+500.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	287.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1673.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+505.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	290.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1676.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+510.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	293.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1680.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+515.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	295.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1683.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+520.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	298.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1687.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+525.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	301.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1690.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+530.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	304.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1694.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+535.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	307.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1697.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+540.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	309.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1701.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+545.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	312.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1704.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+550.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	315.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1708.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+555.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	318.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1711.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 3+560.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	321.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1715.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+565.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	323.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1718.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+570.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	326.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1722.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+575.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	329.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1725.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+580.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	332.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1729.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+585.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	335.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1732.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+590.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	337.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1736.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+595.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	340.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1739.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+600.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	343.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1743.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+605.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	346.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1746.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+610.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	349.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1750.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+615.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	351.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1753.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+620.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	354.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1757.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+625.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	357.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1760.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+630.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	360.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1764.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+635.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	363.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1767.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+640.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	365.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1771.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+645.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	368.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1774.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+650.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	371.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1778.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+655.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	374.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1781.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+660.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	377.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1785.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+665.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	379.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1788.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+670.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	382.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1792.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+675.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	385.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1795.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+680.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	388.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1799.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+685.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	391.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1802.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+690.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	393.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1806.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+695.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	396.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1809.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+700.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	399.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1813.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+705.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	402.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1816.58

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+710.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	405.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1820.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+715.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	407.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1823.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+720.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	410.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1827.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+725.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	413.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1830.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+730.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	416.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1834.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+735.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	419.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1837.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+740.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	421.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1841.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+745.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	424.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1844.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+750.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	427.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1848.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+755.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	430.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1851.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+760.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	433.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1855.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+765.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	435.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1858.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+770.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	438.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1862.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+775.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	441.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1865.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+780.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	444.23

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1869.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+785.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	447.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1872.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+790.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	449.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1876.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+795.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	452.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1879.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+800.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	455.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1883.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+805.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	458.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1886.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+810.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	461.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1890.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+815.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	463.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1893.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+820.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	466.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1897.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+825.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	469.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1900.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+830.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	472.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1904.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+835.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	475.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1907.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+840.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	477.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1911.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+845.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	480.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1914.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+850.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	483.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1918.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+855.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.56	2.80	486.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1921.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+860.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	489.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1925.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+865.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	491.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1928.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+870.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	494.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1932.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+875.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	497.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1935.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+880.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	500.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1939.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+885.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	503.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1942.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+890.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	505.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1946.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+895.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	508.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1949.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+900.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	511.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1953.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+905.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	514.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1956.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+910.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	517.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1960.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+915.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	519.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1963.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+920.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	522.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1967.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+925.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	525.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1970.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+930.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	528.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1974.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+935.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	531.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1977.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+940.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	533.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1981.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+945.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	536.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1984.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+950.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	539.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1988.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+955.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	542.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1991.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+960.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	545.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1995.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+965.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	547.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	1998.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+970.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	550.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2002.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+975.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	553.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2005.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+980.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	556.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2009.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+985.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	559.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2012.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+990.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	561.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2016.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 3+995.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	564.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2019.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+000.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	567.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2023.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 4+005.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	570.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2026.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+010.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	573.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2030.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+015.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	575.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2033.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+020.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	578.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2037.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+025.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	581.43
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2040.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+030.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	584.23
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2044.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+035.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	587.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2047.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+040.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	589.83
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2051.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+045.000				
	Zahorra	0.00	0.00	993.88
	Hormigón	0.56	2.80	592.63
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2054.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+050.000				
	Zahorra	0.52	1.31	995.19
	Hormigón	0.00	1.40	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2058.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+055.000				
	Zahorra	0.52	2.62	997.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2061.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+060.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1000.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2065.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+065.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1003.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2068.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+070.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1005.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2072.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+075.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1008.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2075.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+080.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1010.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2079.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+085.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1013.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2082.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+090.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1016.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2086.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+095.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1018.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2089.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+100.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1021.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2093.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+105.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1024.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2096.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+110.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1026.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2100.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+115.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1029.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2103.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+120.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1031.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2107.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+125.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1034.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2110.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+130.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1037.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2114.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+135.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1039.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2117.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+140.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1042.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2121.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+145.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1045.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2124.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+150.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1047.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2128.08

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+155.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1050.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2131.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+160.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1052.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2135.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+165.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1055.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2138.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+170.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1058.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2142.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+175.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1060.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2145.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+180.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1063.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2149.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+185.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1066.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2152.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+190.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1068.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2156.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+195.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1071.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2159.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+200.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1073.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2163.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+205.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1076.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2166.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+210.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1079.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2170.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+215.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1081.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2173.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+220.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1084.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2177.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+225.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1087.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2180.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+230.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1089.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2184.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+235.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1092.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2187.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+240.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1094.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2191.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+245.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1097.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2194.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+250.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1100.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2198.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+255.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1102.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2201.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+260.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1105.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2205.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+265.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1108.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2208.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+270.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1110.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2212.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+275.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1113.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2215.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+280.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1115.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2219.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+285.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1118.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2222.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+290.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1121.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2226.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+295.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1123.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2229.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+300.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1126.44

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2233.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+305.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1129.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2236.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+310.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1131.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2240.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+315.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1134.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2243.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+320.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1136.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2247.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+325.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1139.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2250.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+330.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1142.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2254.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+335.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1144.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2257.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+340.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1147.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2261.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+345.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1150.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2264.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+350.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1152.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2268.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+355.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1155.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2271.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+360.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1157.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2275.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+365.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1160.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2278.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+370.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1163.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2282.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+375.000				

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
	Zahorra	0.52	2.62	1165.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2285.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+380.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1168.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2289.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+385.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1171.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2292.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+390.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1173.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2296.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+395.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1176.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2299.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+400.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1178.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2303.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+405.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1181.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2306.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+410.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1184.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2310.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+415.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1186.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2313.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+420.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1189.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2317.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+425.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1192.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2320.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+430.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1194.69
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2324.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+435.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1197.31
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2327.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+440.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1199.94
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2331.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+445.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1202.56
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2334.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

	Tipo de área	Área (m^2)	Vol. Incremental (m^3)	Vol. acumul. (m^3)
P.K.: 4+450.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1205.19
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2338.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+455.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1207.81
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2341.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+460.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1210.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2345.08
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+465.000				
	Zahorra	0.52	2.62	1213.06
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	3.50	2348.58
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69
P.K.: 4+467.617				
	Zahorra	0.53	1.37	1214.44
	Hormigón	0.00	0.00	594.03
	Suelo Seleccionado	0.70	1.83	2350.41
	Piedra en Rama	0.00	0.00	275.47
	Escollera	0.00	0.00	1239.69

3. PRESTAMOS Y VERTEDEROS

3.1. Procedencia de materiales

Todo el material de préstamo clasificado como seleccionado según el PG-3 deberá provenir de canteras autorizadas, además de todos los materiales para capas granulares de firmes y rocas para le ejecución de escolleras.

3.2. Situación de canteras

En la zona sur de Pamplona existen varias canteras de calizas con contenido medio-alto de carbonato cálcico situadas en la Sierra de Alaiz.

Estas canteras constituyen un gran afloramiento de calizas Eocenas en capas potentes y masivas que llegan a totalizar centenares de metros de espesor, siendo explotadas comercialmente por 5 instalaciones de gran capacidad de producción.

El material arrancado es tratado con equipos de tecnología avanzada obteniéndose áridos de trituración y producción de aglomerantes.

3.3. Vertederos

Se calcula que 5.577 m^3 serán destinados a vertedero entre restos de excavación y residuos de desbroce. El vertedero más cercano se encuentra en Esparza de Galar, a unos 13 km de la zona de actuación.



08 Eranskina • Anejo 08. Explotación y mantenimiento

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. ANTECEDENTES 3

1.1. Introducción 3
1.2. Objetivos 3

2. ANÁLISIS DE LA EXPLOTACIÓN 3

2.1. Explotación 3
2.2. Mantenimiento y conservación 3
2.2.1. Actuaciones correctoras 3
2.2.2. Mantenimiento preventivo 3
2.2.3. Bloque al que pertenece 4
2.2.4. Mantenimiento correctivo 4

3. EVALUACIÓN DE COSTOS 4

1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

El presente documento trata de evaluar y cuantificar la organización y servicios necesarios para el mantenimiento y correcto funcionamiento del Parque Fluvial de la Comarca durante el periodo de un año tipo.

1.2. Objetivos

Comprende los siguientes aspectos:

- Mantener el Parque Fluvial en funcionamiento permanente
- Conservar y mantener todos los elementos e instalaciones en perfecto estado.
- Reparar los elementos deteriorados por la intensidad del uso o por el paso del tiempo.
- Adquirir los materiales, productos y suministros necesarios para el correcto mantenimiento, conservación y explotación.
- Organizar los servicios de limpieza, jardinería y guardería.

2. ANÁLISIS DE LA EXPLOTACIÓN

2.1. Explotación

La explotación tiene como finalidad el que todos los elementos que componen el Parque funcionen y cumplan sus cometidos correctamente y se traduce en forma de:

- Supervisión de máquinas y elementos
- Operaciones manuales en el caso de mal funcionamiento
- Cumplimentación de partes diarios de explotación y control

2.2. Mantenimiento y conservación

Tiene como objetivo mantener los componentes en buen estado. Pueden diferenciarse tres tipos de actuaciones:

2.2.1. Actuaciones correctoras

Se trata de la reparación de las averías, bien iniciales, bien inducidas por el uso continuado. Debe efectuarse un estudio de la cantidad de las mismas, así como de su origen, frecuencia, etc., con el fin de poder llevar a cabo actuaciones preventivas para reducir el número de ellas en el futuro.

2.2.2. Mantenimiento preventivo

Son actuaciones que tratar de evitar todo tipo de averías, para ello debe confeccionarse un plan definido en actuaciones y plazos. Se establecen “a priori”, una vez conocidas las características de los elementos.

El mantenimiento de cada elemento se divide en dos partes:

- Mantenimiento mecánico
- Pintura, limpieza general y jardinería

Para cada unidad de mantenimiento se confecciona una ficha con los siguientes datos:

Nombre del equipo

Nombre de la unidad de mantenimiento

2.2.3. Bloque al que pertenece

Horas previstas en el mantenimiento

Herramientas necesarias

Frecuencia de operaciones

2.2.4. Mantenimiento correctivo

Se lleva a cabo para cada elemento teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Se confeccionan una ficha identificativas, con los siguientes datos:

Nombre del elemento

Función que desempeña

Lugar que ocupa

Nombre, teléfono y dirección del fabricante

Importador

Suministrador

Centros de reparación

- Precio estimado del equipo
- Tipo de modelo, nº serie, num. Fabricación
- Características del elemento
- Plazos de entrega de repuestos, relación completa de los mismos
- Elementos de mantenimiento preventivo: Grasas, aceites, pinturas, etc.
- Historial, reparaciones, previsiones, personal que repara, tiempo de reparación estimado.

3. EVALUACIÓN DE COSTOS

Los costos de explotación y mantenimiento se han considerado suponiendo un servicio común a todo el ámbito del Parque Fluvial y supervisado por el Organo Gestor del Parque, que será el responsable de la Dirección Técnica de la explotación y en consecuencia de las actividades de control y gestión, organización de trabajos, contratación de personal, etc.

Con todo ello, estos costos se generarán por tres apartados:

- Personal
- Vehículos y maquinaria
- Materiales

Gastos de personal

Para prever el personal necesario se han adoptado las siguientes premisas:

1. El personal de plantilla es el mismo para atender el servicio continuado de las instalaciones.

2. Las operaciones especiales o situaciones que demanden mayor mano de obra, se realizarán recurriendo al mercado laboral en función de la naturaleza de las mismas.

3. El mantenimiento se efectuará por el personal salvo aquél que por su singularidad técnica requiera una marcada especialización.

Establecidas estas premisas, y debido a las dimensiones y complejidad del Parque Fluvial de la comarca se ha optado por unificar las funciones de “Explotación” y “Mantenimiento y Conservación” para que sea un grupo de personas suficientemente cualificadas las que puedan realizar ambas tareas.

Para ello se ha pensado en los siguientes operarios con dedicación parcial a este tramo en concreto:

- 1 Ud. Oficial 1ª Electromecánico a 7.000 €/año
- 1 Ud. Oficial 1ª Jardinería a 7.000 €/año
- 5 Ud. Peón servicios múltiples a 13.000 €/año
- 1 Ud. Servicio guardería y vigilancia a 5.000 €/año
- TOTAL ANUAL PERSONAL a 32.000 €/año

Gastos de mantenimiento

- Repuestos mecánicos 500 €/año
- Repuestos eléctricos (fusibles, etc) 500 €/año
- Aceites y grasas 150 €/año
- TOTAL ANUAL MANTENIMIENTO 1.150 €/año

Gastos de conservación

- Vehículo y maquinaria 6.000 €/año
- Material de limpieza 3.000 €/año
- Material de jardinería 6.000 €/año
- Pinturas 1.750 €/año
- TOTAL ANUAL CONSERVACION 16.750 €/año
- TOTAL MANTENIMIENTO Y EXPLOTACION 49.900 €/año



09 Eranskina • Anejo 09. Justificación de precios

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS.....3

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....4

1. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos corresponden a costes que, produciéndose por el hecho de la ejecución de la obra en cuestión, no pueden imputarse a una unidad de obra concreta, sino al conjunto de todas ellas.

El coste indirecto e expresa como porcentaje sobre el coste directo total de la obra, empleándose para ello un factor K suma de K_1 y K_2.

$K=K_1+K_2$

El factor **K_1** recoge los costes indirectos debidos al coste de las instalaciones comunes de obra y al coste del personal técnico, administrativo y de servicios.

Debido a la pequeña entidad de la obra objeto del proyecto, se estima que no será necesaria la instalación de casetas de obra distintas a las contempladas y abonadas en concepto de seguridad y salud, es decir, que no se instalarán casetas para funciones de oficina.

Además, se estima que deberán estar a tiempo completo un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, un Ingeniero técnico de Obras Públicas y un Encargado general, estimando su coste en el siguiente (según Convenio Colectivo en Navarra):

Jefe Obra (titulado Nivel II)			2.606,57
Ing. Obras Públicas (Nivel III)			2.160,69
Encargado Gral (Nivel IV)			2.095,30
Caseta para oficina de obra			135,00
Total:	6.997,56€/mes	* 18 meses =	125.956,08 €

Sobre el CD total de la obra supone un: $\frac{125.956,08}{2.500.000} \approx 5,04\ \%$

Se tomará el valor de **5%** al estar limitado a este máximo.

El factor **K_2** supone una partida correspondiente a los posibles imprevistos. Este carácter de imprevistos, unidos a lo poco clara definición de tal concepto, hace difícil su cuantificación. Se utilizará el **1%** por tratarse de una **obra terrestre**.

Por tanto, queda fijo el porcentaje correspondiente a la parte proporcional de costes indirectos de cada unidad en un **6%**.

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 01 PASEO

SUBCAPÍTULO 01.01 CAMINO

U01BS010 **M2** **Desbroce terreno sin clasificar**

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

O01OA020	0,008	h.	Capataz	18,29	0,15
M08NM010	0,005	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,25
M05PC020	0,003	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	42,67	0,13
M07CB020	0,003	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	0,10
M07N060	0,260	m3	Canon de desbroce a vertedero	0,81	0,21
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,80	0,05

TOTAL PARTIDA 0,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PAR0000015 **M2** **Demolición pavimento de hormigón**

Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 7,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PAR0000020 **M3** **Excavación todo tipo de terreno**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

O01OA010	0,010	h.	Encargado	18,29	0,18
O01OA070	0,051	h.	Peón ordinario	15,93	0,81
C001_00008	0,050	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,92
M06MR240	0,136	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,63	1,99
M07CB020	0,045	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	1,54
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,40	0,38

TOTAL PARTIDA 6,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

U01BQ010 **M2** **Sobreprecio trabajos en bosque**

Desbroce, limpieza , tala y destoconado de árboles de cualquier diámetro en zonas de vegetación densa o acceso de dificultad, así definidas por la DO Facultativa, como trabajo previo a los trabajos de excavación que incluye poda de ramas de árboles que puedan verse afectados por el paso de la maquinaria pero no sea necesario retirar, así como el troceado de troncos y ramas seleccionados por especies, tamaños y diámetros para su reutilización en trabajos de consolidación de márgenes u otras actuaciones dentro de las obras, incluso el transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero.

O01OA020	0,006	h.	Capataz	18,29	0,11
O01OA070	0,012	h.	Peón ordinario	15,93	0,19
M08NM010	0,006	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,30
M05PC020	0,006	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	42,67	0,26
M07CB020	0,020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	0,69
M11MM030	0,100	h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09	0,41
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	2,00	0,12

TOTAL PARTIDA 2,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAR0000070		**M3**	**Base con suelo seleccionado.** Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			
O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09	
O01OA030	0,030	h.	Oficial primera	18,28	0,55	
O01OA070	0,030	h.	Peón ordinario	15,93	0,48	
B000000002	0,040	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,35	
B000000071	0,020	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,01	
MAQ0000014	0,040	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,13	
MAQ0000028	0,030	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,53	
C000000003	1,000	TM	Zahorra artificial	5,85	5,85	
C000000010	1,300	TM	Zahorra natural	1,50	1,95	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	12,90	0,77	
			TOTAL PARTIDA			**13,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PAR0000071		**M3**	**Relleno suelo seleccionado de áridos reciclados SR-SEL** Relleno con suelo seleccionado s/PG-3, de CBR>10, de zanjas y base pavimentada en caminos, procedente de áridos reciclados no asfálticos ni cerámicos de Residuos de Construcción y Demolición, SR-SEL, extendido en varias tongadas de espesor máximo de 30 cm, nivelada y compactada al 98 % del Proctor Modificado			
O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09	
O01OA030	0,030	h.	Oficial primera	18,28	0,55	
O01OA070	0,030	h.	Peón ordinario	15,93	0,48	
B000000002	0,040	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,35	
B000000071	0,020	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,01	
MAQ0000014	0,040	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,13	
MAQ0000028	0,030	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,53	
C000000004	2,300	T	Zahorra reciclada	2,40	5,52	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	10,70	0,64	
			TOTAL PARTIDA			**11,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

PAR0000060		**M3**	**Relleno con suelo tolerable.** Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			
O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09	
O01OA030	0,010	h.	Oficial primera	18,28	0,18	
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	15,93	0,32	
B000000002	0,050	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,68	
B000000071	0,009	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	0,46	
MAQ0000014	0,018	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	0,51	
MAQ0000028	0,028	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,49	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	3,70	0,22	
			TOTAL PARTIDA			**3,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000040		**M3**	**Piedra en rama.** Piedra en rama de peso mínimo 2.5 Kg. y dimensión mínima de 10 cm., extendida en tongadas inferiores a 30 cm, nivelada y compactada, incluso p.p. de refinos y compactación de explanada.			
O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09	
O01OA060	0,010	h.	Peón especializado	16,05	0,16	
O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	15,93	0,80	
B001_00001	2,000	TM	Grava caliza	6,05	12,10	
C001_00008	0,050	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,92	
M07CB020	0,070	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	2,40	
C001_00016	0,010	h.	Bandeja vibrante de 0,60 m. de anchur	5,28	0,05	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	17,50	1,05	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**18,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

120005 **M3 Base de balasto o gravas naturales**

Base de balasto de grava caliza de machaqueo 80/120 mm. o gravas naturales para bases de explanada, incluso extendido y compactación al 95% del P.M., y medios axiliares en capa de espesor según planos, completamente acabado.

O01OA030	0,128	h.	Oficial primera	18,28	2,34
O01OA070	0,204	h.	Peón ordinario	15,93	3,25
MAT097	1,050	m3	Rechazo	7,28	7,64
MAQ006	0,029	h.	Camión Dumper	48,60	1,41
MAQ004	0,057	h.	Compactador vibratorio autopropu	40,00	2,28
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	16,90	1,01
			TOTAL PARTIDA		**17,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

PAR0000120 **M3 Escollera de piedra caliza.**

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

O01OA010	0,050	h.	Encargado	18,29	0,91
O01OA070	0,206	h.	Peón ordinario	15,93	3,28
C001_00008	0,421	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	16,19
MAQ0000014	0,100	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	2,82
MAQ0000022	0,025	h.	Camión bañera 4 ejes	34,43	0,86
CPC0000010	1,900	Tm	Piedra de escollera	8,80	16,72
MAT0000010	0,200	Tm	Material granular calizo de cantera	6,50	1,30
MAT006	0,100	M3	Hormigón HM-20	70,00	7,00
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	49,10	2,95
			TOTAL PARTIDA		**52,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

PAR0000080 **M3 Zahorra artificial huso Z-40.**

Relleno con zahorra artificial huso Z-40 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09
O01OA030	0,025	h.	Oficial primera	18,28	0,46
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	15,93	1,59
B000000002	0,100	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	3,37
B000000071	0,025	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,27
MAQ0000014	0,045	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,27
MAQ0000028	0,030	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,53
C000000003	2,500	TM	Zahorra artificial	5,85	14,63
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	23,20	1,39
			TOTAL PARTIDA		**24,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAR0000081		**M3**	**Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.** Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			
O01OA010	0,050	h.	Encargado	18,29	0,91	
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,28	0,91	
O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	15,93	2,39	
B000000002	0,100	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	3,37	
B000000071	0,025	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,27	
MAQ0000014	0,045	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,27	
MAQ0000028	0,030	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,53	
C000000004	2,300	T	Zahorra reciclada	2,40	5,52	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	16,20	0,97	
			TOTAL PARTIDA			**17,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

PAR0000101		**M3**	**Pavimento de hormigón HF-3,5** Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.			
O01OA030	0,350	h.	Oficial primera	18,28	6,40	
O01OA070	0,700	h.	Peón ordinario	15,93	11,15	
MAT600	1,050	M3	Hormigón HF-3,5	97,00	101,85	
MAQ006	0,200	h.	Camión Dumper	48,60	9,72	
MAQ021	0,600	h.	Regla vibradora.	0,95	0,57	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	129,70	7,78	
			TOTAL PARTIDA			**137,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PAR0000100		**M3**	**Pavimento de hormigón HF-3,5 con árido visto.** Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, con grava de río rodada vista, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.			
O01OA030	0,350	h.	Oficial primera	18,28	6,40	
O01OA070	0,700	h.	Peón ordinario	15,93	11,15	
MAT601	1,050	M3	Hormigón HF-3,5, con árido visto	98,00	102,90	
MAQ006	0,200	h.	Camión Dumper	48,60	9,72	
MAQ021	0,600	h.	Regla vibradora.	0,95	0,57	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	130,70	7,84	
			TOTAL PARTIDA			**138,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PAR0000090		**M3**	**Tierra Vegetal.** Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.			
O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09	
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,28	0,91	
O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	15,93	0,16	
B000000002	0,046	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,55	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B000000071	0,009	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	0,46	
MAQ0000014	0,018	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	0,51	
MAQ0000028	0,028	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,49	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	4,20	0,25	
			TOTAL PARTIDA			**4,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE

PAR0000020 **M3** **Excavación todo tipo de terreno**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

O01OA010	0,010	h.	Encargado	18,29	0,18	
O01OA070	0,051	h.	Peón ordinario	15,93	0,81	
C001_00008	0,050	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,92	
M06MR240	0,136	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,63	1,99	
M07CB020	0,045	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	1,54	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,40	0,38	
			TOTAL PARTIDA			**6,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000022 **M3** **Transp. de tierras a lugar empleo en obra**

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

M07W080	1,470	t.	km transporte tierras en obra	0,47	0,69	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**0,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PAR0007060 **Ml** **Caño formado por tubería 400**

Caño formado por tubería de hormigón sulforesistente armado D=400 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, hueco para desagüe de cuneta, según sección definida en planos.

O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09	
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	18,28	3,66	
O01OA070	0,400	h.	Peón ordinario	15,93	6,37	
B001_00000	2,000	TM	Grava caliza 12-19 mm. en can	4,00	8,00	
C001_00003	0,012	h.	Camion pluma de 20 tm.	36,97	0,44	
BO11_00028	1,000	Ml	Tubería de hormigón d=400	35,00	35,00	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	53,60	3,22	
			TOTAL PARTIDA			**56,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PAR0007070 **Ud** **Obra de fábrica mampostería**

Obra de fábrica ejecutada en mampostería con piedra del lugar para embocaduras, aletas o pocillos en cunetas y caños.

O01OA020	0,100	h.	Capataz	18,29	1,83	
O01OA030	3,000	h.	Oficial primera	18,28	54,84	
O01OA070	3,000	h.	Peón ordinario	15,93	47,79	
HOR0001	0,100	m3	Hormigón HM-20 elaborado a mano	120,00	12,00	
MAQ0000010	1,000	h.	Retroexcavadora sobre ruedas	40,69	40,69	
MAT0001010	1,000	M3	Piedra de mampostería	76,51	76,51	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	233,70	14,02	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 247,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PAR0007080 **Ud** **Pocillo de entrada para 400 o 600**

Pocillo de entrada para cuneta superficial revestida con salida de tubo de D=400 o 600 mm, en hormigón HA-30/P/19/II-a+Qc, incluyendo excavación,carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla,encofrado y desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas adyacentes para entronque correcto y tapa de hormigón armado según detalle de planos, totalmente terminado.

O01OA010	0,015 h.	Encargado	18,29	0,27
O01OA030	5,000 h.	Oficial primera	18,28	91,40
O01OA070	10,000 h.	Peón ordinario	15,93	159,30
C001_00008	0,040 h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,54
M07CB020	0,359 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	12,30
B001_00016	1,500 M3	Hormigon HA-25	75,00	112,50
B001_00012	0,500 m3	Madera para encofrar y accesorios de	200,00	100,00
B001_00011	18,000 kg	Acero corrugado aeh-500	0,92	16,56
%0001	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	493,90	29,63

TOTAL PARTIDA 523,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PAR0007090 **Ud** **Aletas para 400 o 600**

Aletas de entrada o salida para tubería de D=400-600 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

O01OA010	0,015 h.	Encargado	18,29	0,27
O01OA030	4,000 h.	Oficial primera	18,28	73,12
O01OA070	8,000 h.	Peón ordinario	15,93	127,44
B001_00016	1,000 M3	Hormigon HA-25	75,00	75,00
B001_00012	0,300 m3	Madera para encofrar y accesorios de	200,00	60,00
C001_00008	0,040 h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,54
M07CB020	0,359 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	12,30
%00010600	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	349,70	20,98

TOTAL PARTIDA 370,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000070 **M3** **Base con suelo seleccionado.**

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

O01OA010	0,005 h.	Encargado	18,29	0,09
O01OA030	0,030 h.	Oficial primera	18,28	0,55
O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario	15,93	0,48
B000000002	0,040 h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,35
B000000071	0,020 h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,01
MAQ0000014	0,040 h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,13
MAQ0000028	0,030 h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,53
C000000003	1,000 TM	Zahorra artificial	5,85	5,85
C000000010	1,300 TM	Zahorra natural	1,50	1,95
%00010600	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	12,90	0,77

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

TOTAL PARTIDA 13,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PAR0000010 **Ml** **Limpieza o ejecución de cuneta.**
Limpieza de cuneta existente o ejecución de la misma, así como remates de bordes con nuevo paseo, consistente en excavación en lateral del camino hasta conseguir un calado mínimo de 0,25 m, para recogida de aguas de talud, incluso p.p de reperfilado y refino de la misma y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido.

O01OA070	0,001 h.	Peón ordinario	15,93	0,02
O01OA010	0,001 h.	Encargado	18,29	0,02
B000000004	0,026 h.	Retroexcavadora	36,50	0,95
B000000002	0,008 h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	0,27
%00010600	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	1,30	0,08

TOTAL PARTIDA 1,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

#U04BR0523 **Ml** **Cuneta de hormigon de 60cm.**
Cuneta de hormigón en masa HM-20 de hast 1 mt de anchura y mínimo 10 cm se espesor, fabricado "in situ", incluso: preparación del terreno, encofrado, vertido, vibrado con medios mecánicos, formación de pendientes y medios auxiliares, medida la longitud ejecutada.

O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	18,28	9,14
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	15,93	7,97
MAT006	0,115 M3	Hormigón HM-20	70,00	8,05
P01EB010	0,030 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	165,89	4,98
%00010600	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	30,10	1,81

TOTAL PARTIDA 31,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADOS

PAR0000160 **Ml** **Reposición de cierre**
Reposición de cierre de propiedades a base de alambrada ondulada galvanizada y plastificada tipo ARGA o similar de 2 m. de altura, incluso 2 manos de pintura en postes galvanizados, p.p. de excavación y hormigonado de cimientos de 0,5 x 0,5 x 0,5, o anclaje sobre muro totalmente instalado. Se incluye la retirada y eliminación en vertedero autorizado del cierre existente así como la p.p. de puertas de acceso a las fincas.

O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	18,28	3,66
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	15,93	3,19
B000000004	0,012 h.	Retroexcavadora	36,50	0,44
B000000002	0,040 h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,35
MAT191	1,000 Kg	Pintura tipo Revetón	4,30	4,30
MAT1931	0,500 Ud	Poste metálico	4,00	2,00
MAT193	1,000 Ml	Alambrada ondulada.	12,00	12,00
MATP	0,050 Ud	puerta de acceso	100,00	5,00
%00010600	6,000 %	Costos indirectos e imprevistos	31,90	1,91

TOTAL PARTIDA 33,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000180 **Ml** **Valla de madera**
Valla de madera, tipo Araxes de Maderplay, Puigmal de Madex o similar a base de sección circular diámetro 10 cm., en tramos de 2 m. y cuya altura sobresale sobre el pavimento 1,10 m., dos largueros horizontales de 70 mm. Madera tratada "nivel 4" con certificado de explotación sostenible. Suministro, transporte y montaje con cimientos de hormigón o bases metálicas galvanizadas, incluso tornillería y anclajes galvanizados, según planos.

O01OA020	0,100 h.	Capataz	18,29	1,83

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OA030	0,400	h.	Oficial primera	18,28	7,31	
O01OA070	0,400	h.	Peón ordinario	15,93	6,37	
HOR0001	0,050	m3	Hormigón HM-20 elaborado a mano	120,00	6,00	
ANC0001	0,500	Kg	Anclajes y accesorios galvanizados	8,00	4,00	
MAD0001	1,000	ml	Rollizo madera tratada 10 cm	7,50	7,50	
MAD0002	2,000	ml	Rollizo madera tratada 8 cm	5,00	10,00	
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	43,00	2,58	
			TOTAL PARTIDA			**45,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U15NAC030 **Ud** **Pilona recta cilind.Extr. h=1 m.**
Suministro y colocación de pilona recta extraíble, compuesta de anclaje empotrable en el suelo de aluminio 170 mm de profundidad., poste de tubo de fundición cuadrado de 70 mm de llado y de 1 m de long, pintura antióxido a definir, con llave , remates de pavimento y limpieza.

O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	18,28	9,14	
O01OA050	0,500	h.	Ayudante	15,21	7,61	
O01OA070	1,000	h.	Peón ordinario	15,93	15,93	
P01DW090	6,000	ud	Pequeño material	1,25	7,50	
P29NAC030	1,000	ud	Pilona recta .extraible h=1m a=0,07m	52,00	52,00	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	92,20	5,53	
			TOTAL PARTIDA			**97,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PARPAJ0001 **PAJ** **Afecciones a finca**
Partida Alzada a Justificar por trabajos relacionados con desmontaje y posterior montaje de invernaderos, árboles frutales o cualquier otro elemento perteneciente a las fincas afectado por las obras.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS

SUBCAPÍTULO 01.04 ABASTECIMIENTO

PAR0000020 **M3** **Excavación todo tipo de terreno**
Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

O01OA010	0,010	h.	Encargado	18,29	0,18	
O01OA070	0,051	h.	Peón ordinario	15,93	0,81	
C001_00008	0,050	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,92	
M06MR240	0,136	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,63	1,99	
M07CB020	0,045	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	1,54	
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,40	0,38	
			TOTAL PARTIDA			**6,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000081 **M3** **Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**
Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

O01OA010	0,050	h.	Encargado	18,29	0,91	
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,28	0,91	
O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	15,93	2,39	
B000000002	0,100	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	3,37	
B000000071	0,025	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,27	
MAQ0000014	0,045	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,27	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**17,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

PAR0000092 **M3 Relleno gravilla caliza 5/8 mm.**
Relleno gravilla caliza 5/8 mm. colocada en lecho de zanja, protección de tuberías y saneo de zanjas, incluso extendido y compactación.

MAN002	0,100	H.	Oficial 1ª	25,03	2,50
MAN001	0,300	H.	Peón	22,52	6,76
MAQ007	0,050	H.	Pala mixta	35,13	1,76
MAQ004	0,050	h.	Compactador vibratorio autopropu	40,00	2,00
MAT004	1,000	M3	Gravilla	10,77	10,77
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	23,80	1,43
			TOTAL PARTIDA		**25,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

PAR0000093 **ML Tubería PEAD 90 mm**
Tubería de polietileno alta densidad PE80, de 90 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 kg/cm2, conforme UNE-EN 12201-1:2012, suministrada en rollos, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

O01OB170	0,130	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	22,22	2,89
O01OB180	0,130	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,17	2,75
M05EN020	0,005	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	43,53	0,22
P26TPA070	1,000	m	Tubería polietileno AD PE80 PN10 DN=90 mm	5,71	5,71
			TOTAL PARTIDA		**11,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRIBOS

PAR0000020 **M3 Excavación todo tipo de terreno**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

O01OA010	0,010	h.	Encargado	18,29	0,18
O01OA070	0,051	h.	Peón ordinario	15,93	0,81
C001_00008	0,050	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,92
M06MR240	0,136	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,63	1,99
M07CB020	0,045	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	1,54
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,40	0,38

TOTAL PARTIDA 6,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000022 **M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra**

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

M07W080	1,470	t.	km transporte tierras en obra	0,47	0,69
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,70	0,04

TOTAL PARTIDA 0,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PAR0000060 **M3 Relleno con suelo tolerable.**

Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09
O01OA030	0,010	h.	Oficial primera	18,28	0,18
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	15,93	0,32
B000000002	0,050	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,68
B000000071	0,009	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	0,46
MAQ0000014	0,018	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	0,51
MAQ0000028	0,028	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,49
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	3,70	0,22

TOTAL PARTIDA 3,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000090 **M3 Tierra Vegetal.**

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,28	0,91
O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	15,93	0,16
B000000002	0,046	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,55
B000000071	0,009	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	0,46
MAQ0000014	0,018	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	0,51
MAQ0000028	0,028	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,49
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	4,20	0,25

TOTAL PARTIDA 4,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

PAR0000120 **M3** **Escollera de piedra caliza.**

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

O01OA010	0,050	h.	Encargado	18,29	0,91
O01OA070	0,206	h.	Peón ordinario	15,93	3,28
C001_00008	0,421	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	16,19
MAQ0000014	0,100	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	2,82
MAQ0000022	0,025	h.	Camión bañera 4 ejes	34,43	0,86
CPC0000010	1,900	Tm	Piedra de escollera	8,80	16,72
MAT0000010	0,200	Tm	Material granular calizo de cantera	6,50	1,30
MAT006	0,100	M3	Hormigón HM-20	70,00	7,00
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	49,10	2,95

TOTAL PARTIDA 52,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

PAR0000140 **M3** **Hormigón HM-20**

Hormigón HM-20, árido de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra, vibración por medios mecánicos y curado.

O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	18,28	9,14
O01OA070	0,801	h.	Peón ordinario	15,93	12,76
MAT006	1,050	M3	Hormigón HM-20	70,00	73,50
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	95,40	5,72

TOTAL PARTIDA 101,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

PARPA003 **M3** **Hormigón HA-25**

Hormigón estructural HA-25 del tipo indicado en planos, de 25 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.

O01OA010	0,008	h.	Encargado	18,29	0,15
O01OA030	0,330	h.	Oficial primera	18,28	6,03
O01OA070	0,661	h.	Peón ordinario	15,93	10,53
C001_00100	0,165	h.	Bomba.	66,93	11,04
C001_00014	0,099	h.	Vibrador	1,77	0,18
B001_00016	1,000	M3	Hormigon HA-25	75,00	75,00
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	102,90	6,17

TOTAL PARTIDA 109,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

PARPA0030 **M3** **Hormigón HA-30**

Hormigón estructural HA-30del tipo indicado en planos, de 30 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.

O01OA010	0,008	h.	Encargado	18,29	0,15
O01OA030	0,330	h.	Oficial primera	18,28	6,03
O01OA070	0,661	h.	Peón ordinario	15,93	10,53
C001_00100	0,165	h.	Bomba.	66,93	11,04
C001_00014	0,099	h.	Vibrador	1,77	0,18
B001_00017	1,000	M3	Hormigon HA-30	81,00	81,00
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	108,90	6,53

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**115,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PAR0002060 **M2 Encofrado no visto**

Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos no vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

O01OA010	0,100	h.	Encargado	18,29	1,83
O01OA030	0,400	h.	Oficial primera	18,28	7,31
O01OA070	0,600	h.	Peón ordinario	15,93	9,56
B001_00012	0,010	m3	Madera para encofrar y accesorios de	200,00	2,00
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	20,70	1,24
			TOTAL PARTIDA		**21,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PAR0002070 **M2 Encofrado en paramentos vistos**

Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

O01OA010	0,100	h.	Encargado	18,29	1,83
O01OA030	0,500	h.	Oficial primera	18,28	9,14
O01OA070	0,700	h.	Peón ordinario	15,93	11,15
B001_00012	0,010	m3	Madera para encofrar y accesorios de	200,00	2,00
B001_00013	1,000	M2	Amortizacion del encofrado prefabrica	4,14	4,14
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	28,30	1,70
			TOTAL PARTIDA		**29,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PARPA0007 **Kg Acero corrugado B500S**

Acero para armar B-500S cortado, doblado, armado y colocado, incluso p.p. de solapes, despuntes y separadores.

O01OA030	0,010	h.	Oficial primera	18,28	0,18
O01OA070	0,012	h.	Peón ordinario	15,93	0,19
MAT801	0,005	Kg	Alambre 1,30 mm.	1,86	0,01
MAT800	1,080	kg	Acero B-500S	1,35	1,46
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	1,80	0,11
			TOTAL PARTIDA		**1,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PC-LAMDREN **m2 Lámina drenate incl tubo dren**

Suministro y colocación de lámina drenante con geotextil sobre trasdós vertical de hormigón armado, incluso tubería de drenaje para captación de las aguas y salida hasta cauce próximo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 15,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PC-PINTBIT **m2 Pintura bituminosa**

Pintura bitumonosa impermeabilizante aplicado sobre paramento de hormigón.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 8,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

PC11 **M2 Impermeabilización lámina drenante con geotextil**

Impermeabilización con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE),, resistencia a la tracción 15 kN/m según UNE-EN ISO10319, con geotextil no tejido de polipropileno, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 14,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 PASARELA

U01BS010 **M2 Desbroce terreno sin clasificar**

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

O01OA020	0,008	h.	Capataz	18,29	0,15
M08NM010	0,005	h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,25
M05PC020	0,003	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	42,67	0,13
M07CB020	0,003	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	0,10
M07N060	0,260	m3	Canon de desbroce a vertedero	0,81	0,21
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,80	0,05

TOTAL PARTIDA 0,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PAR0000020 **M3 Excavación todo tipo de terreno**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

O01OA010	0,010	h.	Encargado	18,29	0,18
O01OA070	0,051	h.	Peón ordinario	15,93	0,81
C001_00008	0,050	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	1,92
M06MR240	0,136	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	14,63	1,99
M07CB020	0,045	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	1,54
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	6,40	0,38

TOTAL PARTIDA 6,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000022 **M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra**

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

M07W080	1,470	t.	km transporte tierras en obra	0,47	0,69
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	0,70	0,04

TOTAL PARTIDA 0,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PARPAS003 **M3 Hormigón ciclópeo en cimientos**

AH0040	0,800	m3	Hormig.HM-15 cons.plást.ár:38/40	56,72	45,38
_OC110	0,300	m3	Mampuestos de piedra caliza	19,95	5,99
_MP020	0,625	h	Peón	15,93	9,96
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	61,30	3,68

TOTAL PARTIDA 65,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

PAR0000081 **M3** **Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

O01OA010	0,050	h.	Encargado	18,29	0,91
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,28	0,91
O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	15,93	2,39
B000000002	0,100	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	3,37
B000000071	0,025	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	1,27
MAQ0000014	0,045	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	1,27
MAQ0000028	0,030	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,53
C000000004	2,300	T	Zahorra reciclada	2,40	5,52
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	16,20	0,97

TOTAL PARTIDA 17,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

PAR0000090 **M3** **Tierra Vegetal.**

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

O01OA010	0,005	h.	Encargado	18,29	0,09
O01OA030	0,050	h.	Oficial primera	18,28	0,91
O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	15,93	0,16
B000000002	0,046	h.	Camion basculante 20 tm.	33,68	1,55
B000000071	0,009	h.	Compactador vibratorio autopropulsado	50,61	0,46
MAQ0000014	0,018	h.	Retroexcavadora mixta	28,17	0,51
MAQ0000028	0,028	h.	Dúmper 3 m3	17,58	0,49
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	4,20	0,25

TOTAL PARTIDA 4,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PARPAS01 **ML** **Cordón inferior 200 x 600**

Metro lineal de cordón inferior de celosía de directriz curva de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 541,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PARPAS02 **ML** **Cordón superior 200 x 600**

Metro lineal de cordón superior de celosía de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 522,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

PARPAS03 **ML** **Correa 200 x 280 y 200 x 320**

Metro lineal de correa de sección 200 x 280 y 200 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 260,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

PARPAS04 **ML** **Diagonal de celosía 160 x 320**

Metro lineal de diagonal de celosía de sección 160 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 223,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

PARPAS05 **ML** **Diagonal transversal 200 x 200**

Metro lineal de diagonal transversal de sección 200 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 174,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

PARPAS06 **ML** **Riostra 200 x 280**

Metro lineal de riostra de sección 200 x 280 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 243,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PARPAS07 **ML** **Solivo 100 x 160**

Metro lineal de solivo de sección 100 x 160 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 69,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PARPAS08 **M2** **Entarimado NAYA exterior**

Metro cuadrado de entarimado NAYA para exterior, formado portablas de haya (Fagus sylvatica L.) de procedencia certificada Navarra, de 21x90x1000 mm cada 10 cm, tratadas con clasificación de uso clase 3 y con valor de resistencia al deslizamiento (PTV) Rd > 60, fijadas mediante tirafondo de acero carbono y pintado verde para ambiente agresivo, con certificado PEFC.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 142,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PARPAS09 **Ud** **Montante de barandilla acero S275JR**

Unidad de montante de barandilla de acero laminado S275JR galvanizado en caliente; i p/p de soldaduras, cortes, piezas especiales y tornillería de empotramiento a viga estructural de pasarela, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 210,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PARPAS10 **ML** **Tubo de acero S275 JR para barandilla**

Metro lineal de tubo de acero S275JR galvanizado en caliente instalado en obra entre soportes de barandilla, incluso soldadura de sujeción y aplicación de galvanizado en frío s/ soldadura, instalado en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 20,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PARPAS11 **ML** **Pasamanos 100 x 200**

Metro lineal de pasamanos de sección 100 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 95,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

PARPAS12 **PA** **Accesos**

Partida alzada de abono íntegro en concepto de transporte de pasarela en Ibero y adecuación de accesos hasta la zona de ubicación de los trabajos, tanto en lo relativo a la ocupación temporal de los terrenos como al refuerzo, la ejecución y retirada de pasos y caminos provisionales con capacidad suficiente para el movimiento de los vehículos de transporte.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS

PARPAS13 **Ud** **Maniobra lanzamiento de pasarela**

Maniobra de lanzamiento de pasarela por personal especializado, incluye preparación para el izado, eslingado, desplazamiento e instalación de grúasautoportantes y colocación en su emplazamiento.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 12.800,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTOS EUROS

PARPAS14 **Ud** **Prueba de carga en pasarela**

Prueba de carga en tablero de pasarela, incluso cargas y equipo de medición.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS

SUBCAPÍTULO 02.03 COSTOS TÉCNICOS

RECALC **PA** **Proyecto Técnico Estructura y Cimentación**

Redacción de proyectos técnicos de pasarela de madera y cimentaciones siguiendo los criterios geométricos definidos en planos, con la documentación suficiente para la definición a nivel constructivo de dichas estructuras, del proceso constructivo y de uso, conservación y mantenimiento. Proyectos firmados por técnico/a(s) competente(s). Cálculos estructurales visados.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 11.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL EUROS

GEOCOMP **PA** **Estudio geotécnico complementario**

Campaña de investigación geotécnica complementaria consistente en:

- Ejecución de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo de entre 4 y 6 metros de profundidad, en la margen del S-1 y S-2 previos, respectivamente con instalación de dos piezómetros, y realizando ensayos de achique con medidas de recuperación. Uno de estos sondeos se aprovechará para la recogida de una muestra de agua. Se intentará recoger muestra inalterada de los niveles NG 1 y NG 0 y la realización de ensayos in situ tipo SPT y mediante vane tester y penetrómetro de bolsillo.

- Ejecución de 4 calicatas mecánicas con objeto de conocer las características del terreno de apoyo de los nuevos rellenos (al menos dos en cada margen) y del posicionado de grúa de gran tonelaje. Se propone dejar la excavación abierta el máximo tiempo posible para observar la presencia de agua en el terreno.

- Ensayos de laboratorio, al menos:
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del agua según ensayos prescritos CodE (1 lote)
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del terreno según ensayos prescritos CodE (2 lotes)

Ensayos de identificación básica (granulometría, límites de Atterberg, Densidad aparente y Humedad) (5 uds)

Se requiere que el nuevo informe geotécnico que se derive de la campaña completaría que se realice, se complete con las recomendaciones relativas a los siguientes aspectos:

-Revisión de los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades geotécnicas, especialmente NG 0 y NG 1 y tensiones admisibles asignadas.

-Definición del nivel freático del terreno, posición, entidad, funcionamiento, confinamiento, etc.

-Recomendaciones para la ejecución de los rellenos proyectados: preparación del terreno de apoyo, recomendaciones de ejecución, taludes estables recomendados, incluyendo análisis de estabilidad global y cálculo de asientos. Se deberá tener en cuenta que los taludes del nuevo terraplén se deberán diseñar con inclinaciones iguales o superiores a 1H:1V.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**3.300,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS EUROS

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENAJE

PAR000702020 **Ml** **Caño formado por tubería 2000**

Caño formado por tubería de hormigón armado (con cemento sulforresistente Qc) D=2000 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, y relleno con suelo seleccionado hasta rasantes del paseo según sección definida en planos, con pendientes mínimas del 1 %.

O01OA010	0,010	h.	Encargado	18,29	0,18
O01OA030	0,400	h.	Oficial primera	18,28	7,31
O01OA070	0,800	h.	Peón ordinario	15,93	12,74
B001_00027	1,000	ML	Tuberia de hormigon armado d=2000 mm.	200,39	200,39
B001_00000	8,600	TM	Grava caliza 12-19 mm. en can	4,00	34,40
B001_00014	0,240	M3	HORMIGON H-100 .PLANTA	44,31	10,63
C001_00002	0,304	h.	Camion basculante 20 tm.	36,97	11,24
C001_00003	0,024	h.	Camion pluma de 20 tm.	36,97	0,89
C001_00008	0,088	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	3,38
%0001	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	281,20	16,87
			TOTAL PARTIDA		**298,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

PAR0007050 **Ud** **Aletas para 1200, 2000**

Aletas de entrada o salida para tubería de D=1200 mm, 2000 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

O01OA010	2,000	h.	Encargado	18,29	36,58
O01OA030	8,000	h.	Oficial primera	18,28	146,24
O01OA070	16,000	h.	Peón ordinario	15,93	254,88
C001_00008	4,000	h.	Retroexcavadora s/neumaticos	38,45	153,80
M07CB020	0,720	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,26	24,67
B001_00016	4,200	M3	Hormigon HA-25	75,00	315,00
B001_00012	0,500	m3	Madera para encofrar y accesorios de	200,00	100,00
%00010600	6,000	%	Costos indirectos e imprevistos	1.031,20	61,87
			TOTAL PARTIDA		**1.093,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN

PARSE001 **Ud** **Cartel punto informativo PI**

Suministro y colocación de cartel punto informativo con tejadillo, de dimensiones 3000 x 3290 mm, postes rectangulares 195 x 70 mm, con zapata de hormigón de 1000 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 987,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PARSE004 **Ud** **Cartel direccional CD**

Suministro y colocación de cartel direccional, de dimensiones 1250 x 1410 mm, postes cuadrados 90x90, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 725,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS

PARSE005 **Ud** **Señal dirección SD**

Suministro y colocación de seña direccional con poste de sección rectangular de 90x90 mm de diámetro y 1100 mm de altura, con profundidad de zapata de 400 mm, incluso piezas de madera en forma de flecha, con placas disbond según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 330,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS

PARSE006 **Ud** **Cartel interpretativo grande CIG**

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 590,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

PARSE007 **Ud** **Cartel interpretativo pequeño CIP**

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 550x400 mm, postes rectangulares 90x90 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 225,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS

PARSE008 **Ud** **Mesa panorámica MP**

Suministro y colocación de mesa panorámica, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 590,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 04 DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI

0.4.01 **Proyecto y ejecución de demolición de harinera de Etxauri**

Partida alzada a justificar para la redacción de proyecto técnico y la ejecución de la demolición de edficaciones pertenecientes a una antigua harinera en ubicada en la calle Urquinea en Etxauri. Los trabajos incluyen: redacción de toda la documentación necesaria previa y posterior a la demolición, la ejecución de la demolición y la retirada de escombros hasta vertedero autorizado, limpieza de la explanación tras la retirada de todos los restos.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 195.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL EUROS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD			
05.01		**PA**	**SEGURIDAD Y SALUD**			
			Partida alzada de abono íntegro para seguridad y salud			



10 Eranskina • Anejo 10. Plan de obra

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DIAGRAMA DE GANTT 3

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se expone el plan de obra para obtener una planificación aproximada y por tanto su plazo de ejecución de las obras del Proyecto.

La obra se desglosa en las siguientes actuaciones:

- Replanteo
- Movimiento de tierras.
- Demolición de harinera
- Drenajes
- Afirmados
- Estructuras
- Vallados y reposiciones
- Señalización
- Restauración ambiental
- Remates
- Seguridad y Salud

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas, deberá ser el Contratista quien señale el Plan de Obra definitivo, ajustándose al plazo de ejecución previsto para las obras.

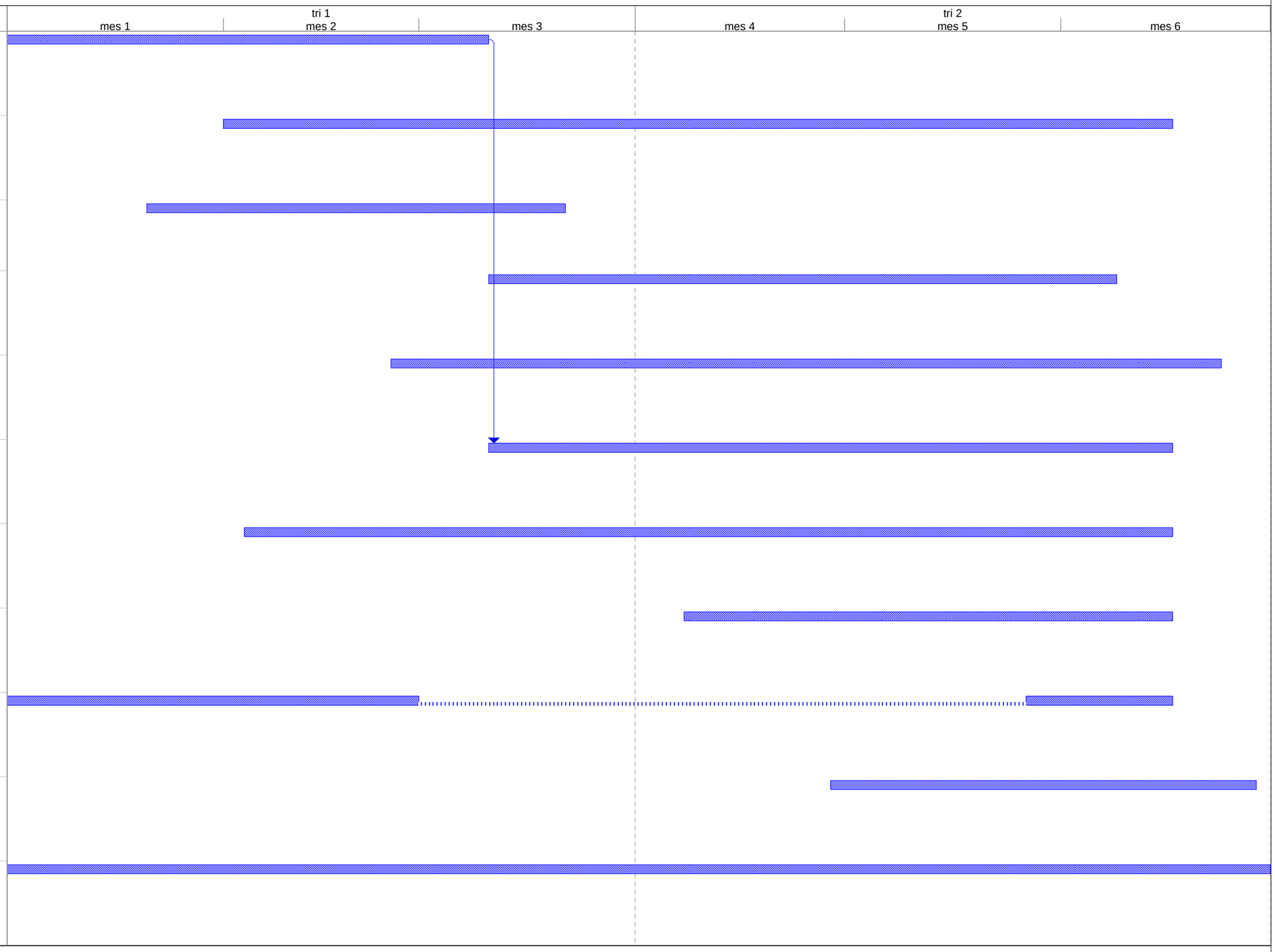
2. DIAGRAMA DE GANTT

A continuación, se presenta el Diagrama de Gantt que define la secuencia de realización de cada uno de los tajos de las actuaciones de las que consta el proyecto según la duración estimada de cada una de ellas y siguiendo la secuencia lógica de realización de los trabajos, así como la posible compatibilización de los tajos en función de los medios empleados en la ejecución de la obra.

La duración total de las obras de ejecución definidas en este proyecto se estima en 6 meses.

PROYECTO PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA – TRAMO IBERO-ETXAURI

Id	Nombre de tarea
1	REPLANTEO
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
3	DEMOLICIÓN HARINERA
4	DRENAJES
5	AFIRMADOS
6	ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
7	VALLADOS Y REPOSICIONES
8	SEÑALIZACIÓN
9	RESTAURACIÓN AMBIENTAL
10	REMATES
11	SEGURIDAD Y SALUD





11 Eranskina • Anejo 11. Ocupaciones de terreno y parcelario.

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3
2. LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE OCUPADA 3

1. INTRODUCCIÓN

Todas las parcelas afectadas en el tramo que nos ocupa son de propiedad municipal o de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona y se encuentran a disposición para la ejecución de las obras.

Sin embargo, en el presente anejo se indican las parcelas y las superficies ocupadas por el paseo.

2. LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE OCUPADA

MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	ID en plano	ÁREA (m^2)
ETXAURI	2	125	ETX 1	151.96
ETXAURI	2	231	ETX 2	1490.22
ETXAURI	2	232	ETX 3	20.57
ETXAURI	2	233	ETX 4	270.97
ETXAURI	2	234	ETX 5	61.48
ETXAURI	2	235	ETX 6	1.01
ETXAURI	2	236	ETX 7	13.97
ETXAURI	2	237	ETX 8	26.89
ETXAURI	2	241	ETX 9	24.62
ETXAURI	2	242	ETX 10	25.62
ETXAURI	2	243	ETX 11	177.38
ETXAURI	2	244	ETX 12	2.17
ETXAURI	2	245	ETX 13	3775.55
ETXAURI	2	250	ETX 14	4.82
ETXAURI	2	267	ETX 15	2.98
ETXAURI	2	269	ETX 16	0.09
ETXAURI	2	302	ETX 17	1.49
ETXAURI	2	310	ETX 18	142.65
ETXAURI	2	311	ETX 19	33.47
ETXAURI	2	312	ETX 20	81.21
ETXAURI	2	347	ETX 21	145.70
ETXAURI	2	348	ETX 22	27.64
ETXAURI	2	354	ETX 23	44.28
ETXAURI	2	355	ETX 24	205.00
ETXAURI	2	371	ETX 25	167.86
ETXAURI	2	571	ETX 26	1208.28
ETXAURI	2	646	ETX 27	107.35
OLZA	4	101	OLZ 1	402.79
OLZA	4	118	OLZ 2	889.11
OLZA	4	120	OLZ 3	113.50
OLZA	4	123	OLZ 4	137.74
OLZA	4	127	OLZ 5	516.17

MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	ID en plano	ÁREA (m²)
OLZA	4	128	OLZ 6	413.67
OLZA	4	129	OLZ 7	148.05
OLZA	4	143	OLZ 8	3342.43
OLZA	4	336	OLZ 9	18.07
OLZA	4	349	OLZ 10	105.53
OLZA	4	518	OLZ 11	478.58
OLZA	4	557	OLZ 12	101.33
OLZA	4	558	OLZ 13	2581.94
OLZA	4	559	OLZ 14	1406.26



12 Eranskina • Anejo 12. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la justificación de los costes totales de la obra, suma de los costes derivados de la construcción como de afecciones a fincas de titularidad privada.

2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	1.737.073,18 €
10% Gastos Generales	173.707,32 €
6% Beneficio Industrial	104.224,39 €
SUBTOTAL	2.015.004,89 €
21% I.V.A.	423.151,03 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**2.438.155,92 €**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION	2.438.155,92 €

Asciende el presente Presupuesto de para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.



13 Eranskina • Anejo 13. Fauna en el Parque Fluvial

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data

abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. OBJETIVOS 3

3. METODOLOGÍA 3

4. LEGISLACIÓN APLICABLE 3

5. RESULTADOS 4

5.1. ESPECIES CATALOGADAS DE PRESENCIA PROBABLE 5
I. Invertebrados 5
II. Anfibios 5
III. Reptiles 6
IV. Aves 7
5.2. PUNTOS CRÍTICOS PARA LA FAUNA. 8
A. Clasificación de puntos críticos 8
B. Descripción de los puntos críticos en el río Arga. 9

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 10

7. MEJORAS 11

ANEXO I 12

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende dar una aproximación al conocimiento de la fauna presente en el Parque fluvial de la comarca, además de crear un documento base sobre el que poder trabajar a futuro.

Es importante tener en cuenta que la Ampliación del parque fluvial va a suponer la alteración de 35Km. lineales en las márgenes del río Arga, alterando la naturalidad y tranquilidad con la que contaban muchas zonas.

Hoy en día la nueva política ambiental en materia de zonas húmedas y en especial de ecosistemas fluviales poco a poco van calando en la sociedad y cada vez son más los que se unen para respetar los ecosistemas aunando ocio y disfrute con conservación.

Los ecosistemas fluviales suponen el hábitat ideal para la fauna, y podemos encontrar la mayor biodiversidad de especies en su entorno.

Los ríos constituyen un nexo de unión natural entre diferentes hábitats. La fauna los emplea como sus caminos o autopistas naturales para desplazarse de un lugar a otro.

Por otro lado, las vegas de los ríos gracias al aporte de nutrientes y sedimentos son zonas muy fértiles con importante cobertura vegetal de forma que la fauna encuentra cobijo y alimento, siendo no sólo zona de paso sino zona de asentamiento.

2. OBJETIVOS

Cómo se puede deducir del apartado anterior el objetivo principal de este trabajo es el de crear una pauta de trabajo a futuro para estudiar y trabajar [1]en la conservación de la fauna en el entorno del parque fluvial, disminuyendo así al máximo los impactos generados en la misma.

Para ello el trabajo se divide en dos apartados:

- Determinar las áreas a priori de mayor sensibilidad para la fauna.
- Determinar mejoras y actuaciones a realizar en el futuro para mejorar la situación de la fauna afectada por las obras del parque fluvial.

3. METODOLOGÍA

Para la redacción del informe se han realizado visitas al campo, revisándose el trazado del camino “in situ” y confirmando áreas de interés para la fauna, no se han realizado muestreos específicos.

Por otro lado, se ha tratado de recopilar la información bibliográfica existente de la zona afectada en los departamentos de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, así como en Gestión ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A.

4. LEGISLACIÓN APLICABLE

Este apartado trata de informar al equipo técnico de las directrices marcadas por la legislación que afectan al proyecto parcial o totalmente.

Nacional y Supranacional

- Convenio de Berna, 19 de septiembre de 1990, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats de la fauna y de la flora silvestre.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- RD 439/1990, de 30 marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazados.
- Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, sobre conservación de especies migratorias.
- RD 1997/95, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats y de flora y fauna silvestres.
- Orden de 10 de marzo de 2000 por las que se incluyen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas de medio ambiente.
- RDL 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto ambiental.
- RD 1131/88, de 30 de septiembre de aprobación de reglamento para la ejecución del RDL 1302/86.
- RD-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del RDL 1302/86.

Comunidad Foral de Navarra

- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Ley Foral 8/1994, de 21 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el registro de la fauna silvestre de vertebrados de Navarra.
- Decreto Foral 142/1996, de 11 de marzo, por el que se incluye el cangrejo de río autóctono en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, con la categoría de especie en peligro de extinción.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Decreto Foral 143/1996, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del cangrejo de río autóctono.
- Directiva 79/409, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Decreto Foral 672/1996, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el plan de ordenación piscícola de salmónidos de la Cuenca de los ríos Arga, Ultzama y Mediano.

5. RESULTADOS

Los datos presentados a continuación no son fruto de un estudio de campo exhaustivo, por ello se habla de forma genérica y sin detallar los puntos exactos en los que se encuentra cada especie. Este documento pretende ser un plan de trabajo para profundizar a futuro y conocer mejor la fauna de nuestro parque fluvial.

Los resultados se han tratado de dividir en dos apartados bien diferenciados, por un lado se ha elaborado una lista con las especies catalogadas por la UICN, España o Navarra que posiblemente

habiten en el terreno ocupado por la Ampliación del Parque Fluvial y por otro se han reseñado en un mapa las áreas críticas para la mejor convivencia entre fauna y parque fluvial.

Apartados:

1. **Lista con las especies catalogadas presentes en el entorno del parque fluvial.**
2. **Áreas o puntos críticos para la fauna.**

5.1. ESPECIES CATALOGADAS DE PRESENCIA PROBABLE.

En este apartado se citan las especies de fauna protegida, de presencia probable en el entorno del proyecto.

I. Invertebrados

- **Cangrejo autóctono *(Austropotamobius pallipes,* Lereboullet, 1858)**

IUCN: EN En peligro de extinción

España: En peligro de extinción.

Navarra: Especies y subespecies catalogadas en "Peligro de Extinción"

El cangrejo autóctono ha sufrido una grave disminución de sus poblaciones y a día de hoy en nuestra comunidad habitan poblaciones relictas de esta especie.

En la zona afectada por las obras puede existir presencia de cangrejo autóctono, bien en el cauce principal, donde es poco probable o bien en las inmediaciones del cauce o regatas próximas, por tanto, sería recomendable realizar una prospección previa al inicio de las obras, principalmente en las regatas cercanas al parque fluvial.

II. Anfibios

- **Sapo partero (*Alytes obstetricans*, Laurenti, 1768)**

IUCN: No catalogada

España: según subespecie casi amenazada o vulnerable.

Navarra: Sin catalogar

El Sapo partero puede estar presente en las zonas aledañas al cauce principal del río, puesto que es una especie que en su estado larvario no puede convivir con los peces.

La realización de un camino muy próximo al río puede conllevar el secado de zonas encharcadas de forma casi permanente produciendo la desaparición de esta especie.

- **Rana de San Antón (*Hyla arborea*, Linnaeus, 1758)**

IUCN: NT Casi amenazada

España: NT Casi amenazada

Navarra: Especies y subespecies catalogadas de Carácter especial.

Rana asociada a las riberas de los ríos con buena cobertura vegetal.

La Rana de San Antón es probable que esté presente a lo largo de toda la zona afectada por las obras.

- **Rana ágil (*Rana dalmatina*, Bonaparte, 1840).**

IUCN: No catalogada

España: En peligro EN

Navarra: Especies y subespecies catalogadas como Sensibles a la alteración de su Hábitat.

La Rana ágil está muy protegida en nuestra comunidad, existen poblaciones aisladas, relacionadas con robledales.

Hoy en día el equipo redactor no tiene constancia de la presencia segura de esta especie en la zona, pero sería importante la prospección de la misma para determinar la presencia-ausencia en el entorno de las obras.

De este modo se podrán tomar todas las medidas necesarias para no perjudicar a las poblaciones.

Es recomendable la proposición de medidas correctoras que favorezcan su desarrollo. Estas medidas se han llevado a cabo en otras zonas de Navarra con mucho éxito, tanto a nivel de conservación cómo a nivel de opinión pública. Las medidas han sido llevadas a cabo mediante la colaboración ciudadana a modo de voluntariado.

III. Reptiles

- **Galápago europeo (*Emys orbicularis*, Linnaeus, 1758)**

IUCN categoría mundial: NT Casi amenazada

España: Vulnerable VU.

Navarra: Especies y subespecies catalogadas como Sensibles a la alteración de su Hábitat.

El estatus de conservación del Galápago europeo es Vulnerable a nivel estatal, lo cual refleja que en los últimos 50 años sus poblaciones han descendido al menos un 30%. Hoy en día se está planteando elevarla hasta el estatus de Amenazado (reducción de al menos un 50% la población en los últimos 50 años).

La población navarra es una de las más norteñas de esta especie, por eso presenta un grado tan alto de catalogación.

Esta especie es muy sensible a las alteraciones en su entorno y además absorbe muy mal los impactos tardando mucho tiempo en recuperarse.

Es una especie con una tasa de mortalidad juvenil alta, además las hembras adultas tardan hasta 10 años en tener la madurez sexual, de modo que la tasa de crecimiento poblacional es muy lenta.

Esta especie soporta muy mal la presencia humana, evitando la convivencia con ella.

Por ello las obras del parque fluvial y posterior uso, deben de tener en cuenta la presencia de esta especie en la zona.

Esta constatada la presencia de esta especie.

- **Galápago leproso (*Mauremys leprosa*, Schweiger, 1812)**

IUCN categoría mundial: No catalogada

España: Vulnerable VU

Navarra: Especies y subespecies catalogadas de Carácter especial.

El galápago leproso es una especie termófila, de modo que en las zonas más cálidas de la Península existen buenas poblaciones de este reptil. Gracias al clima benigno peninsular prácticamente no tiene que invernar.

En nuestra comunidad se encuentra en el límite de distribución, por ello, es una especie prioritaria en la conservación.

A lo largo del parque fluvial podemos encontrarnos conviviendo a ambos galápagos, en especial en el río Arga.

Esta constatada de esta especie.

IV. Aves

- **Milano real (*Milvus milvus,* Linnaeus, 1758)**

UICN: En peligro; EN

Navarra: Especies y subespecies catalogadas de Vulnerables.

El Milano real habita todas las orillas del parque fluvial y prácticamente está presente en todo el recorrido.

Realiza un uso del espacio fluvial, tanto para anidar y criar, cómo para dormideros dónde se juntan cantidad de ejemplares de Milano real para pasar la noche.

El milano real, es sensible a las alteraciones del hábitat, en este caso es imprescindible localizar los nidos de Milano real, para poder proteger a esta especie de las nuevas infraestructuras.

Esta constatada la presencia de esta especie, aunque no están localizados nidos.

- **Águililla calzada (*Hieraaetus pennatus, Gmelin*, 1788).**

UICN: Sin catalogar

Navarra: Especies y subespecies catalogadas de Carácter especial.

Esta ave viene a nuestras latitudes a reproducirse y a pasar el verano.

Utiliza los árboles de las orillas de los ríos, por su tranquilidad y buen acceso al alimento para criar, una vez acabado el periodo de cría emprenderá su viaje migratorio hacia latitudes más cálidas.

Por ello somos responsables de la buena salud de esta especie a nivel mundial, puesto que si aquí no respetamos sus lugares de cría podrá llegar a disminuir notablemente a nivel global.

Necesita tranquilidad y buena cobertura vegetal para poder anidar.

Esta constatada la presencia de esta especie en la zona, aunque no están localizados nidos.

V. Mamíferos

- **Visón europeo (*Mustela lutreola*, Linnaeus, 1761)**

UICN: En peligro (EN)

Navarra: Especies y subespecies catalogadas en "Peligro de Extinción"

Es el mamífero carnívoro con mayor riesgo de extinción en Europa después del Lince ibérico.

Navarra cuenta con la mayor población de toda Europa Occidental, siendo uno de los puntos con mayor densidad el río Arga.

El visón europeo vive en las riberas de los ríos utilizando también los canales de riego y regatas con buena cobertura vegetal.

Se han detectado indicios de esta especie tanto en el río Ulzama, cómo en el Arga.

- **Turón (Mustela putorius, Linnaeus, 1758)**

UICN(2001): CASI AMENAZADO (NT)

Navarra: Especies y subespecies catalogadas de Carácter especial.

El turón, es una especie poco conocida y poco estudiada, es muy probable que se encuentre viviendo en la zona afectada, de modo que sería interesante constatar su presencia.

- **Nutria paleártica (*Lutra lutra*, Linnaeus, 1758)**

UICN: Casi amenazada (NT)

Navarra: Especies y subespecies catalogadas en "Peligro de Extinción"

Se han detectado indicios de esta especie protegida a lo largo de los ríos Arga y Ulzama.

La nutria últimamente se encuentra en una época de expansión, desde hace 8-9 años aproximadamente se recuperan sus poblaciones a partir de la depuración de los ríos. La contaminación de los mismos la rarificó. Hoy en día es una especie protegida y catalogada a todos los niveles.

Las nutrias viven solitarias y son territoriales, las obras del parque fluvial deberán respetar las zonas en las que este presente esta especie.

- **Rata de agua (*Arvicola sapidus*, Millar, 1908)**

UICN (2001): Vulnerable (VU)

Navarra: Sin catalogar

La rata de agua habita en las orillas de los ríos y es una especie herbívora, construye galerías generalmente en herbazales y orillas muy próximas al agua.

En la zona afectada es muy probable la presencia de esta especie.

5.2. PUNTOS CRÍTICOS PARA LA FAUNA.

Este apartado, pretende resumir las zonas más relevantes para la fauna dentro del entorno de Ampliación de parque fluvial.

Es importante entender ecosistema fluvial, cómo un todo, de modo que aunque se van a señalar puntos concretos en el mapa, estos puntos pierden su valor si no quedan interconectados con la totalidad del ecosistema fluvial.

Hay que entender que áreas sensibles para la fauna en el entorno de un ecosistema fluvial son todas, puesto que éstos son hábitats de gran valor ecológico.

A. Clasificación de puntos críticos

Los criterios a la hora de señalar los puntos críticos para la fauna han sido los siguientes:

1. Zonas de desembocaduras (Estas zonas suponen puntos de alta diversidad, donde se juntan diferentes poblaciones tanto vegetales como animales. Son un “cruce de caminos natural”). (Mapa en Rojo)
    - De ríos.
    - De regatas.
2. Zonas de buena conservación de la vegetación de ribera. La fauna va siempre ligada a la buena cobertura vegetal, y cada especie está adaptada a unos tipos de vegetación u otros. (Mapa en Amarillo)
3. Zonas potencialmente favorables para el desarrollo de la fauna mencionada en el apartado anterior, es decir para fauna catalogada. (Mapa en Verde claro)
4. Zonas altamente modificadas por la Ampliación del parque fluvial, a nivel de obras y de explotación. (Mapa en Azul claro).
    - Barreras arquitectónicas.
        - Escolleras.
        - Pasarelas.
        - Puentes.
        - Pasos sobre regatas.
    - Perturbaciones a la fauna por trasiego de público.

B. Descripción de los puntos críticos en el río Arga.

Ver ANEXO I: Representación cartográfica de los puntos críticos.

A continuación se describen los puntos críticos según la catalogación anterior:

Respecto al río Arga en su tramo bajo

1. Zonas de desembocaduras o regatas: 2 puntos críticos.
    - Desembocadura Juslapeña y Arga.
    - Parcelas 39-21: Desembocadura regata.
2. Zonas buena conservación de la vegetación: 2puntos.
    - Parcela 21 Jaizbidea: Zona de buena conservación de vegetación de ribera. Conservación vegetación de ribera.
    - Parcelas 128 y 99.
3. Zona potencial fauna catalogada: 3 puntos.
    - Dormidero Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).
    - Puente viejo de Arazuri. Posible presencia de Quirópteros.
    - Parcela 260-251: Zona potencialmente favorable para el desarrollo de fauna catalogada.

Los dormideros de Cormorán grande (*Phalacrocórax carbo*) son zonas de reposo utilizados desde los meses de noviembre hasta marzo. Con el paso del camino a escasos metros del dormidero estas aves perderán su área de descanso abandonándolo irrevocablemente.

El puente viejo de Arazuri presenta una estructura y estado de conservación ideal para la cría e hibernada de ciertos quirópteros.

4. Zona altamente modificada: 1 punto.
    - Parcela 21, Jaizbidea : Pasarela

Este punto es coincidente con la zona de buena vegetación de ribera.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Todas las conclusiones y medidas están basadas en los resultados anteriormente citados. Cada punto crítico tiene su propia actuación.

A continuación, se citan las medidas más importantes a determinar.

- Conocer y estudiar las comunidades de fauna que habitan la zona afectada por las obras, al menos la fauna catalogada.

Es de vital importancia la realización de un estudio exhaustivo sobre la realidad faunística de toda el área denominada como ampliación del parque fluvial.

- Minimizar los impactos generados en los hábitats favorables para la fauna, proponiendo alternativas y/o medidas correctoras.
  - Minimizar al máximo la poda, tala o destrucción de vegetación de ribera.
  - Revegetar zonas no afectadas por las obras.
    Zonas próximas a las obras con escasa cobertura vegetal podrían revegetarse. De esta forma se compensarían las alteraciones en forma de talas por el paso del camino y/o construcción de pasarelas y puentes.
- Alterar lo menos posible los cruces de regatas o desembocaduras de ríos.
  - Evitar la colocación de tubos de hormigón con los que salvar las regatas, sustituyéndolos con pasarelas de madera u hormigón tipo a las observadas en el soto de la Muga en Falces.
  - Evitar sifones, puesto que suponen una trampa letal para la fauna de pequeño tamaño, en especial para el visón europeo, especie en peligro de extinción.
  - No meter la maquinaria en el cauce de la regata.
  - En la desembocadura del Juslapeña en el Arga el camino pasa por la escollera del gaseoducto, de esta forma no debe provocar mayor impacto al ya existente.
- En el caso de las escolleras o muros de contención es importante seguir las directrices marcadas por el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino; dejar huecos entre las piedras para que la vegetación vaya reconquistando las grietas creando nuevos refugios para los reptiles y anfibios especialmente.
- En el caso de las pasarelas y puentes, contar con el asesoramiento de un biólogo especialista en fauna tanto para la ubicación definitiva del mismo, como para el diseño de los apoyos y pasos de fauna, así como para el seguimiento “in situ” de la colocación.
  - Ubicación: Para decidir el punto exacto donde irá el futuro puente o pasarela un biólogo asesorará de cuál es el punto más adecuado para disminuir el impacto en la fauna local.
  - Diseño: El diseño deberá ser respetuoso para la fauna. Puentes mal diseñados suponen barreras infranqueables para la fauna.
  - Seguimiento durante las obras: Durante las obras en los días y lugares donde vayan a construirse los puentes deberá haber un biólogo especialista en fauna en campo vigilando el buen hacer de los técnicos.
- Plan de vigilancia ambiental durante la fase de obras.

Una vez conocida la realidad del parque fluvial, un biólogo debe asesorar sobre la idoneidad de la colocación de ciertas infraestructuras. Ya que muchas veces, estructuras habituales de paso como entubaciones no permiten el desarrollo habitual de las especies. Así consideramos de vital importancia la vigilancia ambiental en obra y posterior seguimiento de las actuaciones.

El plan de vigilancia durante la fase de obra se dividirá en dos partes:

1. Durante la fase previa a las obras en las reuniones con el jefe de obra es imprescindible que esté presente un biólogo especialista en fauna para dar pautas de funcionamiento básicas para el respeto de la fauna.
   - Época idónea para el empiece de las obras: Evitar periodos de cría y celo de la fauna.

- Maquinaria apta/no apta para ciertas actuaciones, conociendo el tipo de maquinaría podremos adaptarnos a impactos posiblemente evitables. Ahorrando de este modo medidas correctoras.
- Pautas a la hora de acceder a las orillas más próximas al cauce.
- Explicación de los puntos críticos en cuanto a infraestructuras.
- Visita previa a la zona para delimitar la zona de actuación y la zona protegida (zona que no se puede tocar por la maquinaría).

2. Durante las obras.
   - Presencia de un biólogo durante las alteraciones a zonas críticas para la fauna.
     - Actuaciones en zonas de desembocadura o regatas.
     - Zonas de buena conservación de la vegetación.
     - Zona potencial para fauna catalogada.
     - Zonas altamente modificadas por estructuras.

Hay que destacar que este estudio no ha sido exhaustivo. Con este estudio, hoy en día no se conoce la totalidad de los lugares de interés para la fauna ni la presencia o ausencia de especies catalogadas. Simplemente se ha realizado una aproximación tanto en campo como bibliográfica a la realidad de la ampliación del parque fluvial de la comarca.

7. MEJORAS

La ampliación del parque fluvial siguiendo unos criterios ambientales, puede convertirse en una herramienta que acerque la naturaleza a la población.

El parque fluvial en sí mismo constituye una forma de realizar educación ambiental de forma inconsciente, es decir, los ciudadanos paseando por un entorno natural podrán oír el canto de las aves, refugiarse del calor del verano en la sombra de chopos, sauces y demás árboles de ribera, apreciar en el barro las huellas dejadas por visones, zorros, nutrias la noche anterior…etc. Aprendiendo a valorar la naturaleza.

Por ello y dando apoyo a todo este abanico de posibilidades el equipo redactor propone las siguientes mejoras para el uso y gestión de la Ampliación del parque fluvial una vez acabadas las obras.

1. Creación de un área interpretativa de la naturaleza y el paisaje.

A lo largo del parque fluvial están planteadas multitud de áreas recreativas, generalmente próximas a una localidad.

En la localidad de Etxauri queda planteada un área recreativa. Este es el área ideal para convertirla en área interpretativa.

El objetivo del área interpretativa es dar a entender el espíritu del parque fluvial, así como ser el nexo de unión entre el parque fluvial existente y la Ampliación (Batán de Villava, área interpretativa de Etxauri).

En éste área podrían realizarse labores de educación ambiental con todo tipo de público.

2. Realizar una red de observatorios de aves.

A lo largo de la Ampliación del parque fluvial podrían estudiarse los puntos idóneos para la ubicación de observatorios de aves. Dotando al paseante de otro recurso más.

3. Crear una red de embarcaderos ofreciendo la posibilidad al público de descubrir los cursos fluviales desde dentro.

Estas medidas entendidas de una forma global aportan al parque una nueva visión y un abanico de posibilidades para el trabajo de la educación ambiental en la población, sacándole el mayor rendimiento a esta obra de Ampliación.

ANEXO I

Se han determinado cuatro tipos de alteraciones críticas para la fauna.

En los mapas cada tipo de alteración se ha determinado con un asterisco y un color.

De este modo, la representación queda así:

TIPO DE ALTERACIÓN	
Zona de desembocadura o regatas	
Zona buena conservación vegetación	
Zona potencial fauna catalogada	
Zona altamente modificada	



14 Eranskina • Anejo 14. Parque fluvial y Movilidad urbana

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ÁMBITO GEOGRÁFICO Y POBLACIONAL 3

3. IMPORTANCIA, ESTRUCTURA Y CONFIGURACIÓN DE CADA UNO DE LOS TIPOS DE MOVILIDAD 4

3.1. Peatones 4
3.2. Movilidad Ciclista 5
3.3. Configuración general de la red viaria 5
3.4. Principales problemas 7
3.5. Aparcamiento de disuasión 7
3.6. Utilización correcta de la disuasión 8

4. CONDICIONES PARA LOS DESPLAZAMIENTOS PEATONALES Y CICLISTAS DE LA COMARCA 8

4.1. Estructura de la Comarca 8
4.2. Distancias 9
4.3. Topografía 9
4.4. Barreras artificiales 9
4.5. Infraestructura ferroviaria 11
4.6. Barreras naturales 11

5. MOVILIDAD POR ÁMBITOS DE LA COMARCA 11

6. POLÍTICAS DE LAS ADMINISTRACIONES ANTE LOS MODOS NO MOTORIZADOS 13

6.1. Normas Urbanísticas Comarcales 13
6.2. Pacto de Movilidad Sostenible Y Plan de Ciclabilidad de La Ciudad de Pamplona 14
6.3. Mesa de la Movilidad y del Transporte de la Comarca de Pamplona 15
6.4. Plan Director de la Bicicleta de Navarra 16
6.5. Agendas 21 16

7. INFRAESTRUCTURAS PARA PEATONES Y CICLISTAS 18

7.1. Parque Fluvial de la Comarca 18
7.2. Camino de Santiago 18
7.3. Vía verde Plazaola 19
7.4. Itinerario Pamplona-Soria 19
7.5. Vía verde del Irati 19

8. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN 19

8.1. Debilidades: 20
8.2. Fortalezas: 21
8.3. Amenazas: 21
8.4. Oportunidades: 21

1. INTRODUCCIÓN

El Parque Fluvial se ha convertido en el recorrido peatonal y ciclista más importante de la Comarca de Pamplona. Lo que en principio parecía estar orientado hacia un uso fundamentalmente lúdico, se ha consolidado como una vía utilizada con una muy amplia variedad de horarios con diferentes motivos y, aunque las puntas de uso se dan los fines de semana, en los días entre semana son numerosos los usuarios que, a pie o en bicicleta, adoptan el parque para sus desplazamientos cotidianos.

El paseo fluvial, lógicamente, se sitúa en el fondo de los valles comarcales. Sin embargo, los nuevos equipos mecánicos de transporte vertical están mejorando la conexión peatonal y ciclista del río con la meseta y, en consecuencia, de los barrios y pueblos de la comarca con el centro de la capital.

Todo ello está mejorando notablemente la movilidad urbana sostenible de la Comarca de Pamplona.

El reto se sitúa ahora en poner en relación el importante itinerario que supone el parque con otras iniciativas que favorecen la movilidad sostenible, como pueden ser:

- Otros itinerarios ciclistas y peatonales
- Líneas y paradas de transporte urbano comarcal
- Aparcamientos de disuasión

La información que se recoge en este capítulo toma en consideración los trabajos realizados en el marco del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de la Comarca de Pamplona. El Plan, todavía sin aprobar, ha sido llevado a cabo por el Departamento de Transportes del Gobierno de Navarra, con participación de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

2. ÁMBITO GEOGRÁFICO Y POBLACIONAL

En España hay clasificadas un total de 13 Grandes Áreas Urbanas metropolitanas con más de 500.000 habitantes y otras 11 Grandes Áreas Urbanas de más de 250.000 habitantes donde se encuentra ubicada la Comarca de Pamplona, que es el número 23 de las Grandes Áreas Urbanas españolas.

Por tanto, la Comarca de Pamplona es un entorno urbano continuo, de tamaño medio en el conjunto de España y también en el entorno de la estructura urbana europea. Esto implica que los problemas de movilidad de esta área no son diferentes de otros entornos urbanos similares. Por ello, en el área metropolitana de la Comarca de Pamplona existen todavía oportunidades de establecer políticas de transportes con el más amplio contenido, que permitan una mejora sustancial de la Movilidad Sostenible a largo plazo.

Según los datos aportados por el Observatorio de la Movilidad y del Transporte de la Comarca de Pamplona, la estructura de la movilidad comarcal es la siguiente:

Movilidad en la Comarca de Pamplona - marzo 2007

Viajes en vehículo privado:	39,3%
Viajes en transporte público:	18,6%
Desplazamientos a pie:	42,1%
Desplazamientos en bicicleta:	0,0%
TOTAL	100,0%

*Datos de la Encuesta 2006

Estas cifras han de ser comparadas con las cifras de movilidad de otras áreas urbanas españolas, según los datos del Observatorio de Movilidad Metropolitana del Ministerio de Medio Ambiente de marzo de 2007.

Comparativa con la movilidad de otras áreas urbanas españolas

Vehículo privado / Transporte público / A pie y otros / Población

Comarca de Pamplona 2006	*39,3%*	*18,6%*	*42,1%*	*312.486*
Alicante 2001	42,5%	11,6%	45,9%	427.217
Granada 1994	32,0%	10,4%	57,6%	473.714
Campo de Tarragona 2001	55,5%	6,4%	38,1%	530.115
Bahía de Cádiz 2004	47,9%	5,2%	46,9%	638.076
Zaragoza 2000	36,4%	31,9%	31,7%	725.941
Vizcaya 2005	32,0%	23,0%	45,0%	1.135.243
Sevilla 2000	42,0%	15,5%	47,5%	1.213.747
Valencia 1996	40,5%	13,5%	44,0%	1.700.608
Barcelona 2005	33,4%	27,2%	39,4%	4.770.180
Madrid 2004	34,1%	31,6%	34,3%	5.964.143

Distribución de los viajes por modo y motivo (Pamplona 2004)

A pie/ Bicicleta/ Público/ Privado/ Total

Trabajo	27,5%	1,5%	12,3%	58,7%	100,0%
Gestiones de trabajo	32,6%	7,7%	6,8%	52,9%	100,0%
Estudios	63,8%	1,4%	16,5%	18,3%	100,0%
Compras	76,4%	0,3%	11,2%	12,1%	100,0%
Médico	34,1%	0,0%	50,4%	15,5%	100,0%
Asuntos personales	36,5%	0,9%	28,4%	34,2%	100,0%
Ocio-recreo	70,0%	2,9%	9,5%	17,6%	100,0%
Acompañar a otra persona	55,9%	0,0%	9,3%	34,8%	100,0%
Acompañar al colegio	60,4%	0,0%	7,1%	32,5%	100,0%
Otros	93,4%	1,1%	4,9%	0,6%	100,0%
TOTAL	50,7%	1,4%		13,4%	34,5% 100,0%

Como se observa, de los motivos principales, los que se realizan a pie son viajes por motivo de compras y ocio-recreo, en un 76,4% y un 70%, respectivamente, mientras que los motivos estudios y acompañar al colegio, suponen en torno al 60%, debido principalmente a que son viajes relativamente cortos en distancia.

Para acudir al trabajo o realizar gestiones de trabajo, el modo más utilizado es el vehículo privado, aunque el porcentaje es menor que los vistos para la Comarca.

En cuanto a los motivos médico y asuntos personales, si bien el porcentaje de viajes realizados a pie es parecido, en torno al 35%, los realizados en transporte público son casi el doble para el motivo médico, 50,4%, mientras que los realizados en vehículo privado son casi el doble para los asuntos personales, 34,2%.

3. IMPORTANCIA, ESTRUCTURA Y CONFIGURACIÓN DE CADA UNO DE LOS TIPOS DE MOVILIDAD

3.1. Peatones

Se reconoce una mejora del espacio público para el tránsito peatonal, en concordancia con las medidas adoptadas en Planes de Accesibilidad (rebaje de aceras), u otras derivadas de la peatonalización de determinadas zonas de la ciudad y algunos centros urbanos de la Comarca, pero en general, se demanda una adecuada red de itinerarios peatonales para el conjunto de la Comarca y la ciudad, reivindicando la atención y presencia del peatón en el paisaje urbano, con el establecimiento de medidas que permitan el tránsito seguro y cómodo por el conjunto de las tramas urbanas y donde la regulación y

el tránsito de los diferentes modos de moverse no prime al vehículo privado (regulación semafórica, diseño del viario, pasos de cebra, etc.).

3.2. Movilidad Ciclista

Hay visiones diferentes sobre la funcionalidad de la bicicleta como medio de transporte. No obstante, la mayoría de las personas entrevistadas y que han opinado sobre el tema demandan una amplia red ciclista que posibilite el uso de la bici en condiciones de seguridad, sea con viario segregado para bicicletas o en condiciones de convivencia con el tráfico motorizado “calmado”.

3.3. Configuración general de la red viaria

La red viaria de la Comarca de Pamplona se estructura mediante un anillo de circunvalación formado, en su mayor parte, por vías de alta capacidad que relacionan las vías interurbanas y que da servicio a los tráficos locales de la Comarca. Este anillo de circunvalación está formado por los siguientes tramos:

- En el oeste y sur se apoya en la autopista A-15. El tramo de esta autopista que forma la circunvalación es libre de peaje y se denomina A-15. En el sentido este existe otra vía de circunvalación más interior, la PA-30, que continúa la PA-30 (Ronda Norte) hasta conectarse al sur con la A-15.
- El tramo norte lo forman la carretera PA-34 y la llamada PA-30 (Ronda Norte). La carretera PA-34 conecta la A-15 con la PA-30 (Ronda Norte). La PA-30 (Ronda Norte) continúa hacia el este hasta conectar con la N-121-A y la N-135. El tramo entre la N-121-A y N-135 no es de alta capacidad.
- El tramo este es la PA-30 (Ronda Este), que une la PA-30 en el extremo norte con la A- 15 al sur.

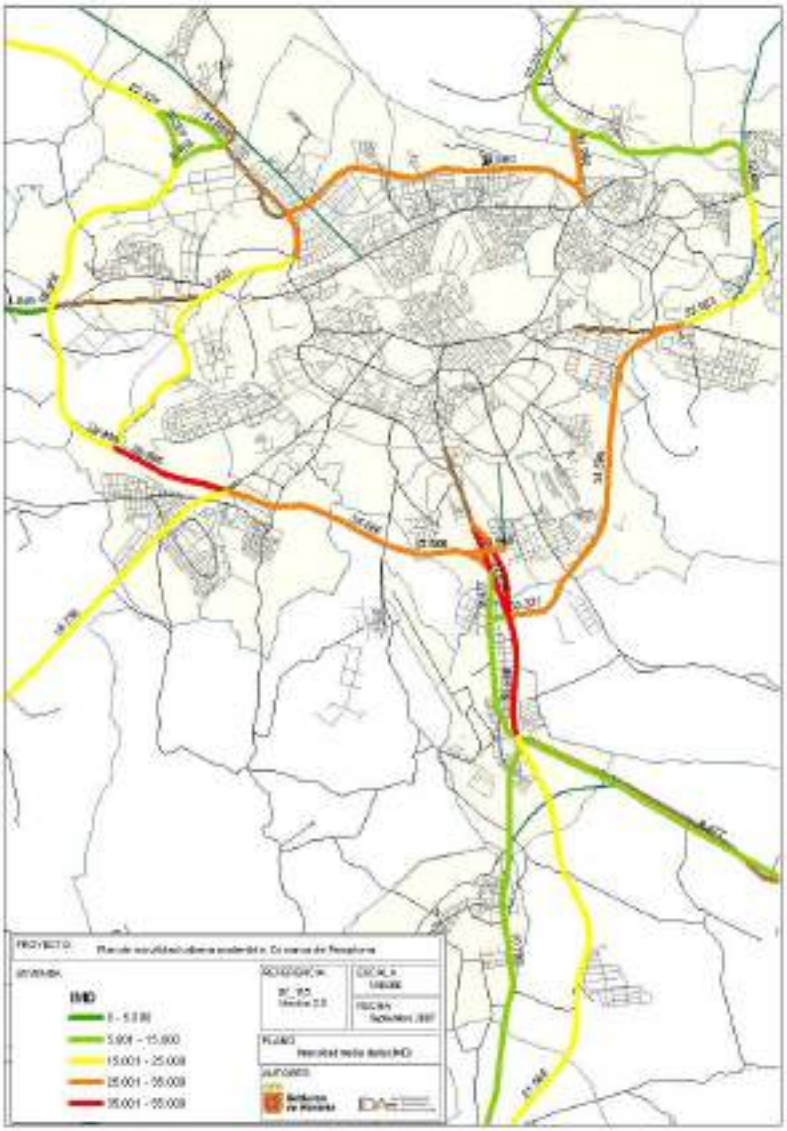
Las principales vías interurbanas que se conectan al sistema de rondas son las siguientes:

- La autopista de peaje AP-15 que atraviesa la Comarca del Pamplona desde el noroeste hacia el sur. Esta vía conecta la Comarca de Pamplona por el noroeste con la cornisa cantábrica, siguiendo la autovía A-15 hasta San Sebastián, y el norte de la Meseta, siguiendo la autovía N-240-A hasta Vitoria y Miranda de Ebro, donde conecta con las autopistas AP-68 y A-1. El extremo sur de la AP-15 comunica la Comarca de Pamplona con Tudela y el eje del Ebro, por donde discurre la autopista AP-68 que une Bilbao con Zaragoza, pasando por Logroño.
- La A-12 (Autovía del Camino) que une la Comarca de Pamplona, saliendo desde Zizur Mayor, con Logroño y la conecta con la autovía AP-68. Esta vía, concluidos los tramos que discurren por el territorio de la Comunidad Foral de Navarra, discurre paralela a la carretera N-111.
- Las carreteras N-121-A y N-135 discurren en dirección norte desde la Comarca de Pamplona hacia la frontera francesa.
- La carretera N-240 sigue la dirección Este y conecta la Comarca de Pamplona con Jaca. Esta carretera discurre paralela al eje de la A-15 desde Pamplona hasta Noáin. Ya está en servicio un tramo de autovía paralela a este eje hasta Monreal.
- La carretera NA-150 es paralela a la N-240 por el norte, saliendo desde Huarte, con la que se une

Red viaria interurbana de la Comarca de Pamplona



Intensidad media diaria en la red interurbana de la Comarca de Pamplona (2005)



Los datos de tráfico muestran que los mayores volúmenes se encuentran, principalmente, en las Rondas (PA-30) y el tramo de la autopista A-15 entre Pamplona y Noáin. Los tramos de las Rondas con mayores volúmenes de tráfico son la PA-30 (Ronda Norte y Ronda Oeste) desde la conexión con NA-231 hacia el este y la PA-30 (Ronda Este) desde la A-12 hasta la conexión con la PA-30.

La autopista A-15 libre de peaje tiene alguno de los tramos con la IMD más elevada que se observa en la Comarca de Pamplona. Sin embargo, el tramo de la A-15 que discurre por la Comarca de Pamplona con la IMD más elevada no pertenece a las Rondas. Este tramo es el acceso Sur a Pamplona desde Noáin, donde la IMD supera los 50.000 vehículos diarios.

3.4. Principales problemas

El principal problema de la red viaria de la Comarca de Pamplona es la congestión en puntos determinados de la red viaria. Los problemas de congestión son más habituales en ciertas áreas durante los períodos punta de tráfico.

Los problemas de congestión se derivan del aumento de la movilidad en vehículo privado que se ha producido en la Comarca de Pamplona durante los últimos años. El desarrollo urbano y de infraestructuras ha favorecido la dispersión de la población hacia los municipios en torno a Pamplona y el uso del vehículo privado para el transporte cotidiano entre los municipios. El urbanismo desarrollado en la Comarca tiene, en general, densidades bajas o medias. Además, el desarrollo de nuevos centros de actividades económicas potencia los movimientos entre municipios en vehículo privado.

Los nuevos centros atractores, tanto de viajes de trabajo (polígonos industriales y centros tecnológicos) y de ocio (centros comerciales), suelen garantizar el aparcamiento gratuito, incentivando el uso del transporte privado.

Con la disminución de plazas de aparcamiento en superficie y el aumento de las plazas de aparcamiento subterráneas en el casco urbano de Pamplona, se pretende dar un equilibrio sostenible a la movilidad tanto a nivel peatonal como a nivel motorizado, buscando siempre un uso racional de estos últimos medios.

La congestión es un problema local y, como tal, se observa en la Comarca de Pamplona. Es decir, no existe congestión generalizada en la red viaria pero sí se observan retenciones de tráfico en una serie de puntos durante períodos de tiempo determinados. Las principales retenciones de tráfico se producen durante la hora punta de la mañana en los accesos a Pamplona. Los accesos donde se producen las principales retenciones son los siguientes:

- Avenida Baja Navarra-Seminario: tráfico procedente de Beloso y carretera de Huarte (Mendillorri, Gorráiz, etc.) y en la que se espera un gran aumento con los nuevos desarrollos de Sarriguren y Ripagaina.
- Avenida Aróstegui: tráfico procedente de Estella – Zizur. El tráfico hasta el centro de la ciudad es muy lento.
- Avenida Navarra – Cordovilla: tráfico procedente de la carretera de Zaragoza y Autopista AP-15 (Noáin (Valle de Elorz), etc.).
- Avenida Navarra – Ofitas: tráfico procedente de la PA-30 (Ronda Norte) y AP-15 (Autovía de San Sebastián).
- Calle Tajonar – Sadar: tráfico procedente de la PA-30 (Ronda Este) y Aranguren.
- Cuesta de Labrit – Calle Amaya: tráfico procedente de la Chantrea, Ansoáin y Villava.
- Finalmente, entre los puntos más conflictivos por su accidentalidad destacan las glorietas de Ofitas y Decathlon.

3.5. Aparcamiento de disuasión

El objetivo teórico de un parking de estas características es la de “disuadir” de la entrada al centro urbano en coche, para conseguir lograrlo debe cumplir una serie de características básicas a diferentes niveles.

Ubicación: lógicamente donde se sitúe el parking es fundamental, no pudiendo estar alejada de los principales flujos de entrada a la ciudad en vehículo privado. Según teoría de utilidad del usuario,

entendiendo que éstos se comportan de manera racional, habrá varios factores que harán incrementar esa utilidad, principalmente el valor del tiempo, factorizado con el tiempo absoluto y el coste del viaje. Por tanto, un parking de disuasión no puede sugerir una desviación en el camino elegido y siempre se debe situar en la ruta de los principales flujos de entrada de viaje.

Utilización: Normalmente los parkings de disuasión se construyen en los anillos periféricos del casco urbano, sin embargo, es una evidencia el continuo proceso expansivo urbano que están sufriendo las ciudades; esto hace que zonas periféricas se constituyan con el paso del tiempo en auténticas áreas urbanizadas céntricas. Cuando esto sucede, si existe déficit de plazas en superficie para los nuevos residentes en esas zonas, los parkings de disuasión se ven ocupados en porcentajes muy altos por éstos, y por tanto dejan de existir plazas libres para los visitantes.

Intermodalidad: el grado del éxito de éstos parking depende asimismo de un tercer factor no menos importante que los dos anteriores, es si la intermodalidad es efectiva o no. De nada sirve construir parkings de disuasión sin posibilidad de conexión con el centro, ya que resultaría muy poco atractiva su utilización. Por tanto, el grado de cobertura en radios relativamente pequeños (150-300m) de las paradas de autobús o de otro tipo de transporte alternativo, respecto de estos parkings es un factor crucial, así como otros factores de oferta, como la frecuencia, el servicio y principalmente las posibilidades de conexión que ofrece.

Especificando en Pamplona y realizando este análisis a varios niveles; se han localizado veinticuatro aparcamientos de disuasión, situados a las afueras del casco urbano de la ciudad, principalmente cerca del río Arga y cercanas a las vías de entrada que dan acceso al centro.

3.6. Utilización correcta de la disuasión

En varios de los aparcamientos de disuasión analizados se han detectado ocupaciones no producidas por los visitantes. La mayor parte de los aparcamientos o se encuentran en un entorno eminentemente urbano-residencial, o son cercanos a un gran centro atractor.

Asimismo, un factor como la excesiva presión de la demanda sobre la oferta y por tanto la presencia permanente de déficit provocará la sucesiva entrada de vehículos al centro sin la utilización de los aparcamientos de disuasión.

4. CONDICIONES PARA LOS DESPLAZAMIENTOS PEATONALES Y CICLISTAS DE LA COMARCA

4.1. Estructura de la Comarca

La ciudad de Pamplona, incluyendo un continuo urbano que engloba, además de a Pamplona a los municipios de Barañáin, Ansoáin, Berriozar y prácticamente Villava y Burlada, es el centro de la Comarca de Pamplona, motor económico y el municipio con más influencia en el área. La ciudad de Pamplona también es el origen o destino de la mayor parte de los viajes generados en la zona.

Uno de los aspectos a destacar desde el punto de la movilidad es que existe una notable diferencia de densidad de población entre los municipios que forman la ciudad de Pamplona y los que se sitúan en la corona que la rodea; estos últimos están formados generalmente por promociones de viviendas de unifamiliares que han crecido en torno a un pequeño núcleo rural y que rebajan la densidad media municipal.

Ello hace que los desplazamientos a pie y bicicletas sean potencialmente más fáciles y numerosos en la ciudad central, especialmente en cuanto a las conexiones entre núcleos.

La movilidad en los municipios de la periferia implica una mayor demanda de desplazamientos en modos motorizados simplemente por el hecho de que la distancia que los separa a equipamientos y servicios o a los puestos de trabajo es mayor. El modelo de desarrollo territorial que se ha seguido en las últimas

décadas –desplazamientos residenciales, productivos y comerciales a la periferia- ha sido negativo para el desarrollo de los desplazamientos a pie o en bicicleta.

La actividad económica, especialmente aquella que se desarrolla en los polígonos industriales, está localizada principalmente en la periferia del ámbito, en los municipios Berrioplano, Orkoien, Galar, Huarte y Noáin (Valle de Elorz). Las grandes superficies comerciales, también se han trasladado al exterior - Morea, junto a Mutilva Baja, Itaroa en Huarte o el complejo de Eroski y Decathlon entre Orkoien y Berriozar-. Sin embargo, los principales equipamientos de carácter supramunicipal -la zona hospitalaria y las universidades- siguen manteniendo su localización en la ciudad central.

4.2. Distancias

Ateniéndose a distancias a vuelo de pájaro, la mayor parte de la ciudad y equipamientos como las universidades o la zona hospitalaria se encuentran a unos dos kilómetros del centro, - tomando la Ciudadela como origen-. Esta distancia es considerada óptima para los desplazamientos en bicicleta - menos de 10 minutos pedaleando- y se puede realizar en 30 minutos caminando. En zonas urbanas donde la bicicleta es un modo alternativo de movilidad cotidiana bien implantado el 50% de los desplazamientos ciclistas cubren distancias de hasta 2 kilómetros.

La totalidad del continuo urbano que conforma la ciudad de Pamplona se encuentra dentro de un radio de tres kilómetros - Barañáin, Berriozar, Artica en Berrioplano, Burlada, Mutilva Alta y parte de Mutilva Baja en Aranguren-, distancia que supone un desplazamiento de unos 12 minutos en bicicleta y cerca de 40 minutos a pie. En zonas urbanas donde se usa cotidianamente la bicicleta, cerca de un 70% del total de desplazamientos ciclistas cubren distancias inferiores a esta cifra.

Según la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de la ciudad de Pamplona realizada en 2004, un 74% de los entrevistados se muestra dispuesto a utilizar la bicicleta para desplazamientos de hasta 10 km.

El núcleo más alejado del centro de Pamplona es el de Beriáin, situado a 8 kilómetros y único que se localiza a más de 8 km del centro de la Comarca. Los polígonos industriales en Orkoien se sitúan a 4 ó 5 kilómetros de distancia, tal como ocurre con el núcleo de Zizur Mayor.

Como se puede observar, la mayor parte del ámbito de la Comarca se incluiría dentro de un radio accesible para los desplazamientos en bicicleta.

4.3. Topografía

La topografía es en algunos puntos de la ciudad un factor de limitación a los desplazamientos peatonales o en bicicleta, especialmente en la relación entre el núcleo de la ciudad de Pamplona, localizado sobre la meseta del mismo nombre y el resto de la ciudad y Comarca.

La pendiente entre esta superficie y los barrios que se sitúan en las vegas del Arga y Sadar dificultan la comunicación peatonal y ciclista, existiendo en algunos puntos infraestructuras verticales que ayudan a superar el desnivel –ascensor urbano en el cruce de la c/ Erletokieta con la Avenida de Zaragoza, o ascensor Rochapea - Descalzos, por ejemplo-. Sin embargo, tanto los desplazamientos que se realizan en el interior de la meseta o los de los valles del Arga y Sadar circulan por una topografía prácticamente plana, óptima para desplazamientos a pie y en bicicleta.

4.4. Barreras artificiales

Las infraestructuras para el desplazamiento de los modos motorizados son las principales barreras artificiales que penalizan los desplazamientos ciclistas y peatonales en la Comarca de Pamplona. Como cualquier gran ciudad con una estructura viaria radial en origen, la ciudad de Pamplona se ha rodeado de una serie de rondas que canalizan los tráficos de paso y mejoran la movilidad transversal de los vehículos. Estas infraestructuras son, sin embargo, en muchos casos una clara limitación para los desplazamientos de los modos no motorizados.

Las infraestructuras con mayor penalización son las que combinan una mayor sección transversal (autovías y autopistas) con unos elevados niveles de tráfico. Entre ellas se encuentran:

- AP-15 Autopista de Navarra, de Navarra a San Sebastián – A su paso por la Comarca la autopista cambia nombre a A-15 Ronda de Pamplona Oeste. Los municipios que se ven afectados por su recorrido son Noáin (Valle de Elorz), Galar, Cizur, Zizur Mayor, Orkoien y Berrioplano, presentando el mayor efecto barrera en el sur al limitar el acceso de Zizur Mayor, Cizur y Galar a Pamplona con intensidades superando los 18.000 veh. /día.
- PA-30 Ronda de Pamplona – Forma una ronda al este y norte de Pamplona. Se inicia en el concejo de Tajonar, en Aranguren, en los enlaces con la A-15 y la N-121 y finaliza en Berriozar, en su confluencia con la AP-15. En su recorrido bordea los núcleos de Mutilva, los barrios de Mendillorri y Sarriguren y atraviesa Olaz, Huarte y Olloki por el este y Esteríbar, Ezcabarte, Villava, Pamplona, Ansoáin, Artica, Berriozar y Orkoien por el norte. Las intensidades de tráfico más elevadas se producen entre Tajonar y Sarriguren en el este, con 13.000-16.0000 veh./día y en el norte el tramo entre Villava y Berriozar con la misma intensidad. Se puede considerar el límite norte del continúo urbanizado de la ciudad de Pamplona, separándola de su zona no urbanizada. En su trazado oeste, limita la accesibilidad de Orkoien y el Polígono Landaben al centro de Pamplona.
- N-121, Pamplona-Tudela – Entra por el sur paralela a la Autopista de Navarra AP-15, con la que comparte el tramo final, siendo uno de los principales accesos desde el sur a la ciudad de Pamplona por la Avenida de Zaragoza. Los mayores tráficos se localizan a su paso por el polígono industrial Cordovilla I, con 20.000 veh./día.
- A-12 Autovía del Camino de Santiago– La entrada en la Comarca se hace por Zizur Mayor dividiendo el núcleo urbano en dos, para después de cruzar la A-15, continuar por Avenida Aróstegui y Avenida Pío XII. Tiene una carga de 24.000 veh./día antes de cruzar la A-15 (Ronda de Pamplona Oeste). Paralelo a la autovía discurre la N-111 de Viana a Logroño, creando así una barrera doble en Zizur Mayor.
- N-121-A, Pamplona-Behobia, por el puerto de Velate y N-135, Pamplona-Francia, por Valcarlos – Se trata de dos entradas desde el norte que enlazan con la PA-30 (Ronda de Pamplona). Tienen unas intensidades de tráfico de casi 7.000-8.000 vehículos diarios.
- N-240-A, Pamplona-Vitoria/Gasteiz. También conocido como Avenida de Guipúzcoa transcurre paralelo a la AP-15 en el noroeste del ámbito y atraviesa los núcleos de Aizoáin y Berriozar antes de entrar en el centro de Pamplona. Aunque después de la apertura de la AP-15 el tráfico ha descendido, todavía es un viario de tráfico denso tal como demuestran los 20.000 vehículos diarios que circulan en las proximidades del Parque Taconera y los 9.000 veh./día que atraviesan Berriozar.

Además, las vías de acceso a la ciudad y las rondas que la circunvalan se han recogido como posibles puntos de conflicto por su elevada intensidad de tráfico en los siguientes viarios urbanos:

- Avda del Ejército junto con Avda de Conde Oliveto y la Avda de la Baja Navarra presentan IMDs de 20.000-25.000 vehículos diarios en su trazado al norte de la Ciudadela.
- La prolongación de la Avda de la Baja Navarra, cuesta de Beloso, ejerce de barrera entre los barrios de la Magdalena y Beloso Alto, con IMDs de 16.000 veh. /día. En Burlada la intensidad desciende hasta 8.000 veh. /día.
- La Avda de Navarra es considerada una circunvalación interior a la A-15 (Ronda de Pamplona Oeste) dificultando la accesibilidad a los barrios Mendebaldea y Echavacóiz del centro, así como al hospital y al campus de la Universidad de Navarra. Aunque suavizada respecto a su anterior diseño como variante, con la inclusión de glorietas, sigue siendo un obstáculo para el peatón, debido a la densidad y velocidad del tráfico. Presenta intensidades que oscilan entre 14.000 y 25.000 veh. /día.
- La Avda de Navarra es considerada una circunvalación interior a la A-15 (Ronda de Pamplona Oeste) dificultando la accesibilidad a los barrios Mendebaldea y Echavacóiz del centro, así como al hospital y al campus de la Universidad de Navarra. Aunque suavizada respecto a su anterior diseño como variante, con la inclusión de glorietas, sigue siendo un obstáculo para el peatón, debido a la densidad y velocidad del tráfico. Presenta intensidades que oscilan entre 14.000 y 25.000 veh. /día.

- Avenida de Zaragoza en su entrada a Pamplona tiene una intensidad de entre 13.000 y 20.000 vehículos diarios según tramo.

Un tercer nivel de conflictividad estaría representado por los viarios urbanos con intensidades de entre 10.000 y 15.000 vehículos/día. Entre ellas se encuentran las Avenidas de Pío XII, Aróstegui, Sancho el Fuerte y Bayona y las calles Monasterio de Velate, Monasterio de la Oliva. En la periferia urbana se localizan con estas intensidades medias la carretera que une Sarriguren con Huarte, el viario que bordea el barrio de Mendillorri por el norte y que limita el acceso a los barrios del norte y al Paseo Fluvial y la calle Río Arga en el barrio de la Rochapea al norte del río.

4.5. Infraestructura ferroviaria

Vía de Zaragoza a Pamplona-San Sebastián que penetra por el sur de Noáin (Valle de Elorz) junto con la Autopista de Navarra AP-15, continua al norte hasta Cordovilla para dirigirse hacia el oeste rodeando Pamplona y atravesando los municipios de Galar, Cizur y Zizur Mayor.

Divide el polígono industrial Landaben para ir a la estación situada en el barrio de San Jorge. La salida de la Comarca la realiza girando hacia el oeste, donde crea una barrera entre Buztintxuri y Rochapea y Artica y Berriozar.

4.6. Barreras naturales

Los cauces de agua son, junto con los desniveles de pendiente, las principales barreras naturales para los desplazamientos no motorizados en la Comarca de Pamplona, que es atravesada por cinco ríos importantes.

El más importante, de longitud y caudal, es el río Arga. En su recorrido por la Comarca atraviesa los municipios Esteríbar, Huarte, Villava, Burlada, Pamplona, Barañáin y Olza. Sus cuatro afluentes actúan como barreras en los siguientes términos: río Urbi en Huarte, río Ultzama en Villava y río Elorz en Zizur Mayor, Olza y Barañáin.

El último río discurre también por Galar, Cizur y Pamplona. Finalmente, el río Sadar, el más pequeño de los ríos en la Comarca, desemboca en la margen derecha del río Elorz después de recorrer los términos municipales de Aranguren, Egüés, Cendea de Galar y Pamplona, donde atraviesa los campus universitarios y las proximidades del estadio del C. A. Osasuna, Reyno de Navarra.

En general, existe un buen nivel de permeabilidad de los cauces de agua, especialmente el río Arga, al existir un gran número de puentes –seis de uso exclusivo peatonal- que permiten salvar esta barrera.

Las riberas de este cauce han sido además aprovechadas para crear el itinerario peatonal y ciclista –el Paseo Fluvial- que se ha convertido en una de las principales infraestructuras para no motorizados de la Comarca y han supuesto una importante promoción para la bicicleta.

5. MOVILIDAD POR ÁMBITOS DE LA COMARCA

Los barrios céntricos de la ciudad de Pamplona, los que se sitúan sobre la meseta y en su vertiente sur, tienen una mayor presencia de desplazamientos a pie o en bicicleta que el resto del ámbito tratado. Los barrios del Casco Viejo, el Ensanche, San Juan, Ermitagaña, Mendebaldea, Iturrama, Echavacóiz, Azpilagaña, Milagrosa, Arrosadía y la zona de la Universidad Pública muestran más de un 50% de desplazamientos a pie, siendo especialmente elevado en estos tres últimos barrios.

Los barrios situados al norte de la barrera del río, Chantrea, Rochapea y San Jorge y el área de Mendillorri al este de la ciudad muestran porcentajes superiores a un 30%. En un rango cercano se sitúan también los municipios de la primera corona que muestran una cierta densificación de su urbanización – Barañáin, Burlada y, en menor medida, Villava y Zizur Mayor.

Los porcentajes más bajos para áreas residenciales –entorno al 10%- se localizan en los municipios más alejados y que coinciden con áreas residenciales más recientes, con una menor densidad

edificatoria y que dependen de otras zonas en cuanto a equipamientos y servicios. Se trata de áreas con una movilidad metropolitana y mayor dependencia de los modos motorizados. Ejemplos son los núcleos de Cizur Menor, Huarte o Beriáin.

Por último, los porcentajes a pie inferiores a 10% se localizan en las zonas residenciales más alejadas (Berrioplano, Artica, Egüés, etc.), en los grandes polígonos industriales (Orkoien y Cordovilla) o en zonas que combinan la existencia de nuevas áreas residenciales y espacios productivos (Mutilva Alta y Baja y el extremo nororiental de la Comarca).

Se ha detectado una relación indirecta entre el porcentaje de desplazamientos a pie y el índice de motorización. En las zonas con un índice elevado se realizan menos viaje a pie, mientras que en las zonas con un índice bajo se produce un mayor porcentaje de viajes en modos no motorizado. Como ejemplo, en los barrios de Casco Viejo y los Ensanches, donde el reparto modal a pie es de un 61%, el índice de vehículos es de 396,6 por 1.000 habitantes, muy por debajo de la media en la Comarca.

En el lugar opuesto se encuentra el área de Arre-Oricáin con uno de los índices de motorización más altos de la Comarca -más que 674,6 turismos por 1.000 habitantes- y con un porcentaje de desplazamientos de tan solo un 5,2%.

El porcentaje de desplazamientos a pie es casi 10 puntos más alto en el municipio de Pamplona (50,7%), mientras que la bicicleta constituye un 1,4% de los viajes. La movilidad por zonas mantiene una estructura similar a la expuesta para el total de la Comarca, pero incrementado ligeramente la participación de peatones y ciclistas. El Casco Viejo y las zonas de Ensanche, Milagrosa y San Juan muestran los índices peatonales más elevados.

El Casco Viejo también encabeza los viajes en bicicleta, con 3,5%, destacando también la elevada representación de este modo de transporte en los barrios de la Chantrea y de la Rochapea, 2,4% y 1,8% respectivamente. Otros barrios con un porcentaje más alto que la media son; Ensanche (2,1%), Milagrosa (1,6%), y Mendebaldea y Ermitagaña (1,5%).

La duración media de un viaje a pie en Pamplona es de 13,41 minutos, siendo los desplazamientos entre zonas residenciales más cortos que los que se producen a las zonas industriales. Los viajes con origen o destino en el Casco Viejo o en sus barrios colindantes tienen una duración inferior a 15 minutos, con la excepción del I Ensanche con viajes superiores a 20 minutos.

Los desplazamientos en bicicleta tienen una duración media de 17,05 minutos. Los viajes con más duración (>30 minutos) tienen origen o destino en la Chantrea o Azpilagaña y los viajes más cortos (<10 minutos) en zonas del barrio de San Juan, el barrio de la Milagrosa y la Universidad Pública de Navarra.

En cuanto a satisfacción de los ciudadanos, un alto porcentaje (63,6%) considera suficientes y apropiadas las zonas peatonales de la ciudad de Pamplona. Sin embargo, en los barrios Azpilagaña y Santa María la Real este porcentaje se reduce a 34,2% y 14,3% respectivamente.

La revisión de los datos de movilidad ha recogido también información de otras fuentes. Así por ejemplo, una encuesta realizada durante la elaboración de la Agenda 21 del municipio de Noáin (Valle de Elorz) recoge la clara percepción por parte de sus ciudadanos del exceso de movilidad motorizada siendo necesario “potenciar la prioridad de los peatones”.

Respecto a la **movilidad ciclista**, el Plan de Ciclabilidad de Pamplona define los siguientes parámetros de demanda real en esta ciudad:

- Los viajes en bicicleta representan el 1,4% de la movilidad total, lo que supone un total de 8.329 viajes diarios.
- El perfil del usuario es el de un hombre de entre 20-29 años, estudiante y ocupado.

Por motivos:

Para ir al trabajo 41,2%
Por motivo de ocio 28,5%
Para ir a estudiar 21,5%

Distancia media: 1 kilómetro 761 metros.

Distancia máxima: 4 kilómetros.

Tiempo medio empleado: 15 minutos aproximadamente.

Tiempo máximo empleado: 30 minutos.

Velocidad: 7-8 km/h.

Un 64% opina que la bici es más rápida que ir andando.

Un 33% que es más rápida que el autobús.

Un 10% que es más rápida que el coche.

Las zonas con mayor número de viajes origen/destino son: Casco Viejo, II Ensanche, Universidades, Chantrea y Rochapea

6. POLÍTICAS DE LAS ADMINISTRACIONES ANTE LOS MODOS NO MOTORIZADOS

6.1. Normas Urbanísticas Comarcales

Las Normas Urbanísticas de la Comarca de Pamplona, aprobadas en marzo del año 1999, son un instrumento de ordenación territorial que surge con el objetivo de coordinar el planeamiento, tanto urbanístico como sectorial, en el ámbito de la Comarca de Pamplona.

Entre sus determinaciones, las Normas Urbanísticas Comarcales incorporan reservas de suelo y criterios de intervención para hacer posible la debida articulación y vertebración del tejido urbano.

Varios son los elementos que definen la estructura general y orgánica del territorio y uno de ellos son los Sistemas de Comunicación. Dentro de este grupo, las Normas Comarcales Urbanísticas proponen la creación de una “red básica de recorridos ciclistas y peatonales”.

Esta red nace como “la estructura fundamental de caminos destinados al transporte no motorizado” y es independiente de la red de carriles-bici prevista en las inmediaciones de determinados tramos de la red viaria. Está constituida por las carreteras y caminos de tráfico rodado escaso y por caminos públicos y se destina a desplazamientos de tipo lúdico o cotidianos, alternativos a los que tienen como base el uso de vehículos de motor.

La red propuesta parte de la distinción de los caminos en dos tipos:

- Red anular. Constituida por los caminos que conforman los anillos interior y exterior a la ciudad.

  RCP.1.-Anillo central interior
  RCP.2.-Anillo periférico exterior

- Red radial. Constituida por los caminos que relacionan la ciudad con el territorio circundante y comunican entre sí los dos anillos previstos.

  RCP.3.-Antiguo Ferrocarril del Plazaola
  RCP.4.-Camino Orkoien-Lizasoáin-Asiáin
  RCP.5.-Camino Cizur-Gazólaz-Paternáin
  RCP.6.-Camino de Santiago
  RCP.7.-Camino fluvial del Elorz. Esquíroz-Salinas
  RCP.8.-Camino Mutilva-Zolina

RCP.9.-Camino Mendillorri-Sarriguren-Egüés
RCP.10.-Antiguo Ferrocarril del Irati

Asimismo, podrán considerarse dentro de la red de recorridos peatonales y ciclistas las Cañadas Reales de las Provincias y de Aezkoa a Milagro, así como el resto de cañadas, travesías y pasadas, pistas de concentración parcelaria y grandes recorridos (GR-9, GR-65, GR-21 y GR- 220), que podrán acondicionarse para estos fines.

6.2. Pacto de Movilidad Sostenible Y Plan de Ciclabilidad de La Ciudad de Pamplona

El Pacto de Movilidad Sostenible de Pamplona (2005) es un instrumento de trabajo que ha permitido diseñar y definir un modelo de movilidad sostenible, de aplicación inmediata y validez en el tiempo.

Los principios del pacto son conseguir una movilidad sostenible, accesible para todos los ciudadanos, garantizando seguridad y protección en el espacio público y una mejora de la calidad de vida e integración de todos los colectivos y administraciones a la vez que desarrolle un modelo eficiente que tiene en cuenta las diferencias de cada modo de transporte y garantiza el dinamismo económico.

Para hacer realidad este modelo, el Pacto contempla actuaciones dirigidas a convertir al peatón en el principal protagonista de la movilidad, así como medidas para favorecer la bicicleta como medio de transporte cotidiano alternativo. En este sentido la bicicleta pasa a ocupar el tercer puesto en la jerarquía de uso y promoción de los medios de transporte, después del peatón y del transporte público.

Un aspecto fundamental en la elaboración del Pacto de Movilidad Sostenible es la participación pública, que se hace realidad con el Foro Agenda 21 de Pamplona.

Las actuaciones destinadas a la promoción de la movilidad peatonal incluyen la peatonalización de áreas específicas en todos los barrios de la ciudad, así como la creación de itinerarios peatones en viales de alta capacidad y confortabilidad para los peatones. Además, propone medidas de limitación de velocidad para los vehículos motorizados, así como medidas de calmado de tráfico. También se definen actuaciones destinadas a incrementar la seguridad del viandante como la segregación de tráficos los elementos de diseño vial limitan el riesgo (refugios en vías de sección mayor a 10 metros, orejas en pasos de peatones, pasos de peatones elevados, etc.).

Igualmente, el Pacto recoge medidas cuyo objetivo es incrementar la calidad de los espacios peatonales.

Respecto al tratamiento de la bicicleta como medio alternativo, la primera actuación que propone el Pacto es la creación de una infraestructura para el tráfico de bicicletas mediante el diseño de una red segura y funcional y de una red de aparcabicis.

Asimismo, se propone la puesta en marcha de un servicio de préstamo/alquiler de bicis, ya activo, y campañas de concienciación, promoción y formación de este modo de transporte.

El Plan de Ciclabilidad de Pamplona (2005) encuentra sus antecedentes por un lado en el Pacto de Movilidad, en el que se define la voluntad de convertir a la bicicleta en un modo alternativo de transporte y, por otro, en el Plan General de Ordenación Urbana del 2002 que traza ya una primera red ciclista para el municipio de Pamplona.

El objetivo general del plan es conseguir que la bicicleta sea un verdadero medio de transporte urbano alternativo al resto de medios ya desarrollados, en concreto los motorizados. Se trata de que de forma gradual, la bicicleta vaya sustituyendo el uso de medios motorizados en los viajes que resulten competitivos.

Los objetivos concretos del Plan de Ciclabilidad son los siguientes:

Crear una red ciclable funcional
Diseñar una red ciclable segura

Programar una implantación progresiva
Potenciar la intermodalidad

A partir de la red propuesta en el PGOU 2002, se realizan una serie de modificaciones destinadas a mejorar la cobertura de algunas áreas de la ciudad. La malla propuesta finalmente tiene una longitud total de 116 km, cifra que supone casi 30 km más que la que planteaba el PGOU.

En la actualidad se está trabajando en la primera fase que da prioridad a una serie de itinerarios que denomina “operaciones emblemáticas” y que recoge los siguientes itinerarios:

Anillo básico
Conexiones a la Universidad Pública de Navarra y Universidad de Navarra.
Camino de Santiago
Paseo Fluvial del Arga
Conexiones con Rochapea

En una segunda fase, los itinerarios a desarrollar conformarán una red conexa entre los principales barrios, los centros dotacionales y los centros de empleo. Además, se conectarán los desarrollos periféricos ya ejecutados por el PGOU y se cerrarán las conexiones interiores al anillo básico.

Otra importante actuación realizada por el Ayuntamiento de la ciudad de Pamplona y ligado al Plan de Ciclabilidad es la puesta en marcha desde junio del 2007 de un sistema de préstamo y alquiler de bicicletas. En total se han puesto a disposición de los usuarios algo más de 100 bicicletas distribuidas en cinco bases de aparcamiento situadas en la Plaza de Toros, Vuelta del Castillo (esquina de Pío XII con la avenida del Ejército), Paseo Anelier (junto al Paseo del Arga, en el barrio de la Rochapea), Universidad Pública de Navarra (Aulario) y Universidad de Navarra (CIMA), El sistema será ampliado en el futuro hasta alcanzar las 350 bicicletas en 20 bases de aparcamiento.

6.3. Mesa de la Movilidad y del Transporte de la Comarca de Pamplona

La Mesa de Movilidad y de Transporte de la Comarca de Pamplona quedó constituida en 2006, teniendo como objetivo principal unificar las políticas de instituciones, entidades locales y agentes económicos dentro del ámbito de la Comarca de Pamplona, respecto al diseño de estrategias y la adopción de medidas eficaces para la mejora de la movilidad sostenible, tanto privada como pública.

Como instrumento de diagnóstico se crea el Observatorio de la Movilidad y del Transporte para determinar y evaluar la situación actual de la movilidad. Entre las funciones de la Mesa se encuentran:

Analizar la situación de la movilidad y el transporte en el ámbito de la Comarca de Pamplona y proponer e impulsar iniciativas para el fomento del uso del transporte público y privado sostenible.

Fomentar la coordinación entre instituciones o entidades de carácter público o privado para llevar a cabo las iniciativas y acciones que mejoren la movilidad y el uso del transporte sostenible.

Conocer el Plan de Transporte Urbano de la Comarca de Pamplona.

Conocer las iniciativas de los Ayuntamientos de la Comarca de Pamplona y de cualquier otro organismo con incidencia relevante en la movilidad.

Analizar la influencia del desarrollo y la ordenación del territorio en la movilidad y el transporte en la Comarca de Pamplona.

Elevar informes y propuestas de soluciones, a iniciativa propia, que ayuden a mejorar la movilidad y el uso de modos de transporte sostenible.

Examinar e informar cuantos asuntos y consultas de interés para el sector del transporte en la Comarca de Pamplona se le formulen desde las Administraciones Públicas que tengan encomendadas atribuciones sobre el transporte público de viajeros en relación con la movilidad.

Evaluar la eficacia de las medidas que se propongan y ejecuten.

6.4. Plan Director de la Bicicleta de Navarra

Con fecha marzo de 2007 fue redactado el Plan Director de la Bicicleta de Navarra, documento estratégico que abarca la situación actual ciclista en la Comunidad y que propone mejoras en su red ciclista.

La situación de la infraestructura en Navarra es precaria con unos pocos kilómetros de vías ciclistas aisladas, sin conexión entre sí o los centros principales de generación de desplazamientos potenciales en bicicleta. No obstante, se ha detectado que hay una presencia considerable de ciclistas en algunos viales, carreteras y caminos, lo que indica que la aceptación de este modo de transporte y la demanda social de la bicicleta son cada vez más fuertes.

El Plan Director de la Bicicleta de Navarra determina un total de 745 km de itinerarios ciclistas prioritarios en la Comunidad Foral, de los que al menos cuatro tienen parte de su recorrido en la Comarca de Pamplona:

Camino de Santiago, con problemas de tratamiento en las entradas y salidas de la Comarca (subida a Cizur Menor sin arcén, por ejemplo).

Vía verde Plazaola-Leitza, que sigue la traza de un antiguo ferrocarril hoy en parte desaparecida.

Pamplona – Castejón, por la N-121, sin acondicionar.

Vía Verde Irati, de Pamplona a Sangüesa. Sale de Huarte en el extremo nororiental de la Comarca y presenta también discontinuidades de trazado en el ámbito de la Comarca.

Además de estos cuatros itinerarios, el Plan Director recoge el itinerario del Parque Fluvial del Arga.

6.5. Agendas 21

A lo largo de la última década nueve de los municipios de la Comarca han desarrollado

Agendas 21, recogiéndose en ellas las siguientes políticas y medidas para la promoción de los modos no motorizados:

Ansoáin:

Adecuación del sistema viario para fomentar la movilidad peatonal y ciclista (estudio de peatonalización y adecuación de vías para el uso de la bicicleta, aparcamientos para bicis, proyecto de carril de bicicletas compatible con un sistema comarcal).

Estudio de peatonalización de zonas urbanas.

Medidas para aumentar la seguridad en la movilidad urbana, a través de la educación vial y la mejora y acondicionamiento de los equipamientos.

Elaboración de un estudio de eliminación de barreras arquitectónicas para personas con movilidad reducida en el municipio y control en la ejecución de las obras nuevas.

Creación de una nueva pasarela o paso subterráneo sobre la PA-30 (Ronda de Pamplona) para mejorar la comunicación con el pueblo viejo.

Barañáin:

Realización de un Plan de Movilidad como parte de la reducción de la incidencia del tráfico rodado en el Municipio, ahora en proyecto.

Plan de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.

Potenciación de itinerarios peatonales y ciclistas entre Barañáin y Pamplona tanto por el Río Arga como por el casco urbano de los dos municipios.

Berriozar:

Potenciación de la seguridad vial en el municipio mediante la construcción de nuevos pasos peatonales de la vía pública.

Estudio de peatonalización en el municipio.

Burlada:

La redacción de un Plan de Movilidad.

La potenciación del Camino de Santiago dentro del término municipal.

La creación de “vías verdes” que comuniquen el interior de la ciudad con el entorno agrícola.

La introducción de calles peatonales arboladas en el centro.

Plan de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas para la mejora de la accesibilidad intramunicipal.

Campañas de sensibilización y educación vial para el fomento de hábitos sostenibles y una mejora de la seguridad vial.

Fomento del desarrollo del tráfico peatonal en áreas centrales, nuevos desarrollos, polígonos industriales y en recorridos a municipios colindantes.

Noáin (Valle de Elorz):

Redacción de un Plan de Movilidad para el municipio.

Redacción de un Plan de Accesibilidad Integral.

Creación por la MCP del parque fluvial peatonal y ciclista en torno al río Elorz

Itinerarios ciclistas y peatonales entre los distintos núcleos del municipio

En 2004 se llevó a cabo un estudio de movilidad sostenible y en 2006 una encuesta domiciliaria sobre movilidad.

Pamplona:

La Agenda 21 fue aprobada en 1997/2001, de allí han surgido varios planes y estrategias de mejora peatonal y ciclista.

Plan de Movilidad Vertical para salvar los desniveles de la ciudad.

Plan de Accesibilidad que contempla medidas como rebaje de aceras (ya concluida).

Acceso restringido a algunas calles en el Casco Antiguo; se ha restringido el paso a las calles Estafeta, Espoz y Mina y Comedias mediante pivotes. El horario de apertura es el programado para la carga y descarga, en el resto de los casos solo están permitidos los servicios de emergencia, la recogida de basura y de limpieza, los taxis que deban dejar o recoger clientes y en situaciones puntuales para los residentes.

Villava:

Medidas para sustituir el uso del vehículo motorizado, sustituyéndolos por los desplazamientos en bicicleta o a pie para los desplazamientos dentro del municipio.

Peatonalización de determinadas vía públicas y plazas y pacificación del tráfico urbano para favorecer la movilidad peatonal.

Realización de campañas de información y difusión sobre las medidas adoptadas y modos alternativos del coche.

7. INFRAESTRUCTURAS PARA PEATONES Y CICLISTAS

7.1. Parque Fluvial de la Comarca

El Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona, en su extensión actual, se extiende sobre las orillas de los ríos Arga, Ultzama y Elorz, conectando a ocho municipios de la Comarca. A pesar de que se trata de un itinerario fundamentalmente recreativo, se trata de un eje con gran potencial de comunicación especialmente cuando se lleven a cabo las prolongaciones por los ríos Arga, Urbi, Ultzama, Elorz y Sadar, tal como está previsto en la ampliación en marcha.

La longitud total del itinerario actual es de 33 km, distribuidos en los siguientes tramos:

Río Arga: Esteríbar (3.262 m), Huarte (4.891 m) y Egüés (165 m)

Ríos Ulzama y Arga: Ezcabarte (6.186 m), Villava (1.234 m) y Burlada (2.008 m)

Ríos Arga y Elorz: Barañáin (2.312 m) y Zizur Mayor (2.033 m)

Pamplona: Río Arga (11.000 m)

El Paseo Fluvial cumple especificaciones de diseño para su uso por peatones y ciclistas, libre de barreras arquitectónicas para posibilitar su uso por personas con minusvalías. La anchura del paseo es de 3,5 m, a excepción de estrechamientos orográficos y pasos especiales en que se reduce a 2,5 m. Para garantizar la continuidad del paseo se han construido cinco pasarelas para uso exclusivo peatonal y ciclista, existiendo además 19 puentes medievales incluidos en el Parque.

A lo largo del paseo se han acondicionado 20 áreas recreativas con un equipamiento básico para el ocio y el descanso. Existen 13 aparcabicis distribuidos a lo largo del recorrido y 14 fuentes además de papeleras, mesas de madera, zonas de juegos infantiles y zonas de esparcimiento canino.

El Plan Integral del Río Arga en Pamplona prevé la adecuación paisajística y fluvial y potenciación de la accesibilidad a la zona de ribera de los ríos Elorz y Sadar en el tramo comprendido entre la Echavacóiz y el límite del término municipal de Pamplona, así como la construcción de una pasarela sobre el río en Echavacóiz. Este nuevo tramo dará accesibilidad a la Universidad de Navarra y el estadio de fútbol Reyno de Navarra.

7.2. Camino de Santiago

Recorre el ámbito de la Comarca en dirección noreste-suroeste, cruzando los municipios de Esteríbar, Ezcabarte y Huarte (dos ramales), Villava, Burlada, Pamplona, Cizur Menor y un pequeño tramo rural de Zizur Mayor. En total sirve de nexo a ocho municipios de la Comarca.

La entrada en la Comarca desde el norte tiene dos alternativas. El Camino Francés, el más concurrido, cruza desde Arleta hasta Arre, donde pasa junto a la emblemática ermita de la Trinidad de Arre para desde allí continuar hasta la calle Mayor de Villava. Este trazado, sin embargo, no es viable para los ciclistas, que pueden optar por el Parque Fluvial. Otra alternativa se realiza siguiendo desde Arleta una senda junto al río Arga, atravesando el núcleo de Huarte y enlazando desde allí con el camino común en Villava.

El Camino cruza el centro de la ciudad de Pamplona convirtiéndolo así en un eje potencial de movilidad cotidiana en desplazamientos peatonales y ciclistas, especialmente en la comunicación entre Huarte, Villava, Burlada y Pamplona.

El Camino de Santiago está actualmente en parte peatonalizado en los municipios de Villava y Pamplona. Está considerado también como uno de los principales itinerarios del Plan de Ciclabilidad. El ramal de Huarte y la salida a través de Cizur Menor forman parte de uno de los itinerarios básicos ciclistas del Plan Director de la Bicicleta de Navarra.

7.3. Vía verde Plazaola

Itinerario ciclista incluido en el Plan Director de Bicicletas de Navarra, se apoya en la traza de un antiguo ferrocarril que unía Pamplona con San Sebastián y que está siendo desarrollada para la práctica del senderismo y el cicloturismo.

En el ámbito de la Comarca, el itinerario recorre tres municipios: Pamplona, Berriozar y Berrioplano. A pesar de que en algunos tramos se mantiene la plataforma de la trama ferroviaria, en otros, ésta ha sido ocupada por otros usos (acuartelamiento de Aizoáin, polígono Industrial de Plazaola) y es necesaria su reconstrucción.

El itinerario se inicia en el barrio de la Rochapea con la acera-bici en la calle Bernardino Tirapu. Tras cruzar la Ronda de Pamplona por un paso subterráneo, el itinerario continúa aprovechando tramos donde aún se mantiene la traza y caminos rurales.

Este itinerario permite la conexión de los nuevos núcleos de desarrollo del noroeste de la Comarca con el centro de la capital (Berriosuso, Berrioplano, Aizoáin, Nuevo Artica, etc.), pero se aleja de la zona residencial de Berriozar y del nuevo barrio de Buztintxuri.

7.4. Itinerario Pamplona-Soria

Itinerario ciclista incluido en el Plan Director de Bicicletas de Navarra, que cruza tres municipios de la Comarca de Pamplona, Valle de Aranguren, Galar y Noáin (Valle de Elorz).

Itinerario ciclista de uso recreativo, pero poco funcional para desplazamientos de movilidad cotidiana, si exceptuamos la conexión de Mutilva Baja con uno de los itinerarios ciclistas incluidos en el Plan de Ciclabilidad de Pamplona.

7.5. Vía verde del Irati

Itinerario ciclista incluido en el Plan Director de Bicicletas de Navarra que recorre los municipios del nordeste, Huarte y Egüés, para proseguir hacia Urroz, Aoiz y, finalmente, Sangüesa.

Itinerario ciclista de uso recreativo con funcionalidad menor para la movilidad cotidiana de la Comarca.

8. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

La situación del sistema de movilidad para peatones y ciclistas en la Comarca de Pamplona muestra un momento de cambio de actitud hacia estos modos de transporte.

En general, se detecta la falta de atención que han tenido tanto peatones como ciclistas en los ámbitos urbanos y la prioridad que se ha dado a los modos motorizados en las relaciones intercomarcales.

Esta situación ha sido contrarrestada, especialmente en lo que se refiere a la movilidad peatonal, en la última década a través de dos tipos de medidas:

La peatonalización de algunos sectores de los núcleos tradicionales. Doce de los municipios de la Comarca cuentan ya con plazas y calles peatonales, destacando entre ellos la ciudad de Pamplona. Sin

embargo, la superficie de estas calles y plazas supone aún un porcentaje muy reducido sobre el total del núcleo, aunque las políticas previstas parecen indicar que es una vía de actuación que va a continuar en el futuro.

La inclusión de nuevos espacios exclusivos para peatones y de vías ciclistas en los nuevos desarrollos residenciales y en los previstos. También con una localización fragmentada, estas nuevas actuaciones están sirviendo de base para la creación de una malla más completa que hoy aparece todavía fragmentada y discontinua. Es, sin embargo, significativo la aceptación por parte tanto de técnicos como de políticos y usuarios de estos nuevos espacios para modos no motorizados.

A pesar de la falta de una política común y coordinada para todo el ámbito, las directrices y recomendaciones procedentes de grupos de trabajo como la Mesa de la Movilidad o el Pacto de Movilidad Sostenible de la ciudad de Pamplona, indican claramente la voluntad de priorizar estos modos de transporte en la movilidad cotidiana.

Actuaciones como el Parque Fluvial, con un sesgo claramente recreativo, o el Plan de Ciclabilidad de Pamplona, cuyo objetivo es fomentar este modo de transporte en la movilidad del día a día, son puntos de arranque muy positivos a los que se unen las políticas planteadas en la mayor parte de las Agendas 21 municipales.

Respecto a los itinerarios ciclistas, indicar que aún en la mayor parte de los municipios siguen siendo considerados como infraestructuras para desplazamientos recreativos o de ocio. De hecho, solamente cuatro municipios cuentan con itinerarios ciclistas de tipo urbano y en ninguno de ellos existe una malla suficientemente conectada para poder ser considerada una auténtica red. Por el contrario, diez municipios responden afirmativamente a la presencia de itinerarios ciclistas de tipo recreativo, aunque en algunos casos éstos se reducen simplemente a caminos rurales.

El Plan de Ciclabilidad de Pamplona puede ser un ejemplo significativo a seguir por los municipios de la Comarca, ya que en él se prevé una red intercomunicada y con ramales en las principales conexiones con los municipios limítrofes. La construcción de la red ha sido ya iniciada con tramos de algunos de los itinerarios más emblemáticos (Camino de Santiago, por ejemplo), aunque presenta en algunos puntos problemas de diseño que han de ser revisados si se quiere crear una red realmente funcional.

Se detalla a continuación un breve diagnóstico de la situación en base a las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades del sistema de movilidad de peatones y ciclistas en la Comarca de Pamplona.

8.1. Debilidades:

Falta de atención hacia el peatón en el diseño urbano de diversos periodos de la urbanización.

Falta de conectividad peatonal de calidad entre los barrios de cada municipio y entre los diferentes núcleos.

Falta de integración de las zonas peatonales en un esquema de red peatonal que desborde el carácter de isla reservada al peatón.

Falta de conexión peatonal del núcleo urbano con el resto del término municipal y los municipios limítrofes.

Falta de mantenimiento de las infraestructuras peatonales existentes.

Falta de políticas integradas de movilidad sostenible en las que se recupere el protagonismo del peatón.

Existencia de importantes barreras infraestructurales, especialmente con los municipios de la segunda corona de la Comarca.

Falta de diseño peatonal en las ciudades; pasos de peatones, regulación semafórica, diseño viario, etc.

8.2. Fortalezas:

Éxito del parque fluvial y de los caminos habilitados para el paseo.

Existencia de itinerarios peatonales y ciclistas de ámbito comarcal y autonómico (Camino de Santiago, Plazaola, etc.) que pueden ser viables para la movilidad cotidiana comarcal.

Entorno social y político cada vez más favorable al estímulo del caminar como modo saludable de desplazamiento y recreo.

Demanda turística vinculada a la naturaleza (senderismo de largo y pequeño recorrido).

8.3. Amenazas:

Incremento de la dependencia respecto a los vehículos.

Mantenimiento del declive del peatón como modo de transporte como consecuencia del proceso anterior y de la competencia de los otros modos de transporte “sostenibles” (transporte colectivo y bicicleta).

Desarrollo de un modelo territorial y urbanístico basado en el crecimiento residencial de baja densidad en los núcleos de la segunda corona de la Comarca.

8.4. Oportunidades:

Inclusión de áreas peatonales y vías ciclistas en los desarrollos de nueva construcción.

Existencia de algunos planes urbanísticos municipales que han tenido en cuenta a peatones y ciclistas, que, por tanto, en su desarrollo generarán posibilidades para este modo de transporte.

Existencia del Plan de Ciclabilidad en la ciudad de Pamplona con ramales de conexión con la mayor parte de los municipios limítrofes.

Existencia de un Plan Director de la Bicicleta de Navarra que puede dinamizar las actuaciones municipales en el ámbito del peatón.

Existencia de proyectos urbanísticos e infraestructurales que pueden ser aprovechados para introducir las infraestructuras peatonales y ciclistas necesarias en cada lugar.



15 Eranskina • Anejo 15. Estudio de Gestión de residuos

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. MEMORIA 3

1.1. Antecedentes 3
1.2. Estimación de la cantidad en tm. y en m3. de los residuos generados 3
1.3. Medidas de prevención de residuos a adoptar 3
1.4. Destino previsto para los residuos: operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generarán en obra. 4
1.4.1. Operaciones de reutilización 4
1.4.2. Operaciones de valorización 4
1.4.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" 4
1.5. Medidas para la separación de los residuos de obra 4

2. PLIEGO DE CONDICIONES 6

3. PRESUPUESTO 8

1. MEMORIA

1.1. Antecedentes

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al **PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA – TRAMO IBERO-ETXAURI**, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. Estimación de la cantidad en tm. y en m3. de los residuos generados

La estimación de los residuos que se generarán en la obra figura en la tabla que sigue a continuación. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra.

Con el fin de dar cumplimiento al Decreto indicado, se ha asignado a cada uno de los residuos un código, de acuerdo con lo que figura en la orden MAM/304/2002. Para la clasificación de los Residuos Generados se ha empleado la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos y su Corrección de errores del 12 de marzo de 2002.

En este caso es de aplicación el capítulo 17 Residuos de la construcción y demolición.

TABLA CON LA CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Material	Código	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)
Tierras y piedras sin sustancias peligrosas	17.05.04			
Tierras producto de excavación		2078.66	1.50	**3117.99**
Residuos del desbroce	02.01.07			
Transporte a vertedero		836.85	indet.	**836.85 m3**

1.3. Medidas de prevención de residuos a adoptar

Se tendrán en cuenta una serie de medidas mínimas durante la ejecución de la obra:

- Realización de demolición selectiva
- Se reutilizarán todas las tierras de excavación que sean adecuadas, la tierra vegetal y las plantas obtenidas en desbroces para rellenos y revegetaciones en la propia obra.

1.4. Destino previsto para los residuos: operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generarán en obra.

1.4.1. Operaciones de reutilización

Operación prevista	Destino previsto
Reutilización de suelos de excavación	Utilización como material para rellenos de la propia obra

1.4.2. Operaciones de valorización

No se prevé operación alguna de valoración "in situ"

1.4.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"

RCD: Naturaleza no pétrea	**Tratamiento**	**Destino**
Madera	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
Residuos de desbroce	Tratamiento/Depósito/Reciclado	
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Tratamiento/Depósito/Reciclado	
Papel , plástico, vidrio	Reciclado	
RCD: Naturaleza pétrea		
Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07v	Depósito	Vertedero / Gestor autorizado R.N.P.
Hormigón	Depósito	Vertedero / Gestor autorizado R.N.P.

1.5. Medidas para la separación de los residuos de obra

Se deben separar los residuos que vayan a vertedero respecto a los que van a ser reciclados o reutilizados.

Se priorizará la separación de las siguientes fracciones:

- Residuos peligrosos (establecidos por la legislación)
- Materiales pétreos (restos de hormigón, ladrillos, mampostería, etc…)
- Madera no tratada (con origen, sobre todo, en embalajes)
- Madera tratada (por ejemplo, elementos de carpintería y encofrados)
- Metales
- Papel y cartón
- Plásticos en general
- Productos de yeso
- Otros

A la hora de almacenar habrá que identificar cada contendor o zona de almacenamiento identificando inequívocamente el tipo de residuo y el destino del mismo (vertedero o valorizador).

El resto de los residuos inertes se destinarán al vertedero. Por lo tanto, por cada tipo de residuo indicado en el párrafo anterior deberá existir un contenedor o zona de almacenamiento, y que respete las recomendaciones de almacenamiento como de identificación.

Algunas recomendaciones para estas zonas de almacenamiento:

- Debe ser de fácil acceso para los camiones de recogida.
- Debe estar protegido contra las lluvias
- Con barreras perimetrales para evitar los golpes de camiones o maquinas
- El acceso debe ser restringido para evitar vertidos ilegales

- Se deberá conservar limpio
- No se pueden mezclar residuos inertes y residuos peligrosos
- Los residuos destinados a vertedero no pueden mezclarse con residuos valorizables (reciclables o destinados reutilización).

En el caso de derribos se seguirán estas consideraciones:

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).

Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

La separación de los residuos se hará en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Se entiende por residuo de construcción y demolición cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

-Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el posedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalción de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida.

-Actuaciones

Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento de las partes ó elementos peligrosos, tanto

en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles……). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ……) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.

El contratista realizará la gestión y seguimiento de los residuos, conservando un archivo de las entregas de materiales de residuos, que será entregada a la Dirección Facultativa, incluyendo al menos los siguientes datos:

- Material y origen (situación física en la obra)
- Nombre del gestor especializado
- Destino y tratamiento
- Volumen

3. PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto específico de la gestión de residuos, incluido como capítulo número 4 del presupuesto general del proyecto, es el siguiente:

Material	Código	Medición	Ud	Coste gestión unitario (planta, vertedero, gestor autorizado…)	Importe €
Tierras a vertedero	17.05.04	2078.66	m3	2.70	5.612,38
Transporte y extendido tierra vegetal	17.05.04	836.85	m3	2.25	1.882,91
TOTAL GESTIÓN RESIDUOS:					**7.495,29**

El presente presupuesto se encuentra incluido en las partidas de demolición, desmontaje, excavación y desbroce del presupuesto general de la obra. Tampoco contempla la recogida y limpieza de obra que se incluye en las partidas del presupuesto general del proyecto como parte integrante de las mismas.



2 planos

Proyecto/ Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor/ Sustatzailea

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha/Data

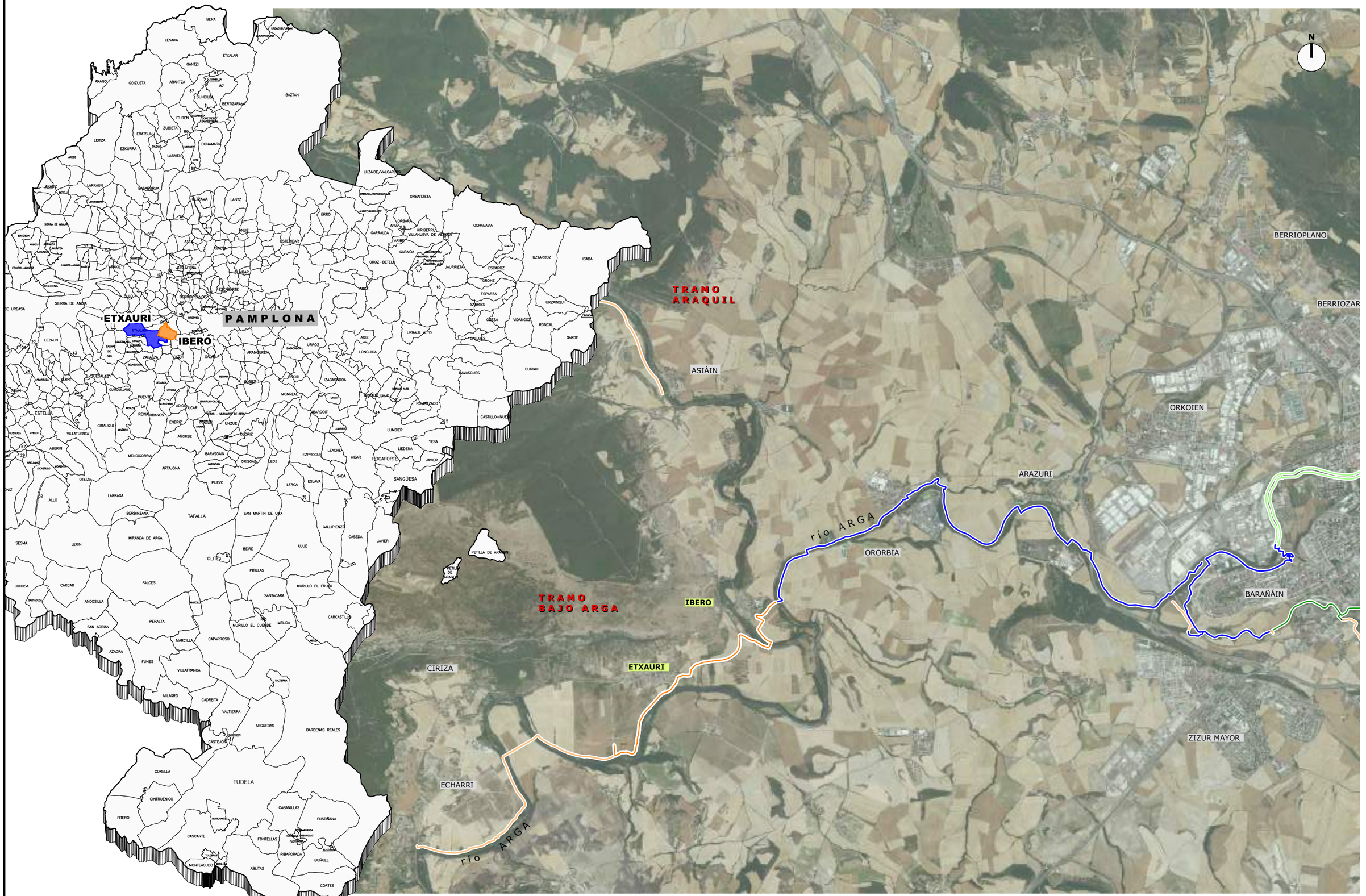
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor/Egilea

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018



Mancomunidad Comarca de Pamplona — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. — Iruñerriko Mankomunitatea — Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca — Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25.000
DIN A3: 1 / 50.000
0 250 500 750 1.000m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

KOKAPENA
SITUACIÓN

Zbka / Nº
P.01

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.01_SITUACION.dwg



LEYENDA

- AMPLIACIÓN PARQUE FLUVIAL OBJETO DE ESTE PROYECTO
- PASEO FLUVIAL PAMPLONA
- PASEO FLUVIAL COMARCA
- LIMITES MUNICIPALES
- ÁMBITO GENERAL DE AMPLIACIÓN

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 37.500
DIN A3: 1 / 75.000
0 375 750 1.125 1.500m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

KOKALEKUA
EMPLAZAMIENTO

Z bka / Nº
P.02

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.02_EMPLAZAMIENTO.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

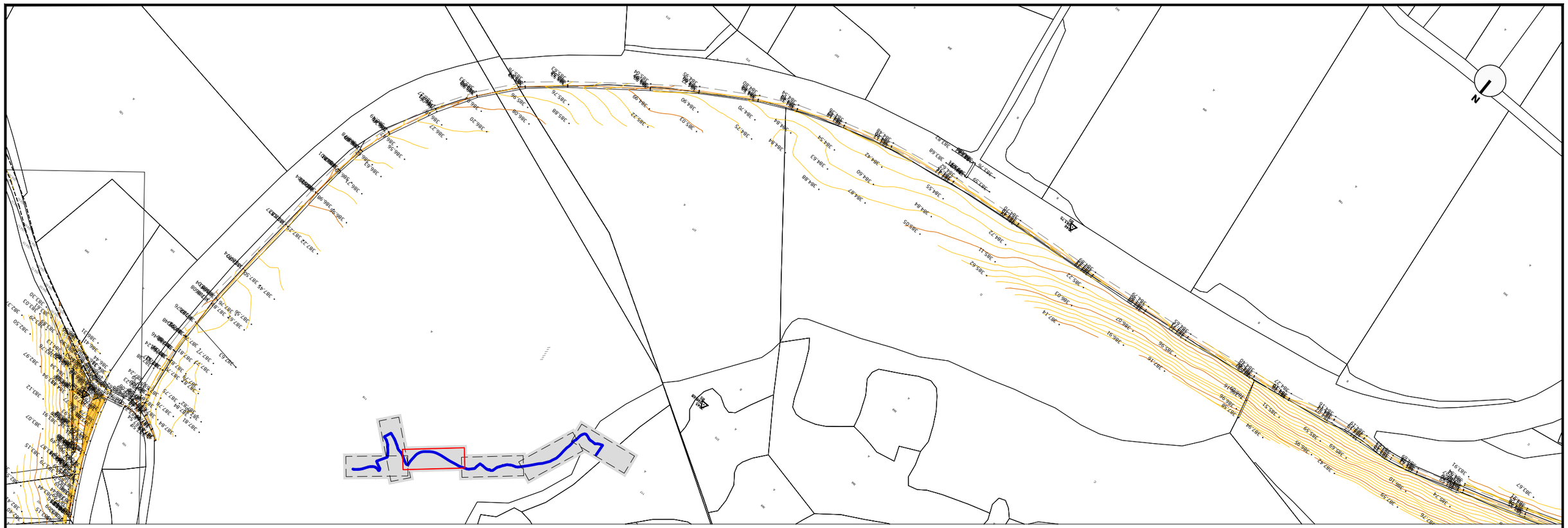
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

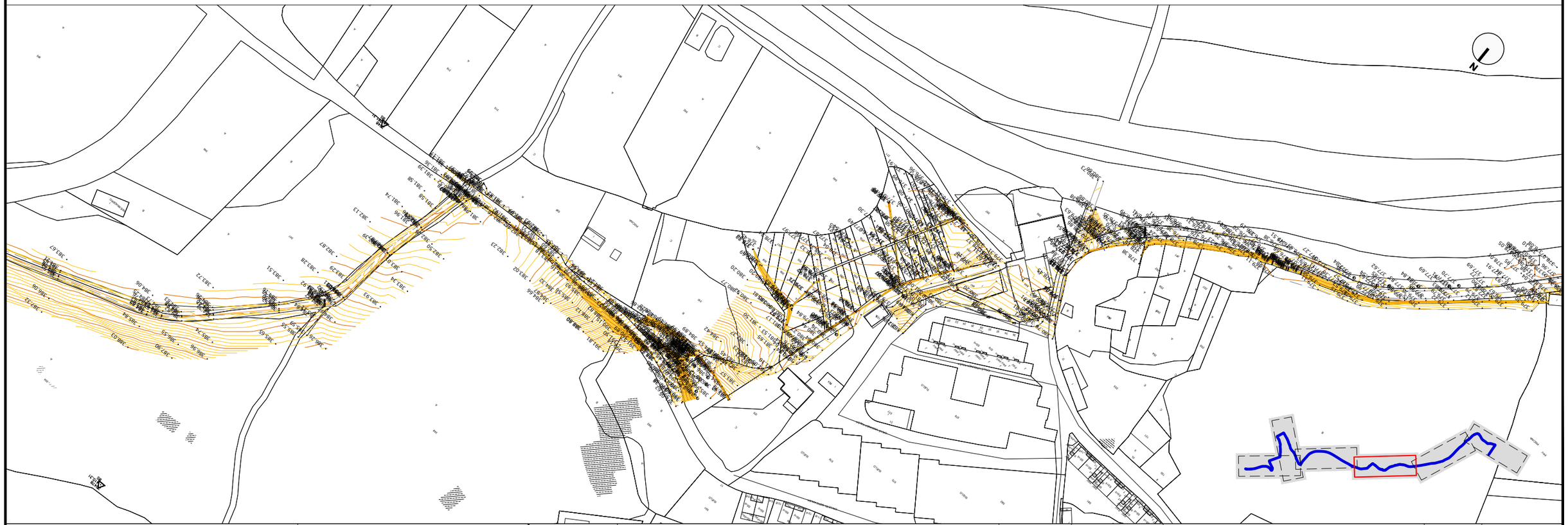
TOPOGRAFIA
TOPOGRAFÍA

Z bka / Nº
P.03

3 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 3

P.03_TOPOGRAFIA.dwg





Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

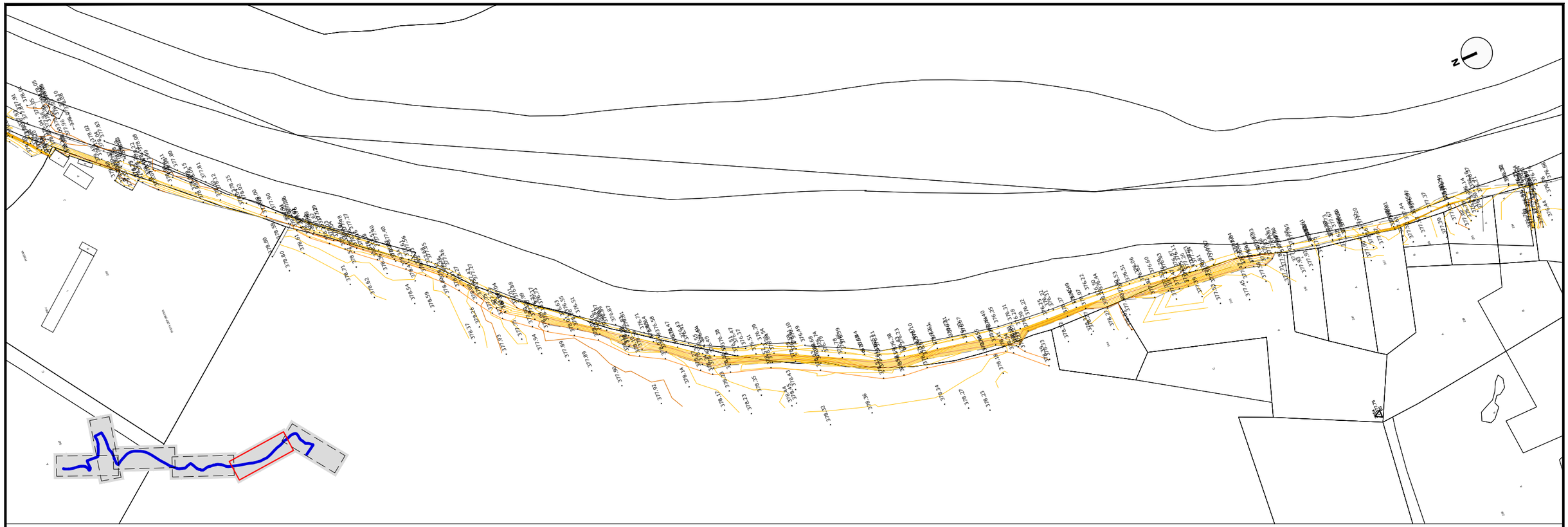
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

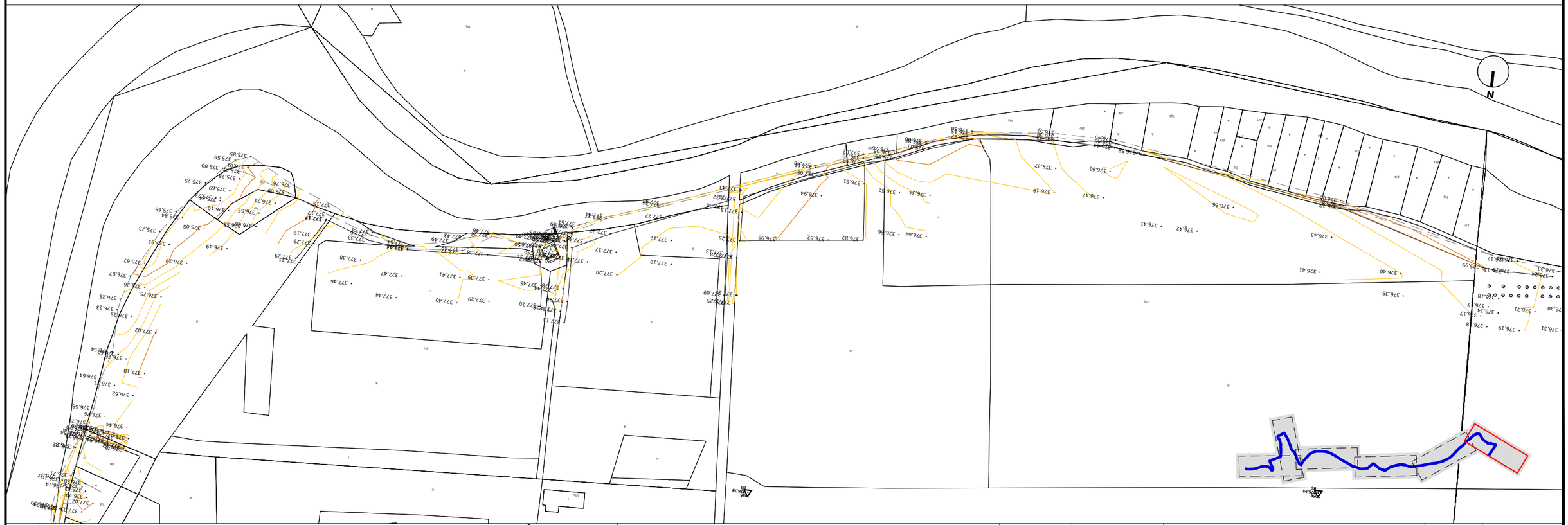
TOPOGRAFIA
TOPOGRAFÍA

Zbka / Nº
P.03

3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3

P.03_TOPOGRAFIA.dwg





Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 250
DIN A3: 1 / 500
0 2,5 5 7,5 10m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

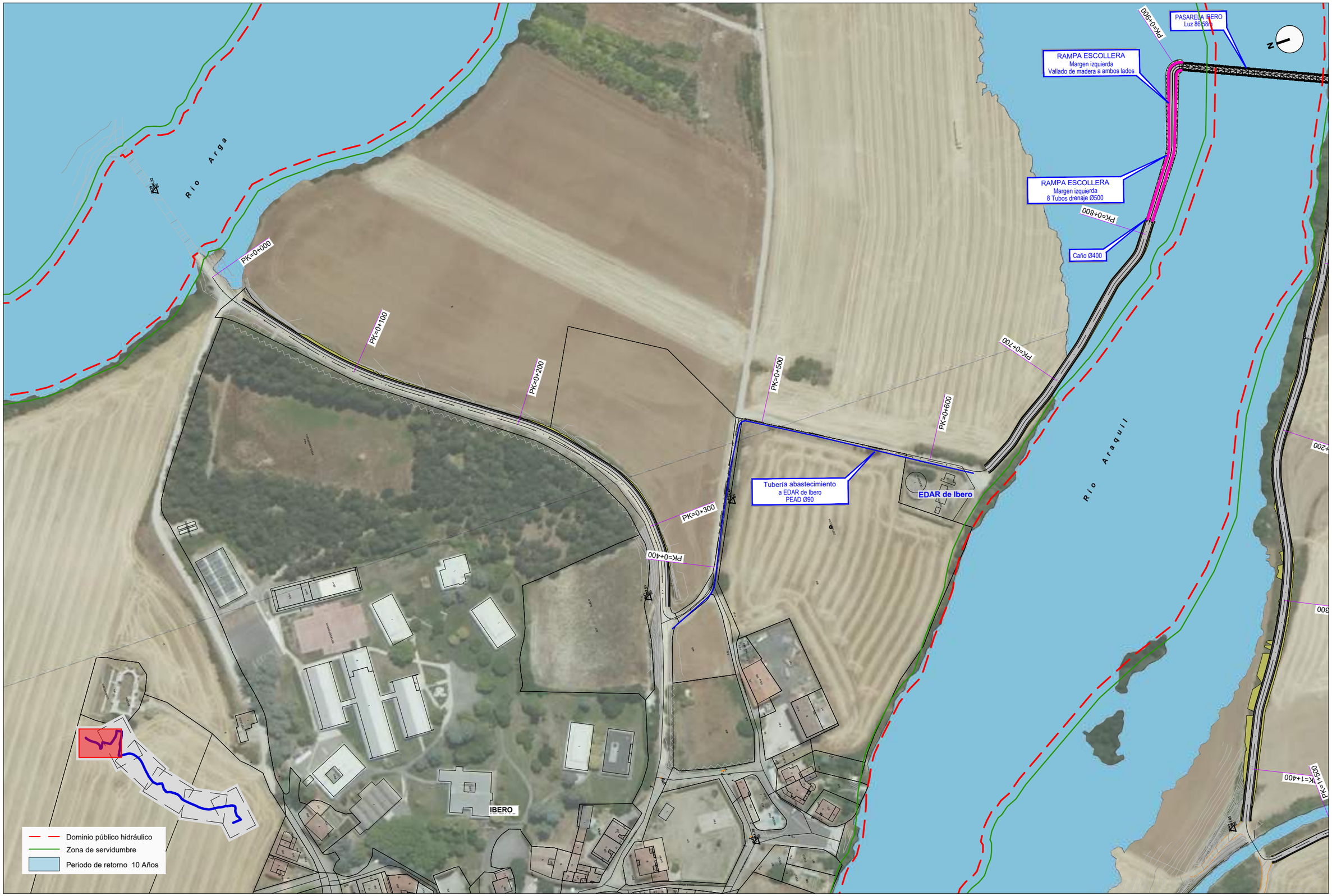
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TOPOGRAFIA
TOPOGRAFÍA

Z bka / Nº
P.03

3 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 3

P.03_TOPOGRAFIA.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

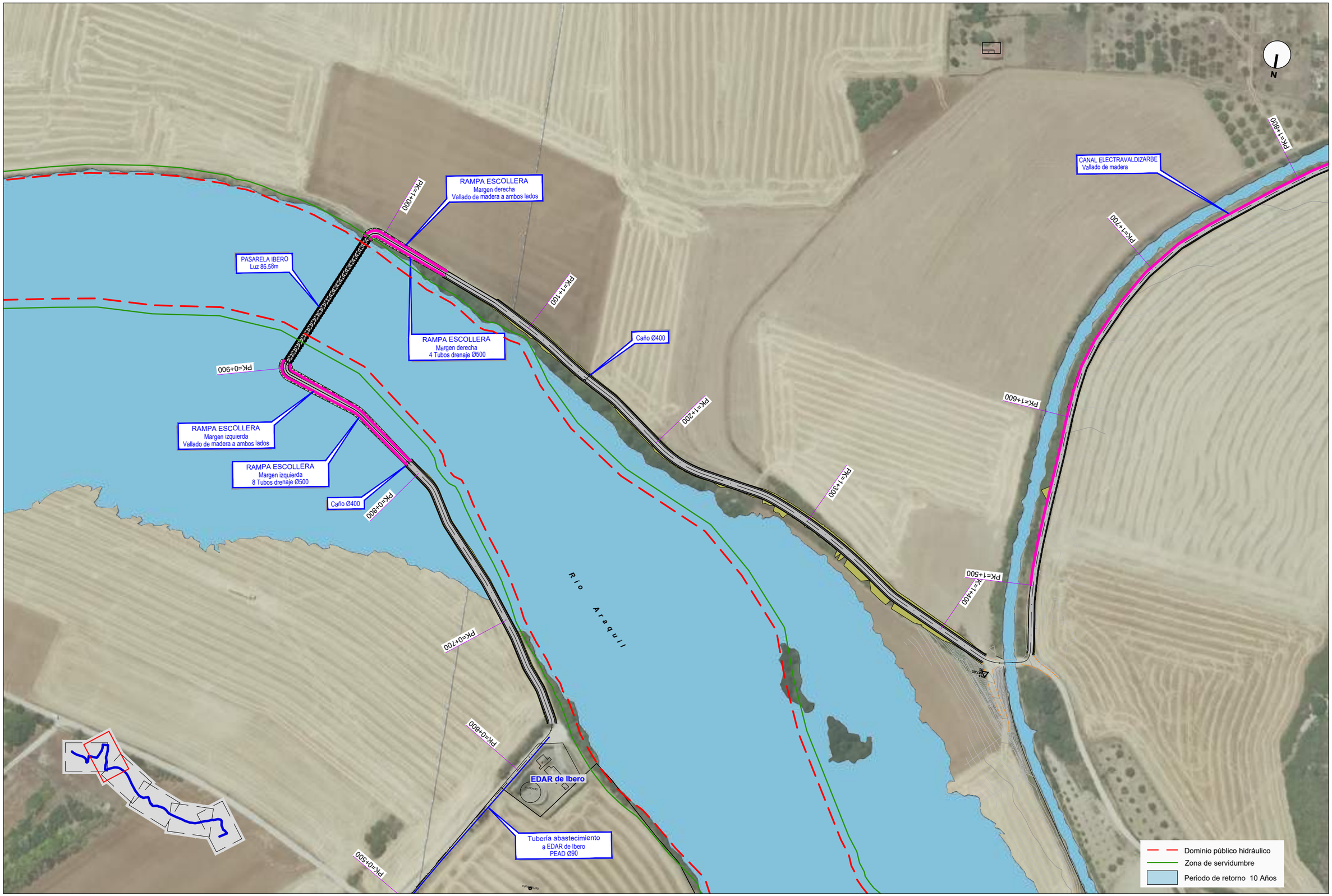
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANTA OROKORRA
PLANTA GENERAL

Z bka / Nº
P.04

6 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 6

P.04_PLANTA_GENERAL.dwg



Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

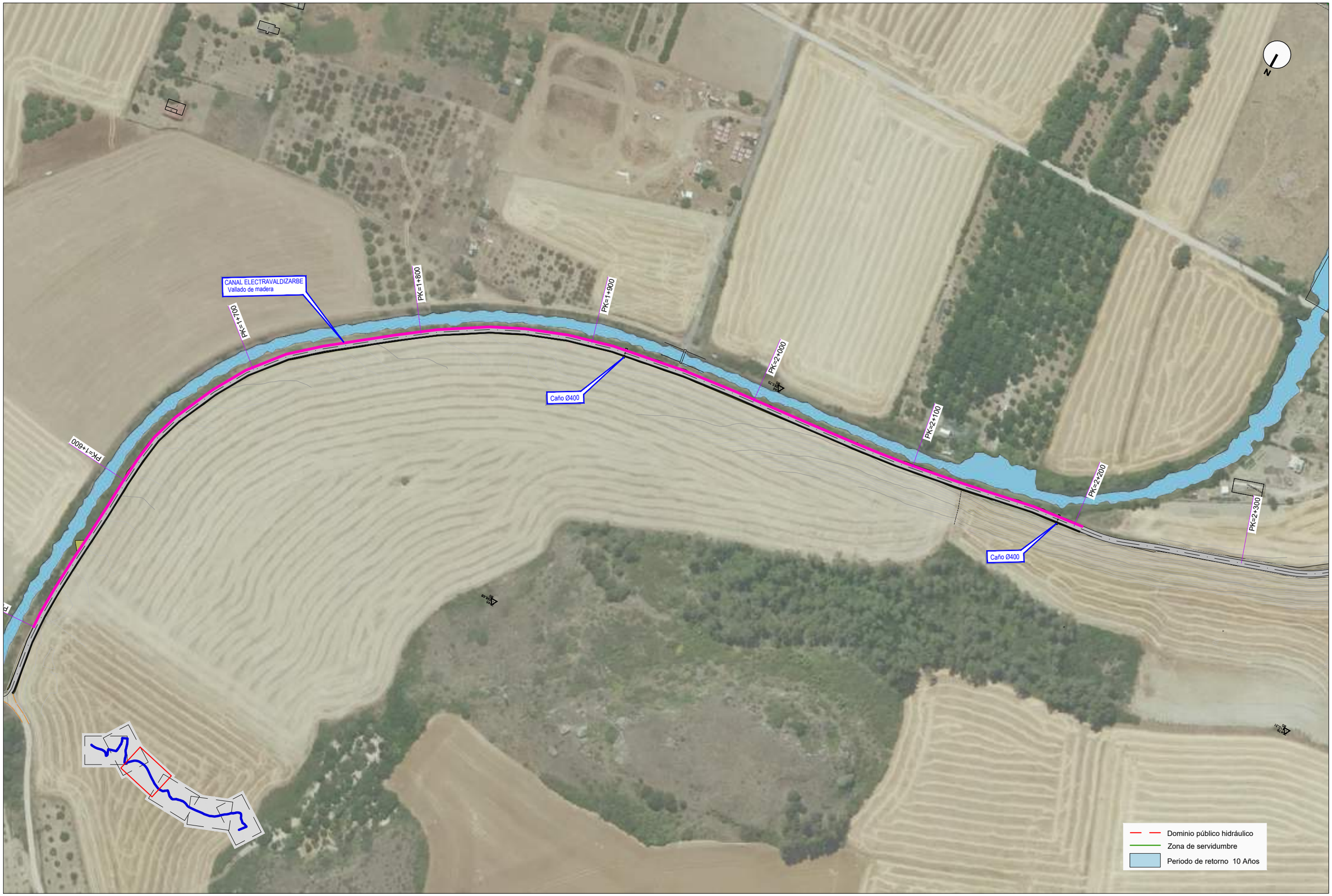
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANTA OROKORRA
PLANTA GENERAL

Z bka / Nº
P.04

6 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 6

P.04_PLANTA_GENERAL.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANTA OROKORRA
PLANTA GENERAL

Z bka / Nº
P.04

6 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 6

P.04_PLANTA_GENERAL.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2024ko MAIATZA MAYO 2024

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A1: 1 / 1.000 DIN A3: 1 / 2.000

0 10 20 30 40m

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANTA OROKORRA

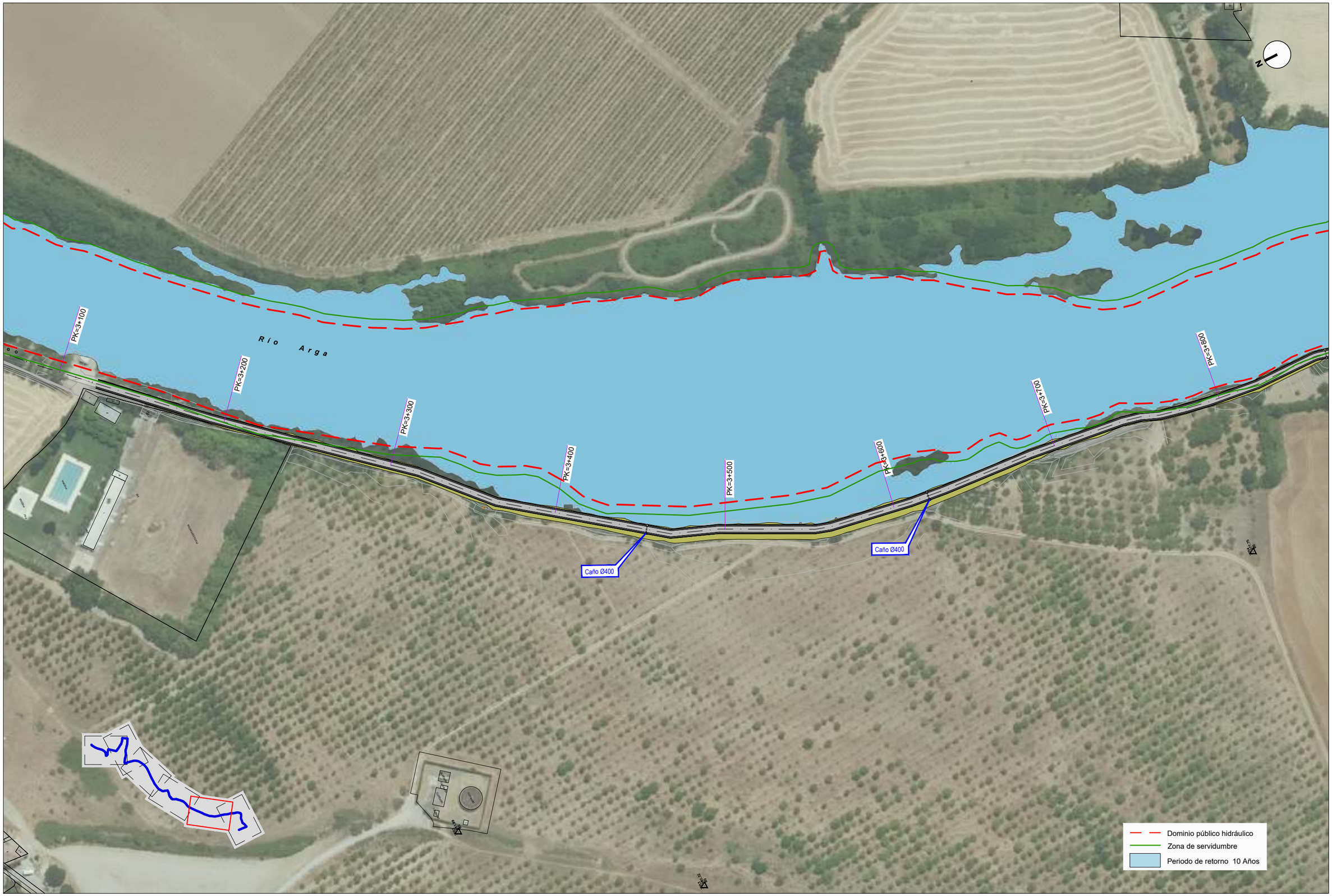
PLANTA GENERAL

Zbka / Nº: **P.04**

6 TIK 4 ORRIA

HOJA 4 DE 6

P.04_PLANTA_GENERAL.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

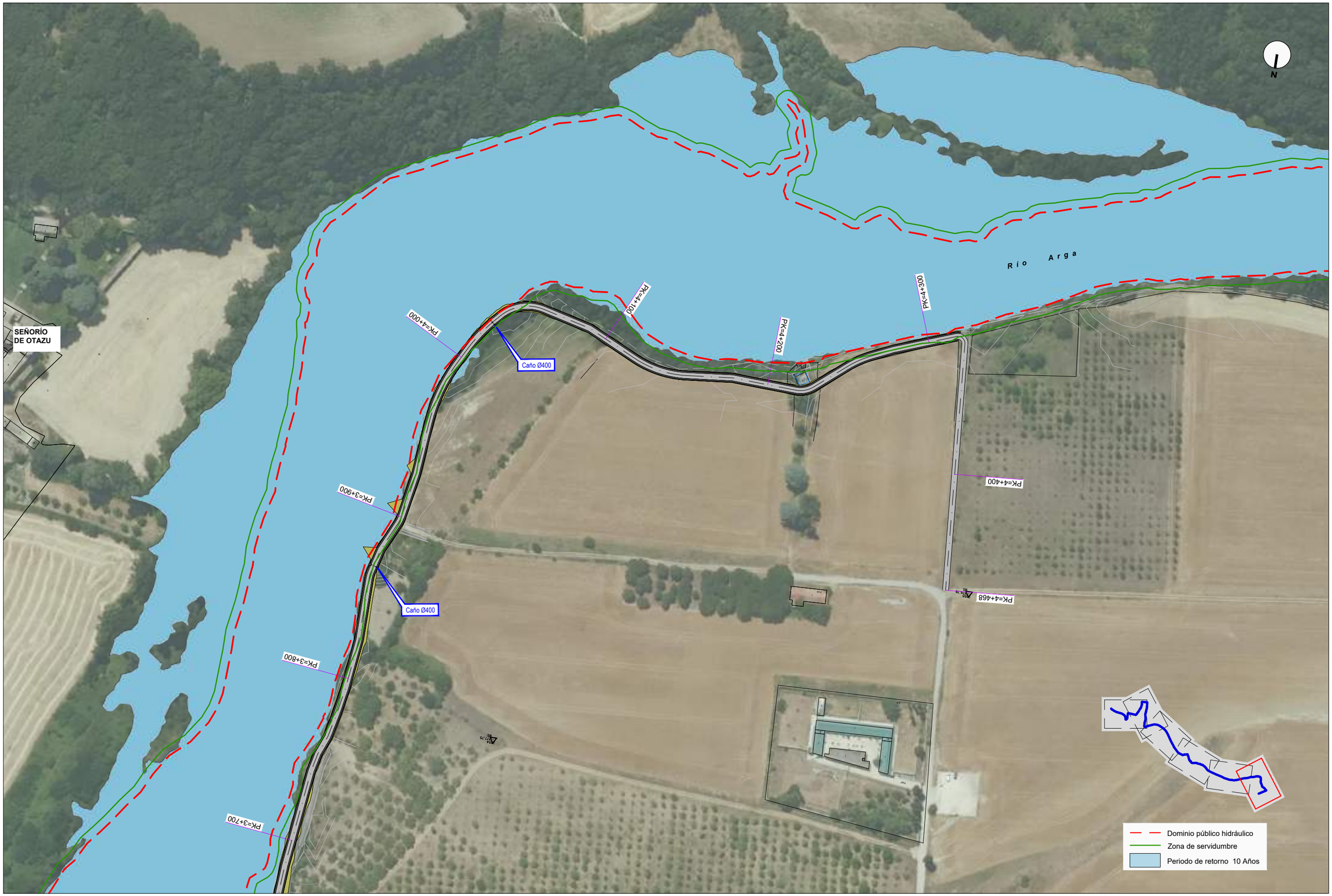
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANTA OROKORRA
PLANTA GENERAL

Z^bka / Nº
P.04

6 TIK 5 ORRIA
HOJA 5 DE 6

P.04_PLANTA_GENERAL.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

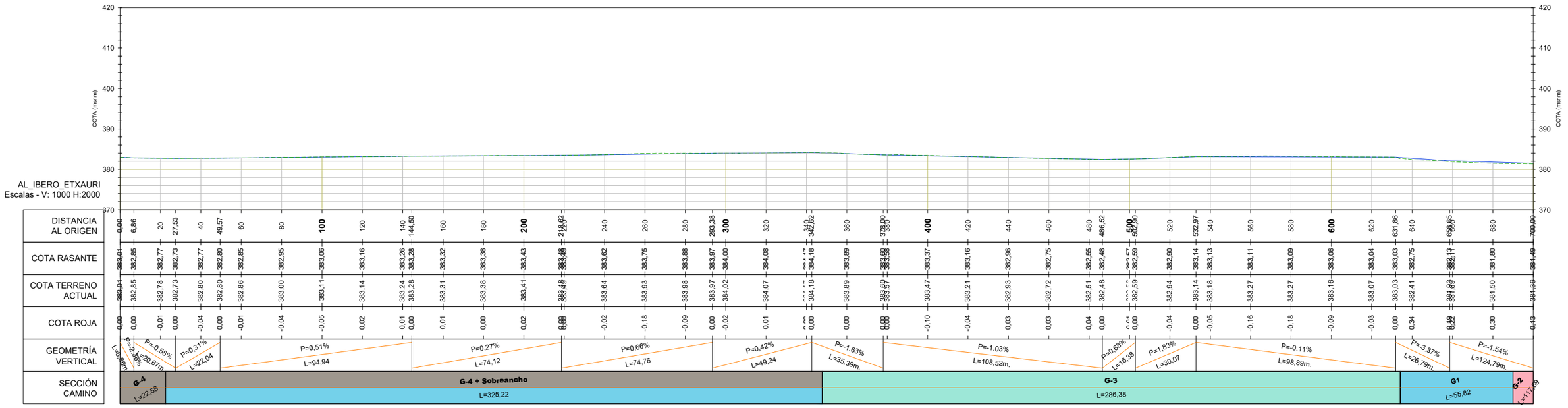
PLANTA OROKORRA
PLANTA GENERAL

Z^{bka} / Nº
P.04

6 TIK 6 ORRIA
HOJA 6 DE 6

P.04_PLANTA_GENERAL.dwg





Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

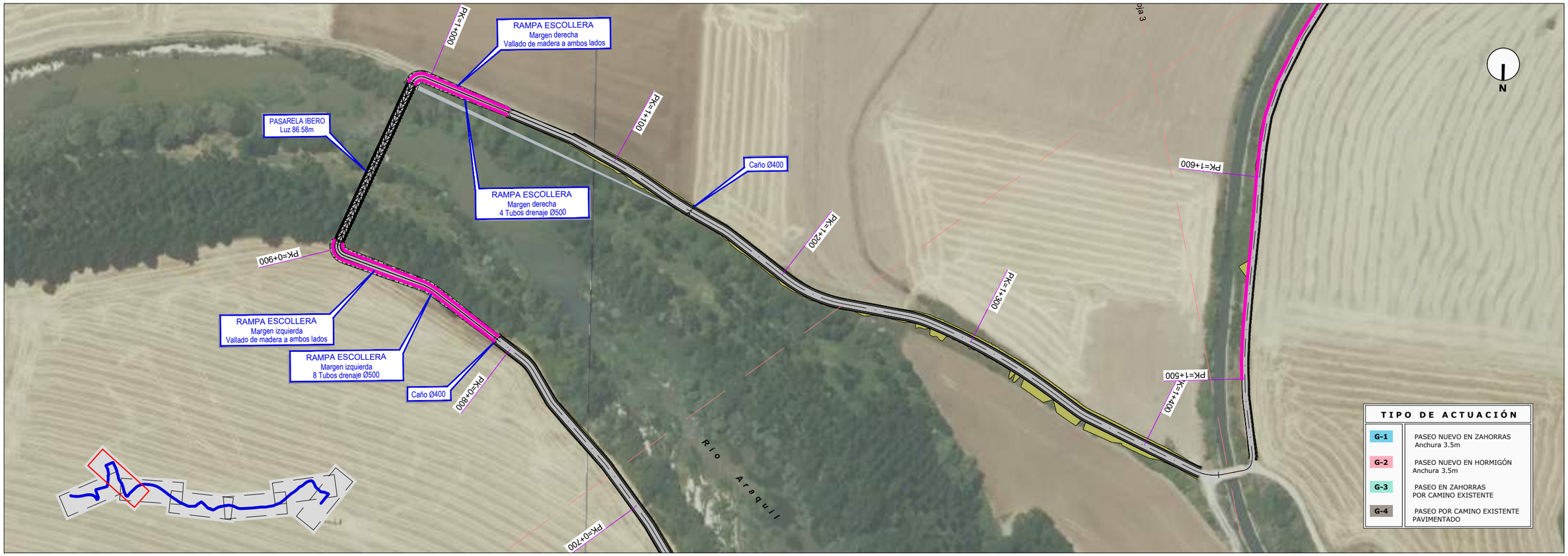
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

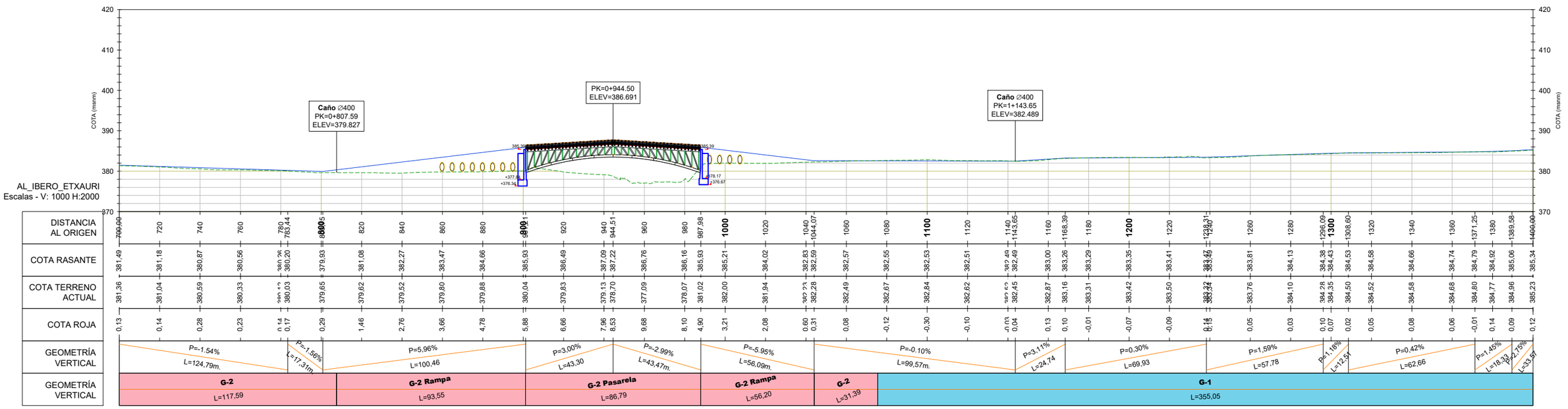
TRAZADURA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
TRAZADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z bka / Nº
P.05.1

7 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 7

P.05.1_PLANTA_PLON_C3D.dwg





Mancomunidad de la Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

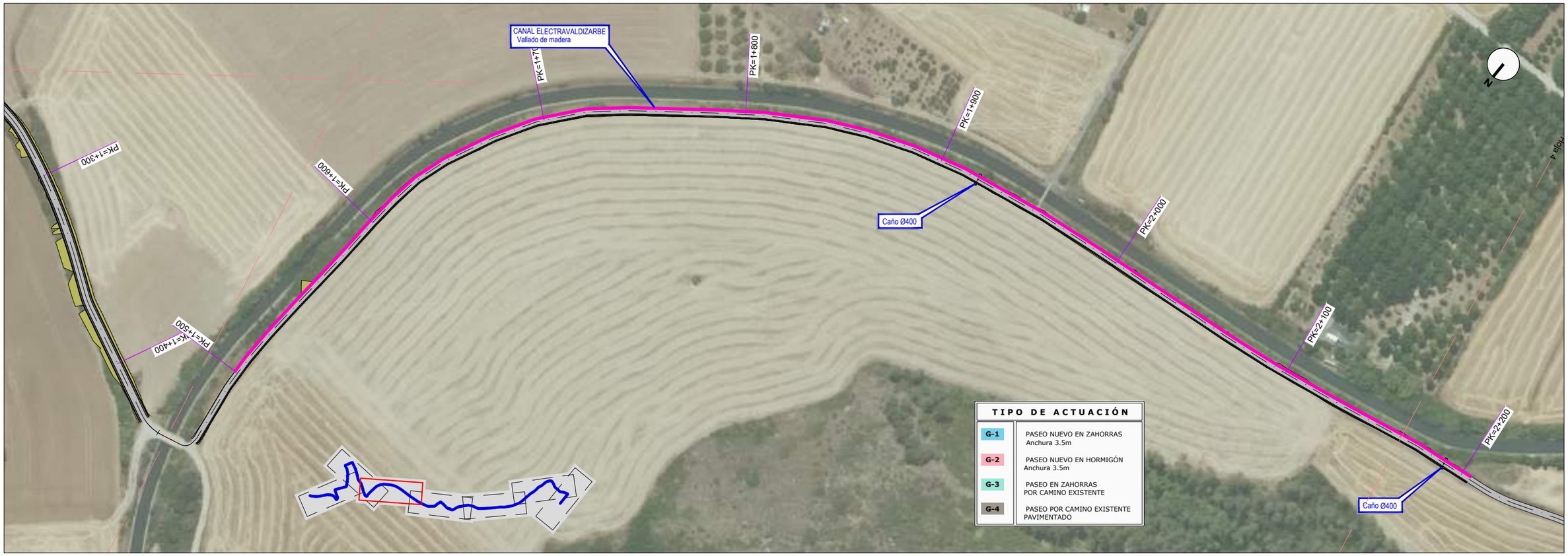
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

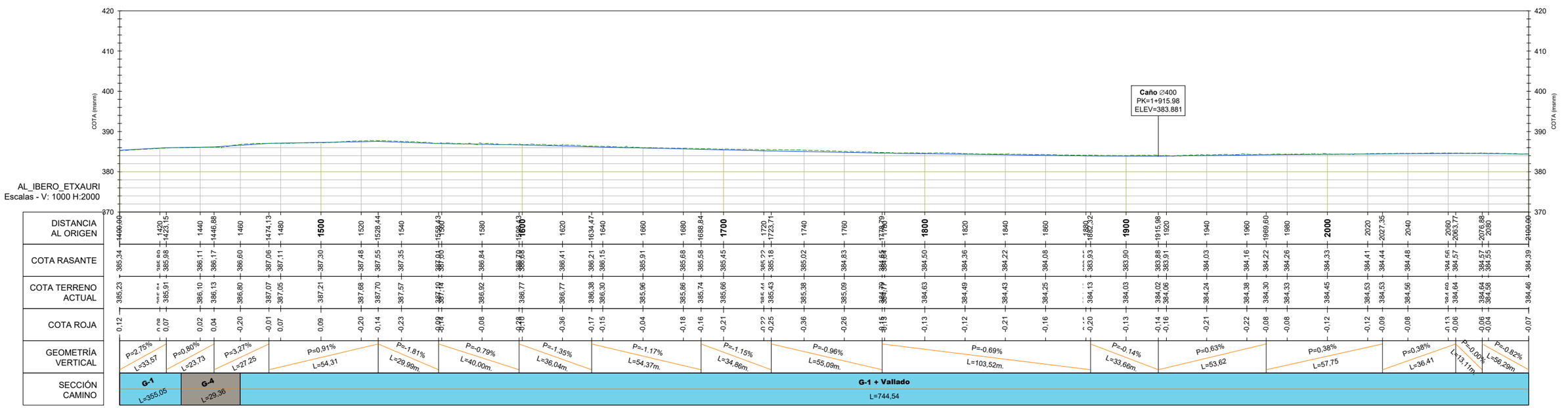
TRAZADURA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
TRAZADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Zbka / Nº
P.05.1

7 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 7

P.05.1_PLANTA_PLON_C3D.dwg





Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

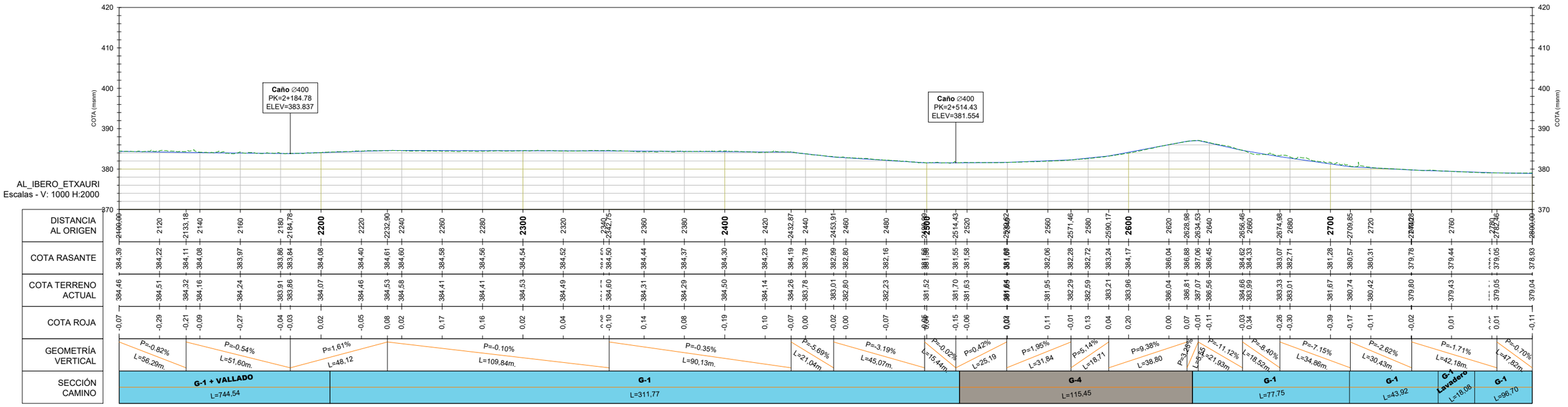
TRAZADURA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
TRAZADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z bka / Nº
P.05.1

7 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 7

P.05.1_PLANTA_PLON_C3D.dwg





Mancomunidad de la Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

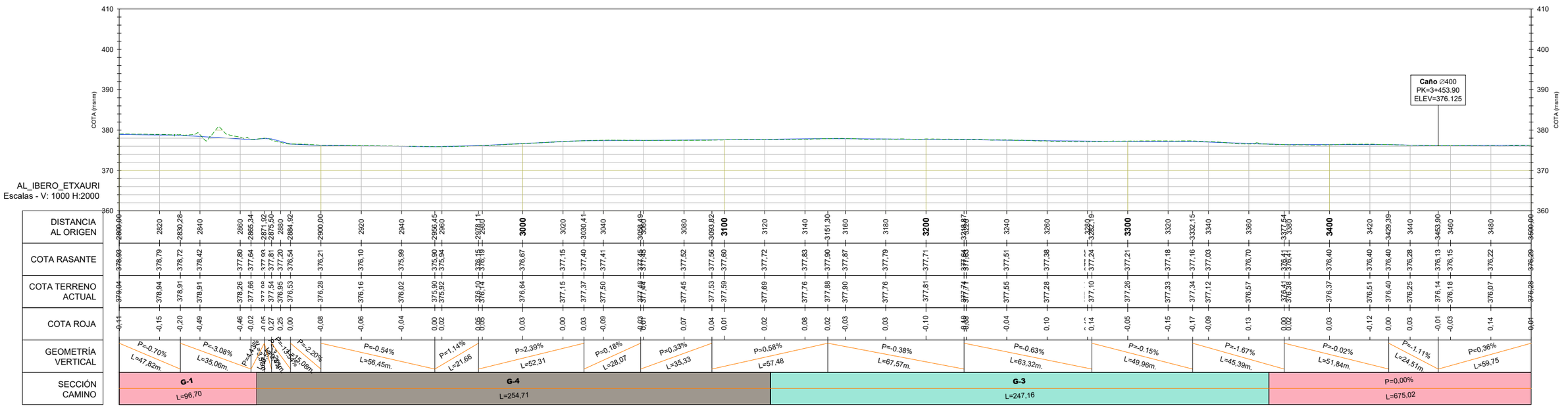
TRAZADURA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
TRAZADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z bka / Nº
P.05.1

7 TIK 4 ORRIA
HOJA 4 DE 7

P.05.1_PLANTA_PLON_C3D.dwg





Mancomunidad de la Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.
Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

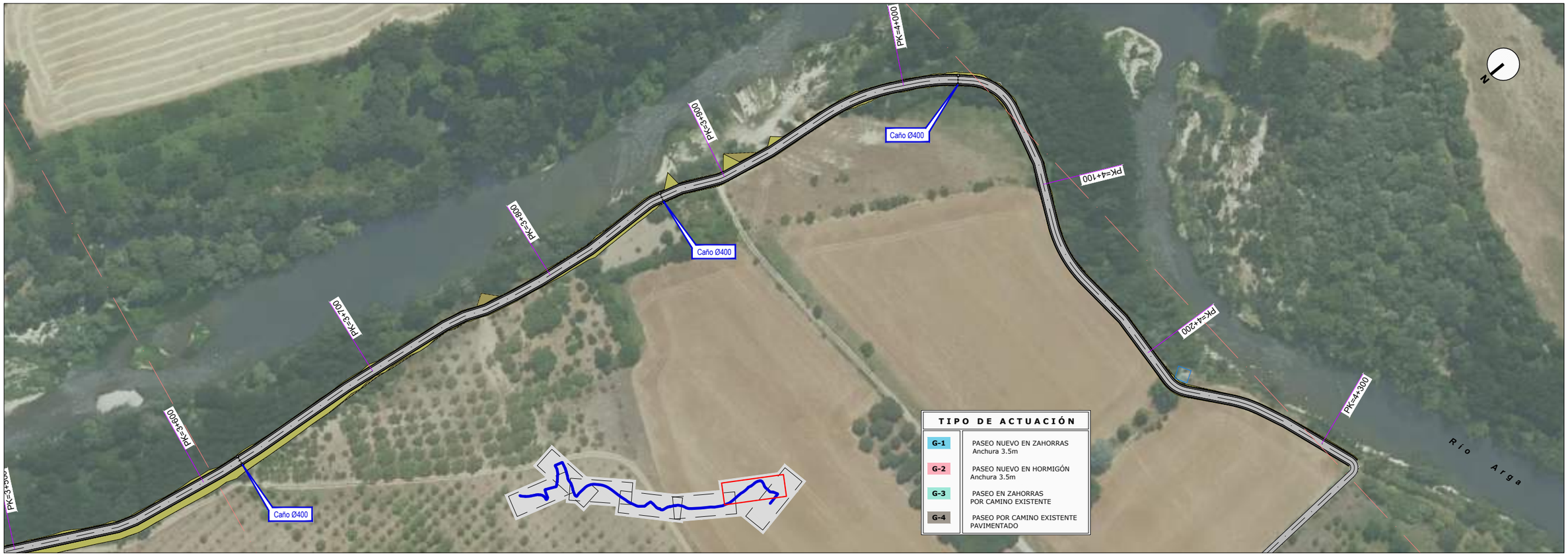
DATA / FECHA: 2024ko MAIATZA MAYO 2024
KOD. / COD.: 2210000223
ESKALA (K) / ESCALA (S): DIN A1: 1 / 1.000 DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

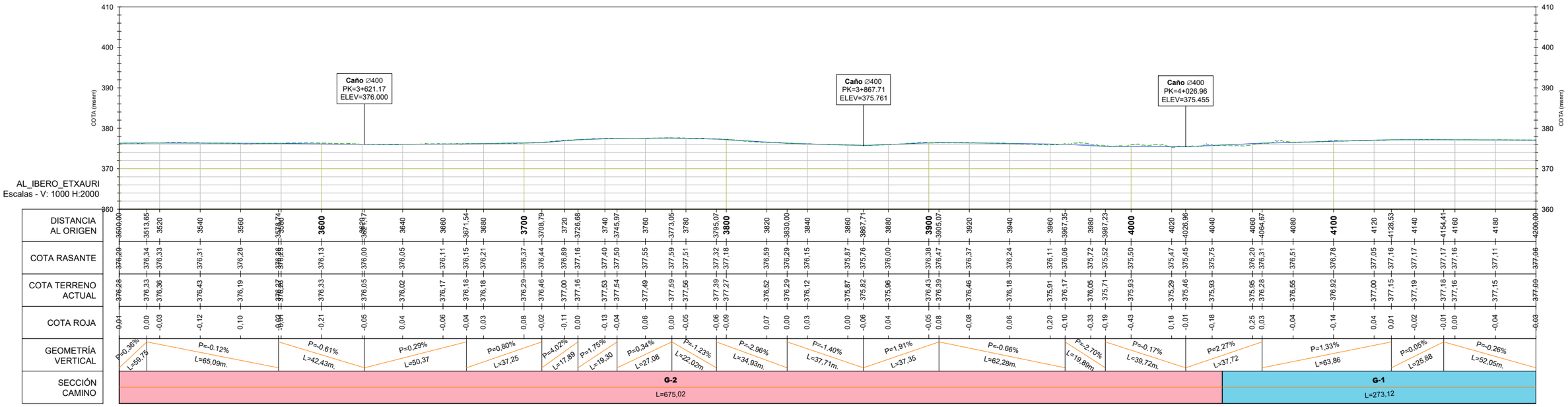
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
TRAZADURA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
TRAZADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z bka / Nº: **P.05.1**

7 TIK 5 ORRIA
HOJA 5 DE 7

P.05.1_PLANTA_PLON_C3D.dwg





Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

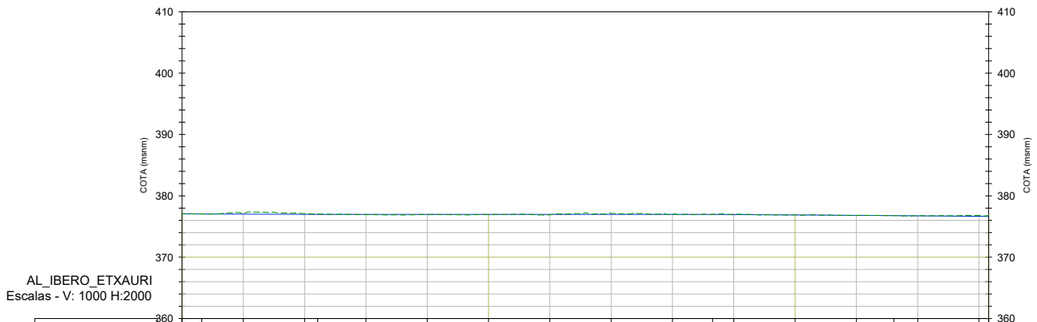
TRAZADURA. PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA
TRAZADO. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Z bka / Nº
P.05.1

7 TIK 6 ORRIA
HOJA 6 DE 7

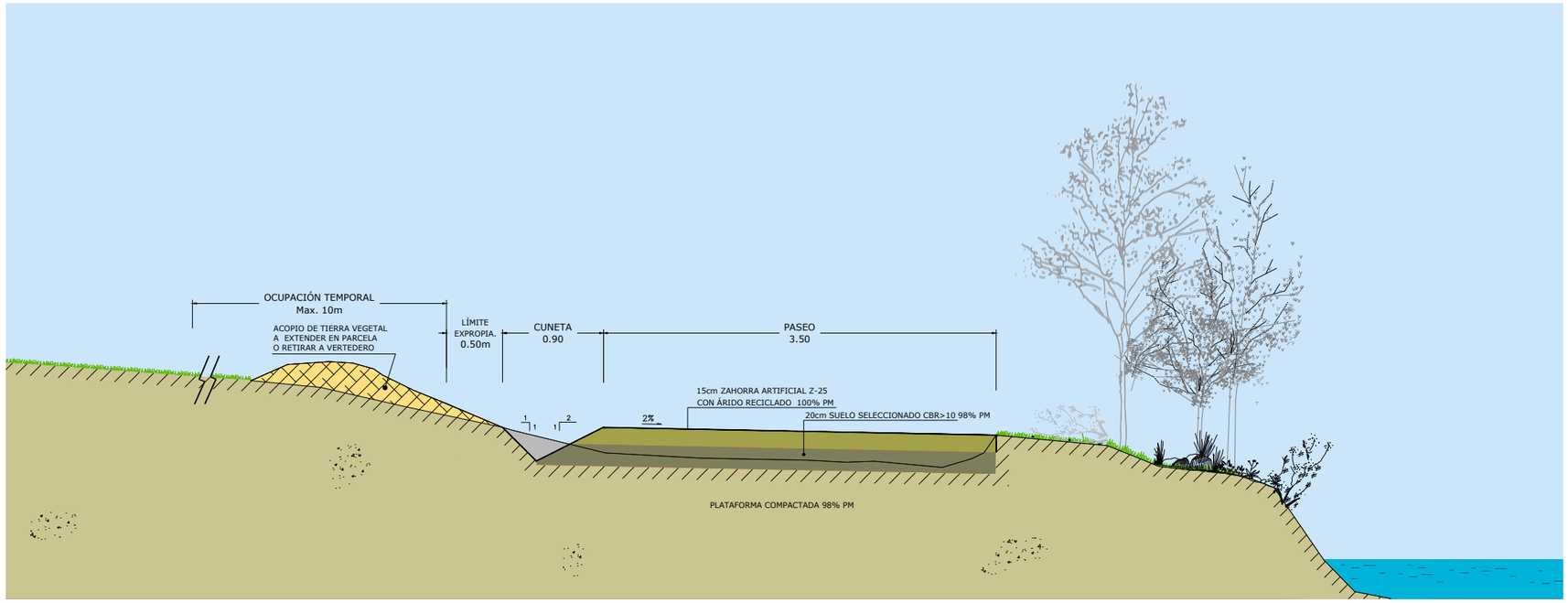
P.05.1_PLANTA_PLON_C3D.dwg



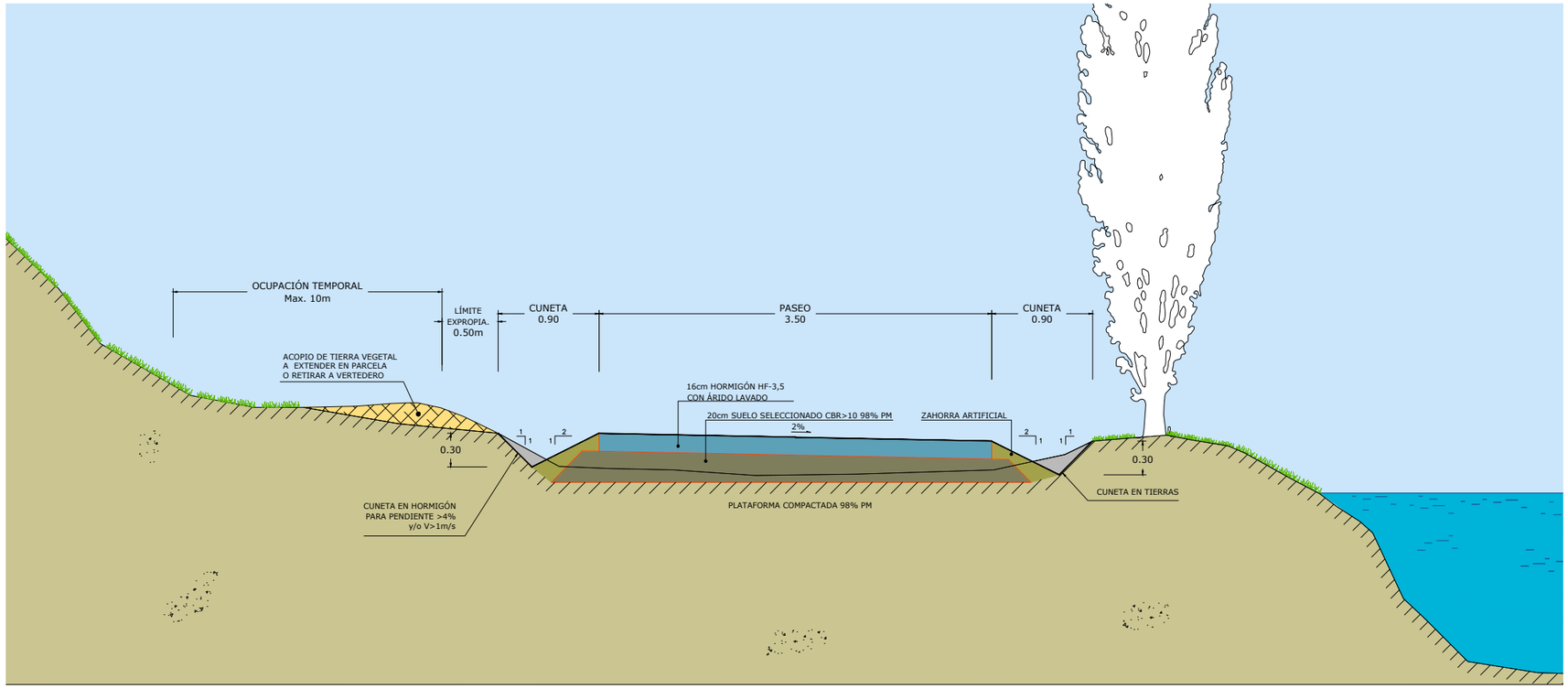


AL_IBERO_ETXAURI
Escalas - V: 1000 H:2000

| | | |



SECCIONES TIPO PASEO EN ZAHORRA ARTIFICIAL



SECCIONES TIPO PASEO EN HORMIGÓN

TIPO DE ACTUACIÓN	
G-1	PASEO NUEVO EN ZAHORRAS Anchura 3.5m
G-2	PASEO NUEVO EN HORMIGÓN Anchura 3.5m
G-3	PASEO EN ZAHORRAS POR CAMINO EXISTENTE
G-4	PASEO POR CAMINO EXISTENTE PAVIMENTADO

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0.25 0.5 0.75 1m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

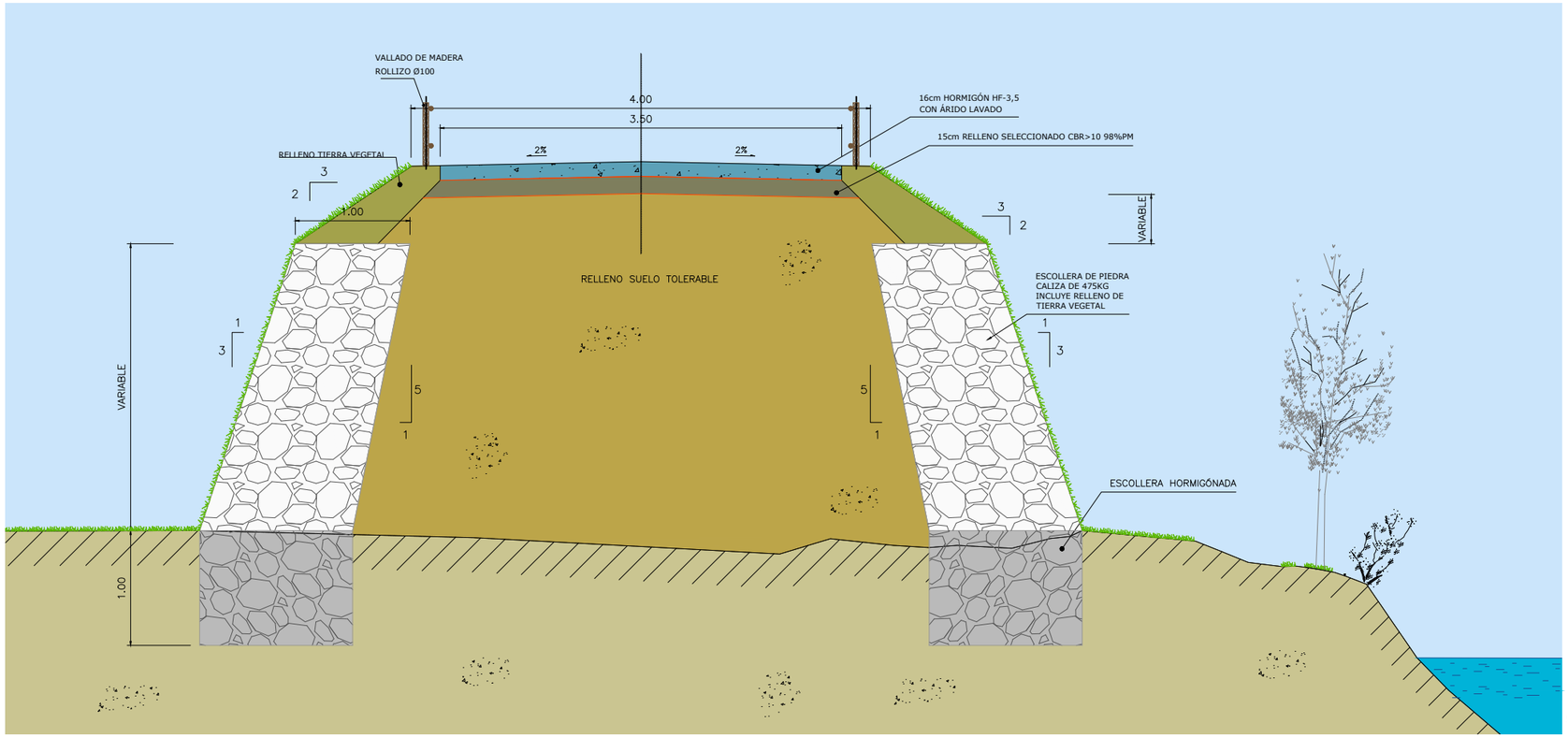
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TRAZADURA. SEKZIO TIPOAK
TRAZADO. SECCIONES TIPO

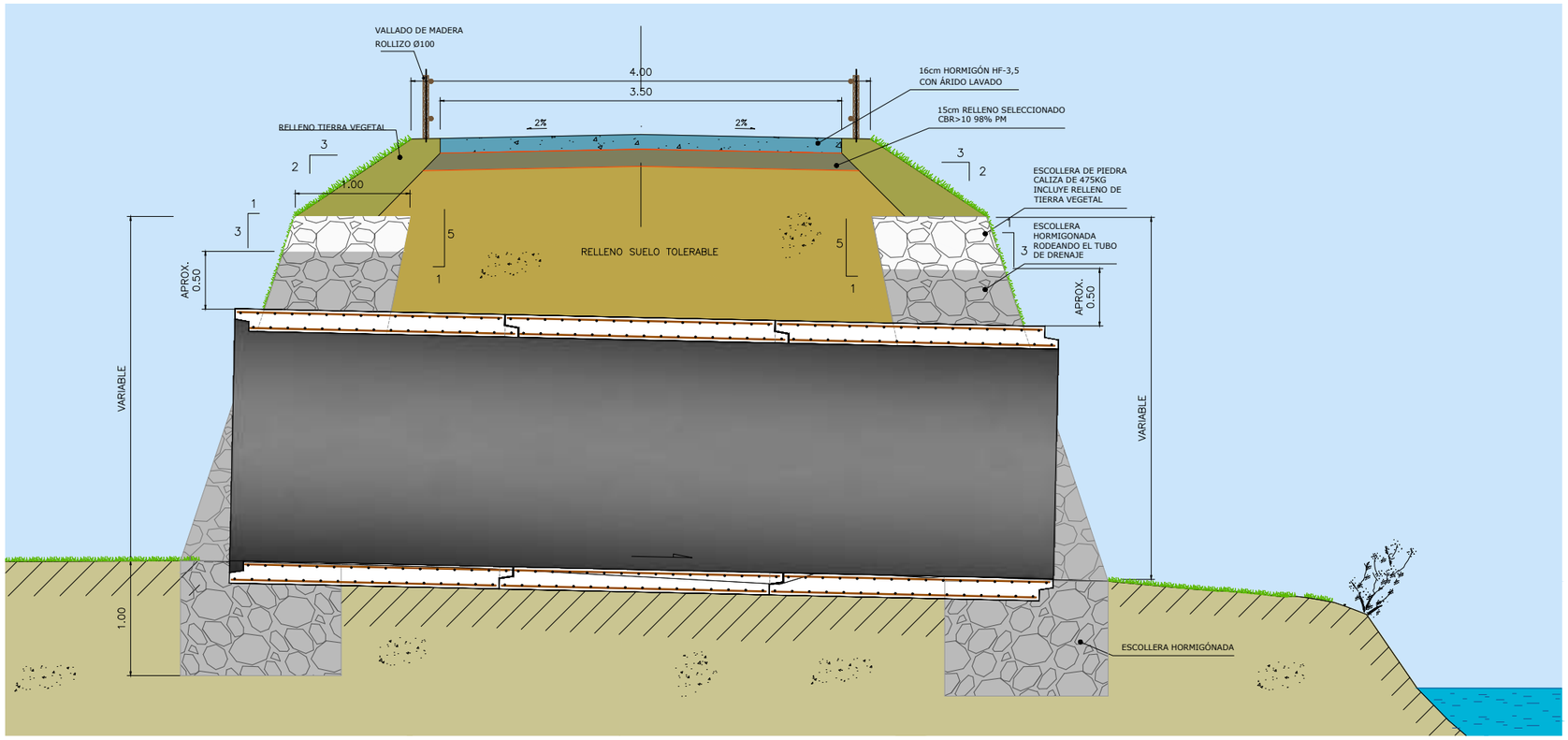
Z bka / Nº
P.05.2

3 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 3

P.05.2_SECCIONES TIPO Y DETALLES.dwg



SECCIÓN TIPO ACCESO RAMPA PASEO EN HORMIGÓN



SECCIÓN TIPO ACCESO RAMPA PASEO EN HORMIGÓN CON TUBO PARA DRENAJE (ej: HAØ2000)

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0,25 0,5 0,75 1m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

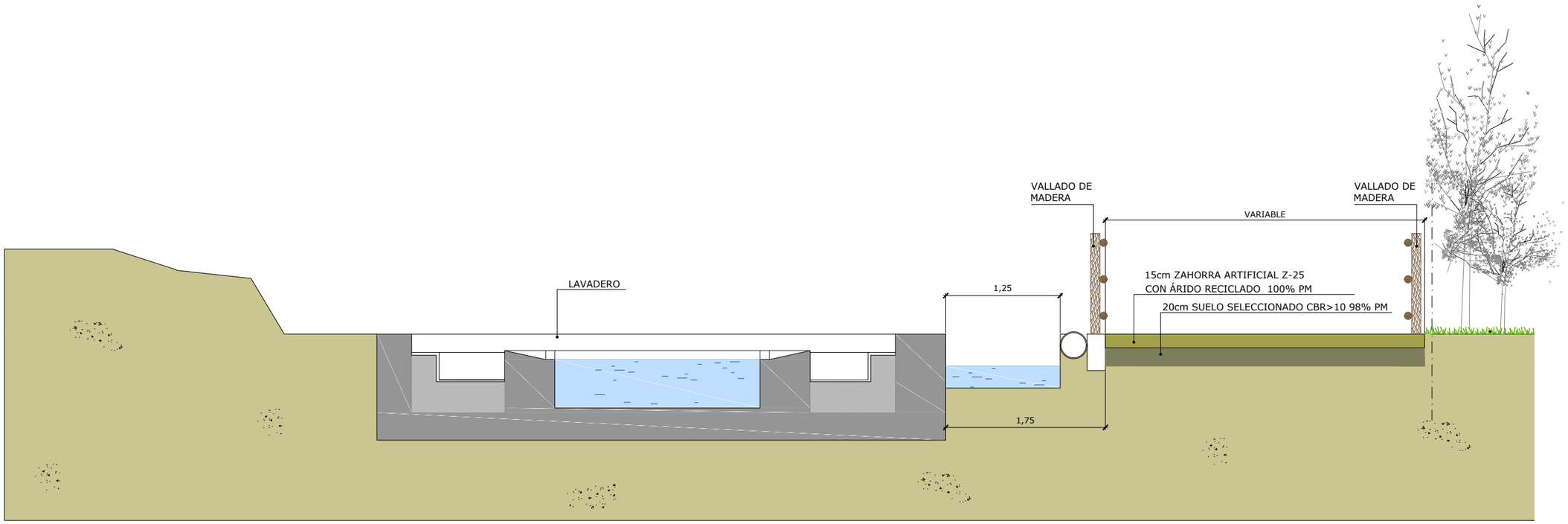
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TRAZADURA. SEKZIO TIPOAK
TRAZADO. SECCIONES TIPO

Z bka / Nº
P.05.2

3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3

P.05.2_SECCIONES TIPO Y DETALLES.dwg



PASEO EN ZONA LAVADERO
Escala A3 1:50

TIPO DE ACTUACIÓN	
G-1	PASEO NUEVO EN ZAHORRAS Anchura 3.5m
G-2	PASEO NUEVO EN HORMIGÓN Anchura 3.5m
G-3	PASEO EN ZAHORRAS POR CAMINO EXISTENTE
G-4	PASEO POR CAMINO EXISTENTE PAVIMENTADO

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA 2024ko MAIATZA MAYO 2024
KOD. / COD. 2210000223

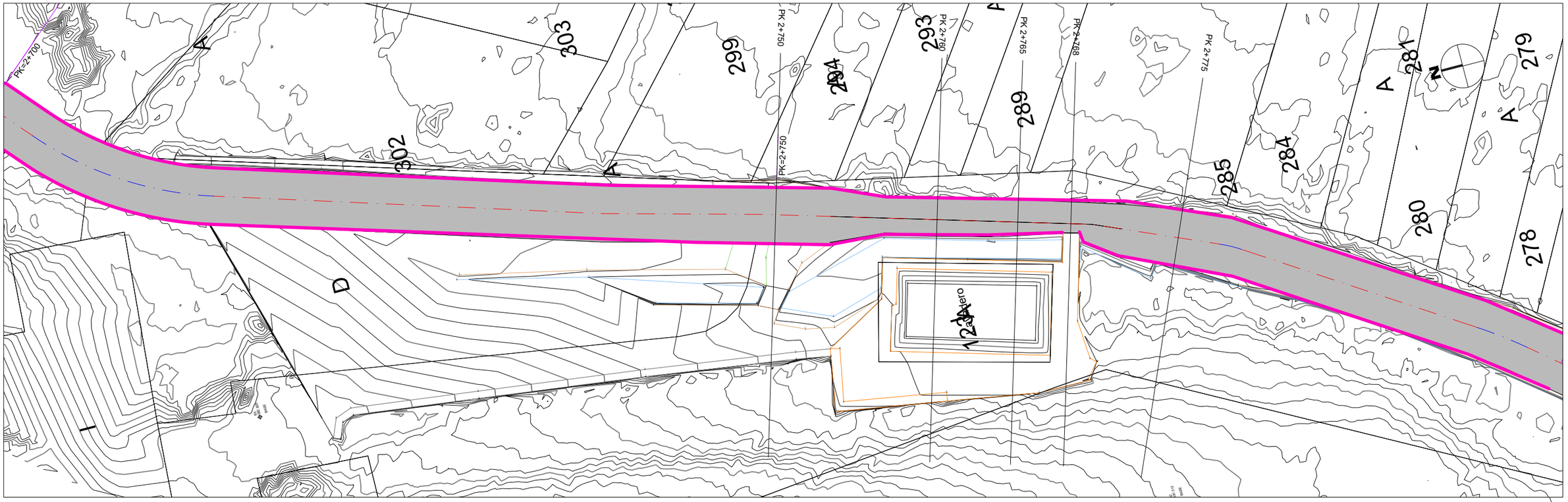
ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0.25 0.5 0.75 1m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
TRAZADURA. SEKZIO TIPOAK
TRAZADO. SECCIONES TIPO

Z bka / Nº **P.05.2**

3 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 3

P.05.2_SECCIONES TIPO Y DETALLES.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 100
DIN A3: 1 / 200
0 1 2 3 4m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TRAZADURA. GARBITOKIAREN XEHETASUNA

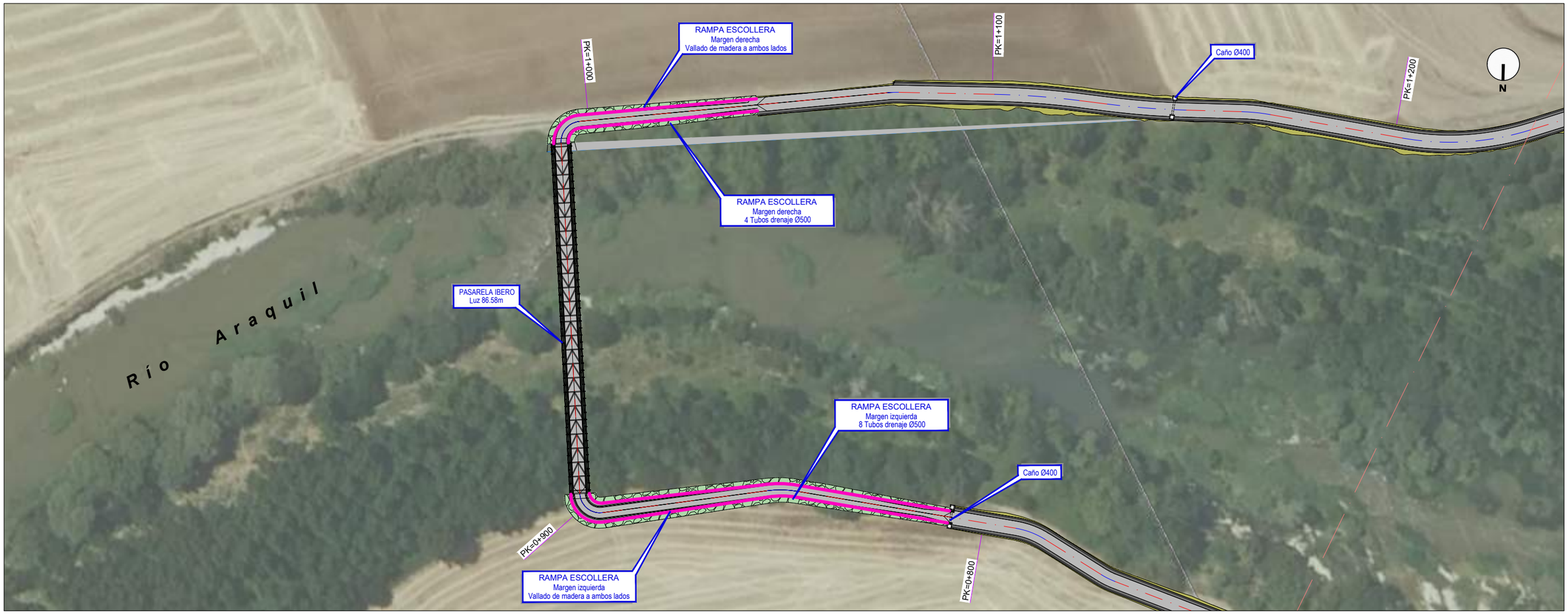
TRAZADO. DETALLE LAVADERO

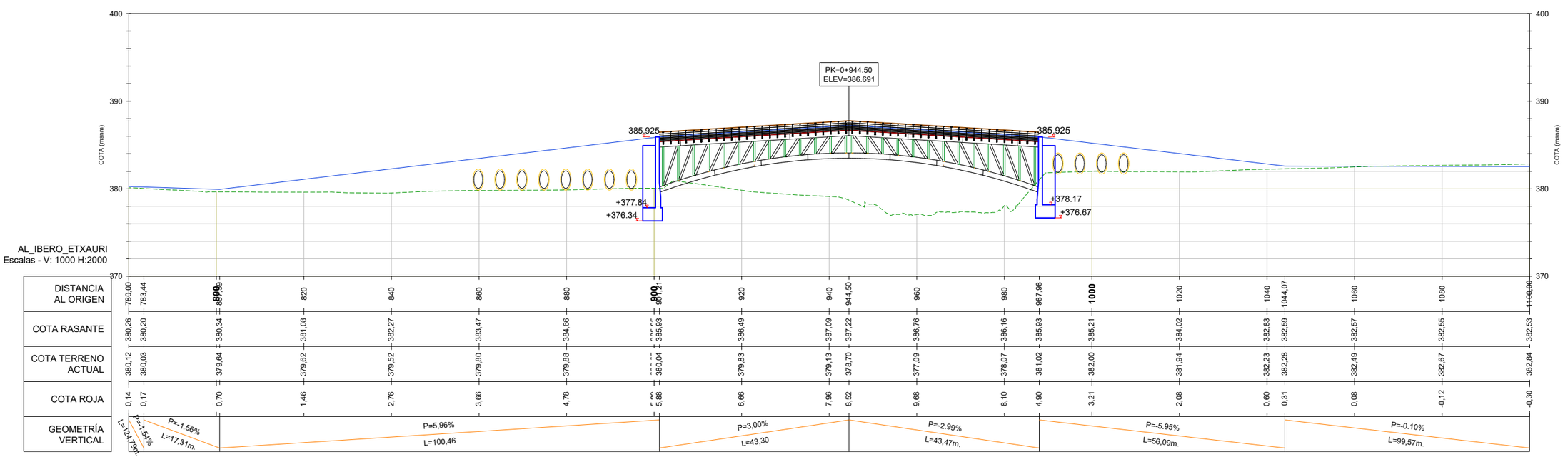
Zbka / Nº

P.05.3

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.05.3_LAVADERO_DETALLE.dwg





Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

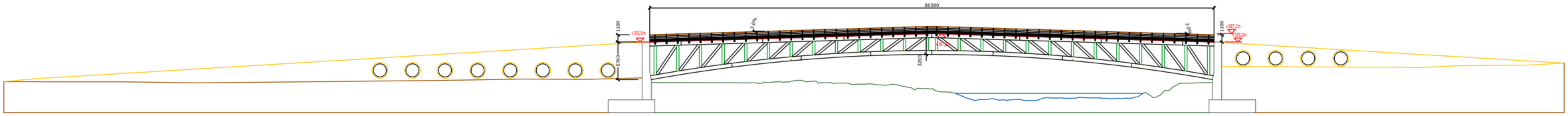
EGITURAK. IBERO PASABIDEA.
PLANTA ETA LUZETARAKO PROFILA

ESTRUCTURAS. PASARELA IBERO
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

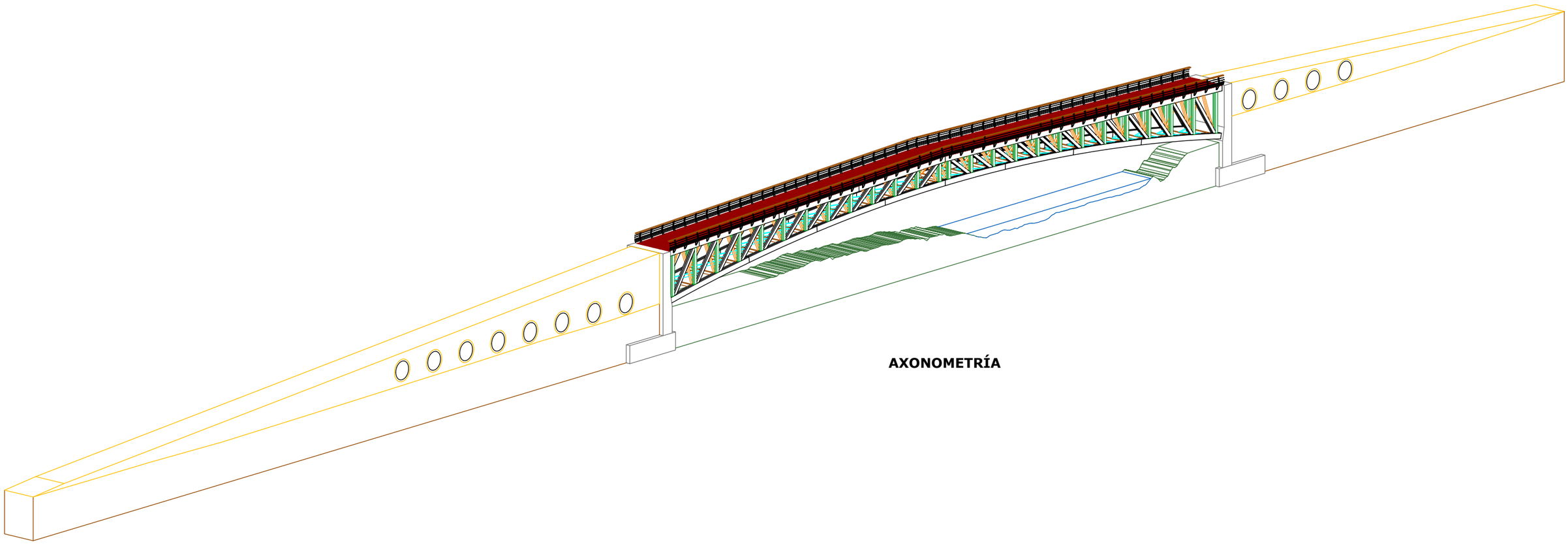
Z bka / Nº
P.06.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.06.1_PASARELA_PLANTA_PERFIL.dwg



ALZADO



AXONOMETRÍA

NOTA :PLANOS NO VÁLIDOS PARA CONSTRUCCIÓN
VISTAS EN DESARROLLO

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

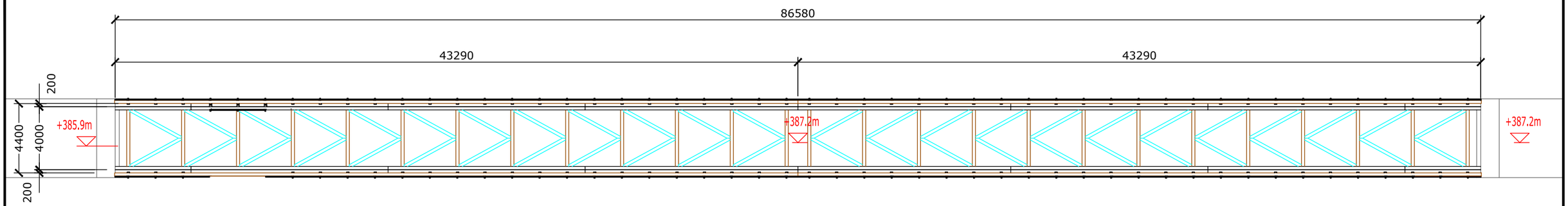
ESKALA (K) / ESCALA (S)
SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
EGITURAK. IBEROKO PASABIDEA.
AXONOMETRIKO BISTAK
ESTRUCTURAS. PASARELA IBERO.
VISTAS AXONOMÉTRICAS

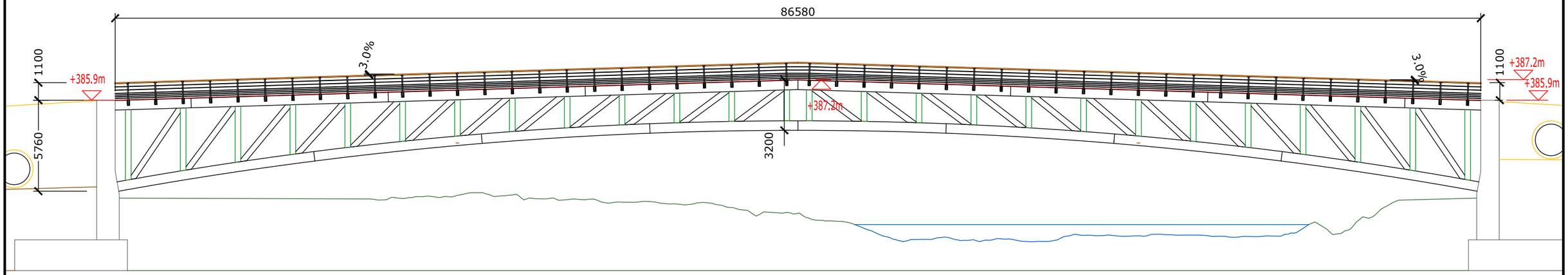
Z bka / Nº
P.06.2

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.06.2_PASARELA_AXONOMETRIA.dwg



PLANTA
Escala 1/250



ALZADO
Escala 1/250

Cotas en milímetros

NOTA :PLANOS NO VÁLIDOS PARA CONSTRUCCIÓN
VISTAS EN DESARROLLO

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.
Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024
KOD. / COD.
2210000223

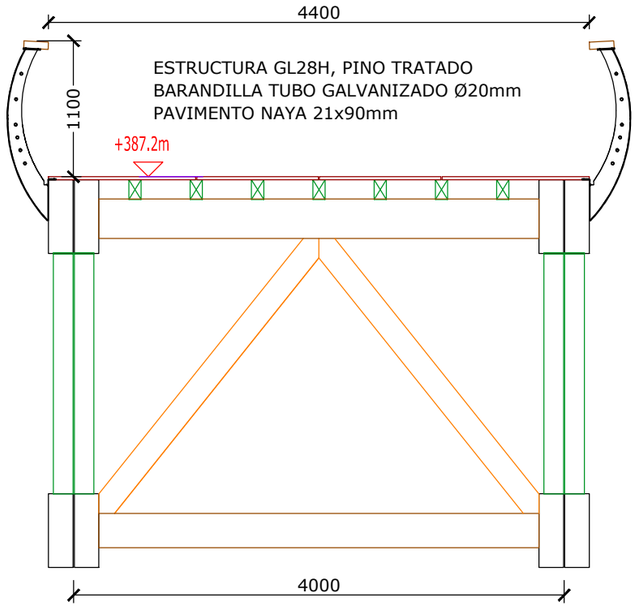
ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 125
DIN A3: 1 / 250
0 1,25 2,5 3,75 5m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
EGITURAK. IBEROKO PASABIDEA. BISTAK
ESTRUCTURAS. PASARELA IBERO. VISTAS

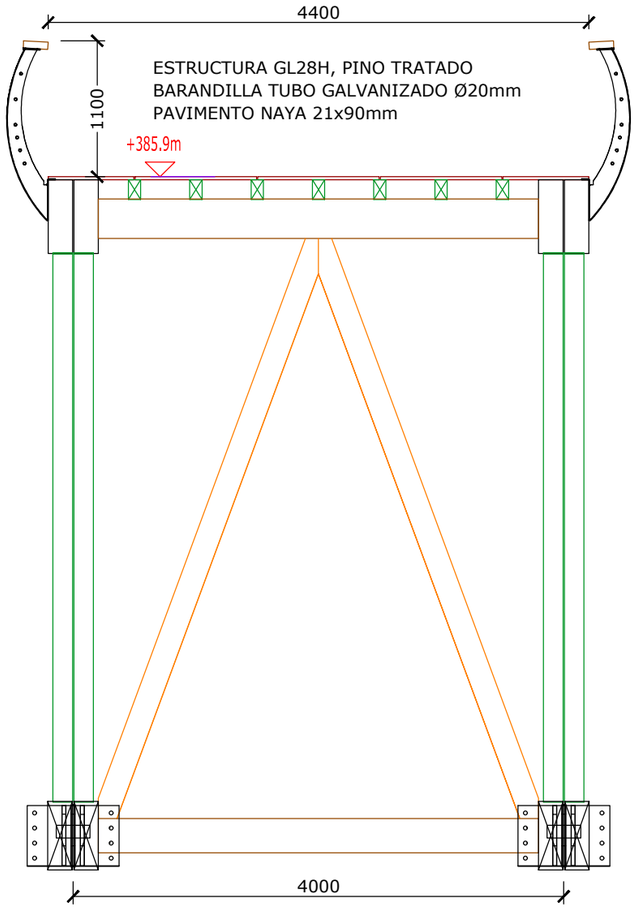
Zbka / Nº
P.06.3

2 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 2

P.06.3_PASARELA_VISTAS.dwg



SECCIÓN CENTRO
Escala 1/50



SECCIÓN ARRANQUE
Escala 1/50

Cotas en milímetros

NOTA : PLANOS NO VÁLIDOS PARA CONSTRUCCIÓN

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0,25 0,5 0,75 1m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

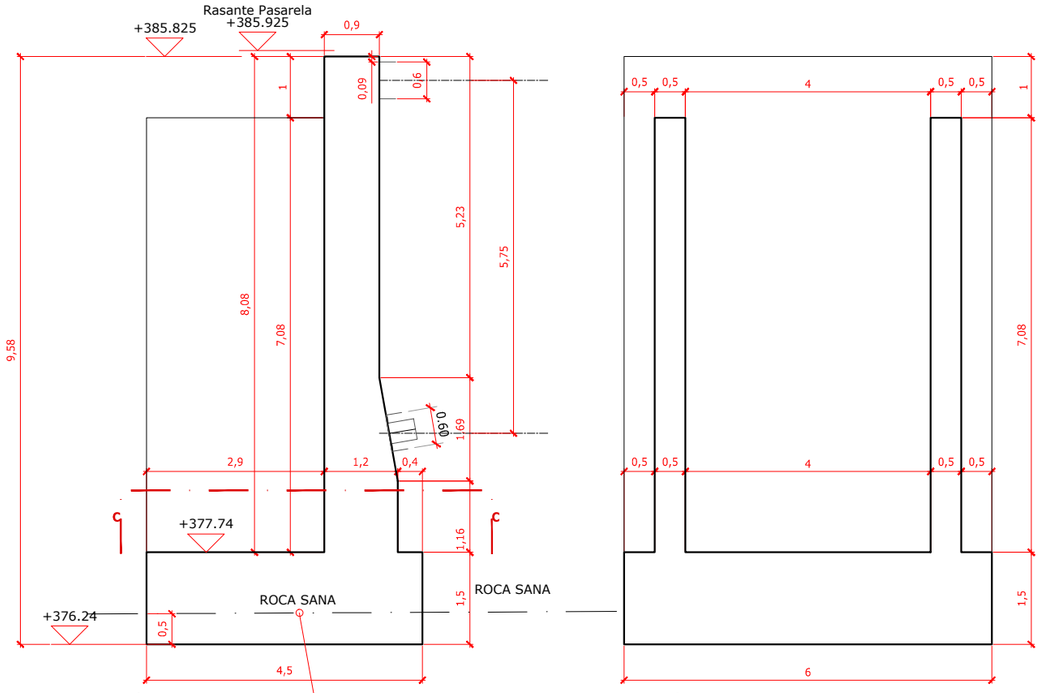
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

EGITURAK. IBEROKO PASABIDEA. BISTAK
ESTRUCTURAS. PASARELA IBERO. VISTAS

Z bka / Nº
P.06.3

2 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 2

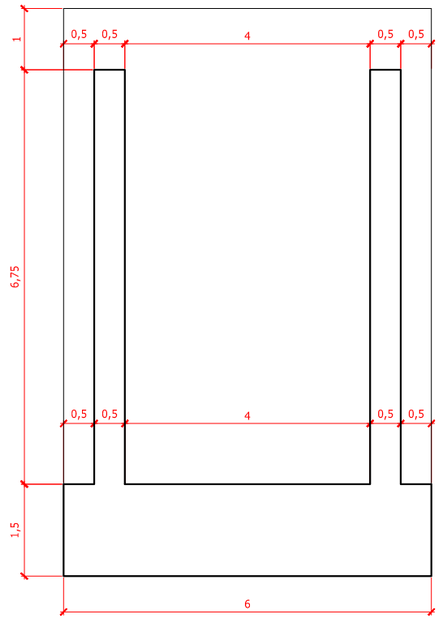
P.06.3_PASARELA_VISTAS.dwg



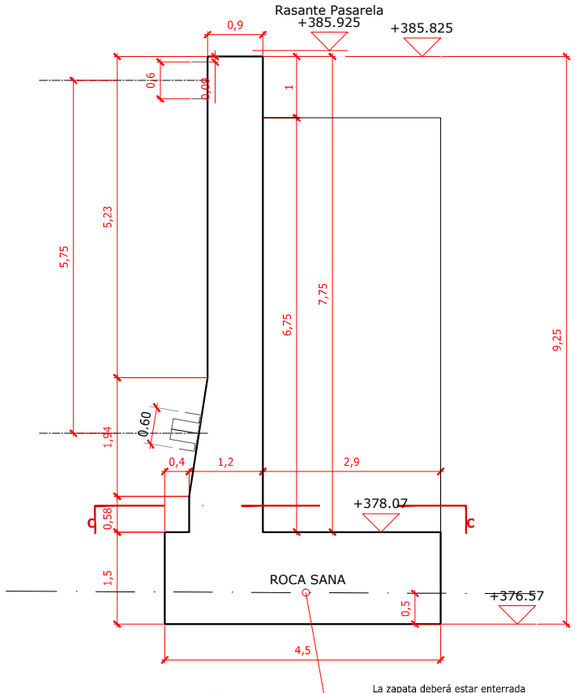
SECCIÓN A-A
COTAS EN m
ESCALA A3 : 1/100

La zapata deberá estar enterrada en roca sana al menos 0.5 metros de profundidad.

SECCIÓN B-B
COTAS EN m
ESCALA A3 : 1/100

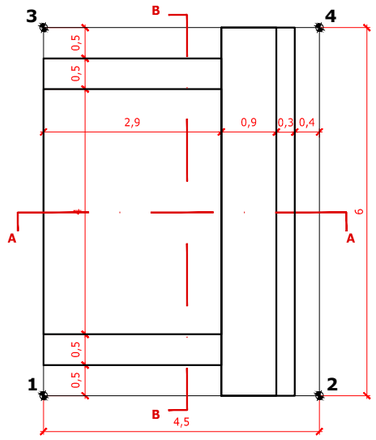


SECCIÓN B-B
COTAS EN m
ESCALA A3 : 1/100

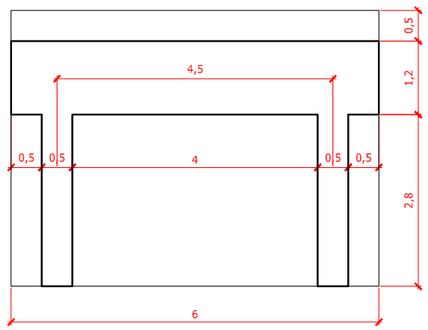


SECCIÓN A-A
COTAS EN m
ESCALA A3 : 1/100

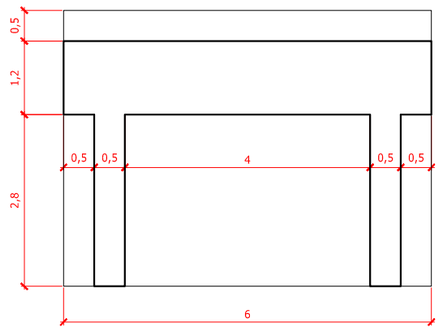
La zapata deberá estar enterrada en roca sana al menos 0.5 metros de profundidad.



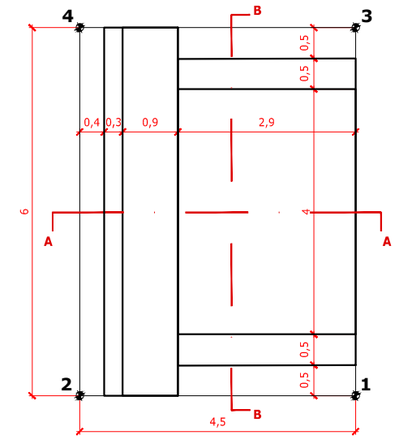
PLANTA
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m



SECCIÓN C-C
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m



SECCIÓN C-C
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m



PLANTA
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m

ESKER ESTRIBOA
ESTRIBO IZQUIERDO

ESKUIN ESTRIBOA
ESTRIBO DERECHO

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 50
DIN A3: 1 / 100

0 0.5 1 1.5 2m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

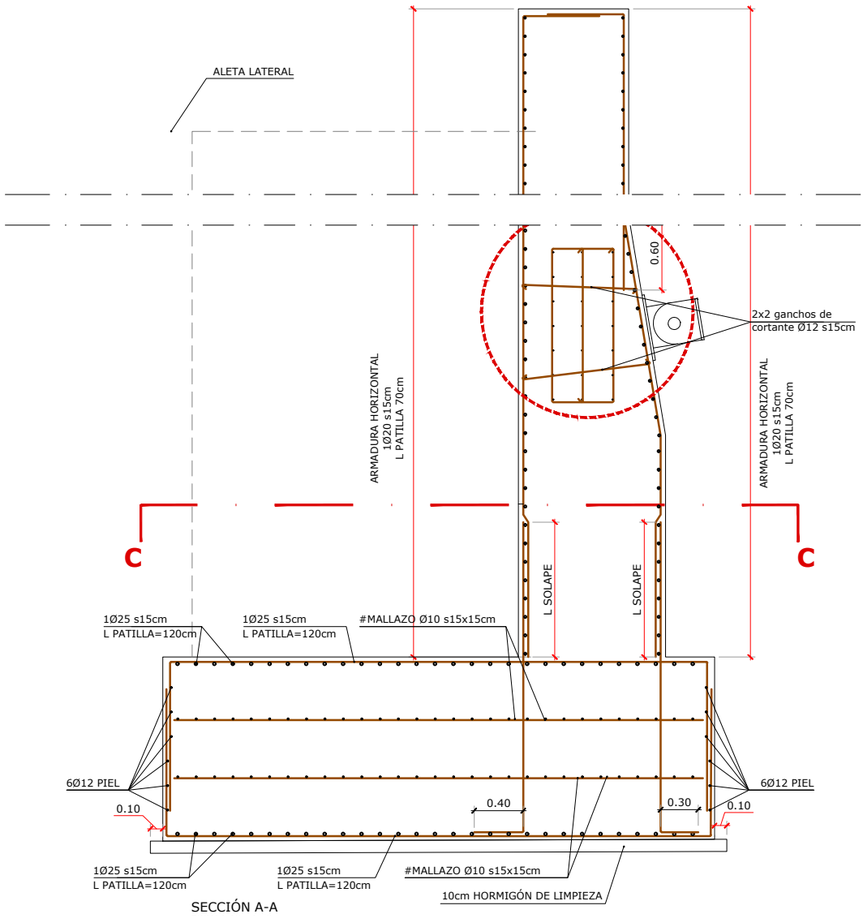
IBERO PASABIDEA. DEFIZIO GEOMETRIKOA
PASARELA IBERO. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

Z bka / Nº

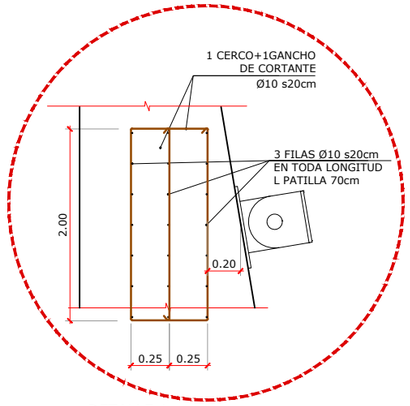
P.06.4

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

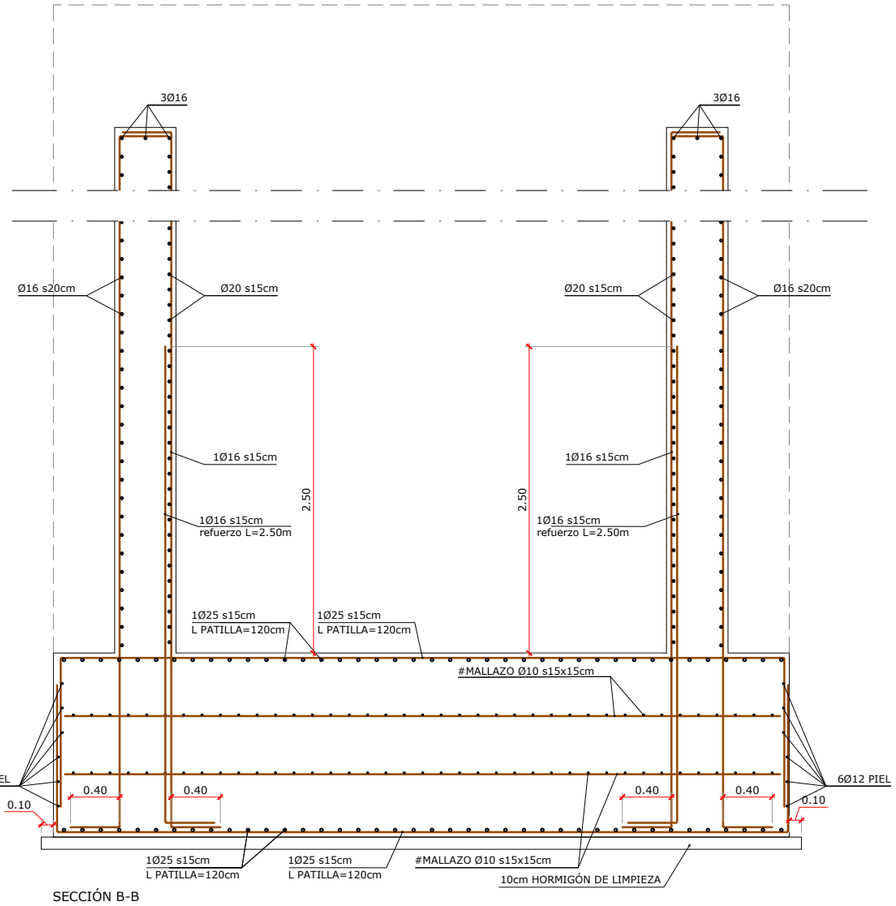
P.06.4_ESTRIBOS_DEF_GEO.dwg



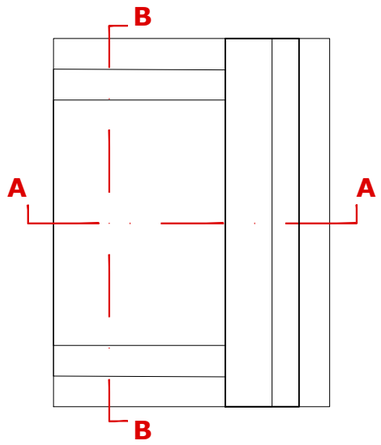
SECCIÓN A-A
ESCALA A3 : 1/50
COTAS EN m

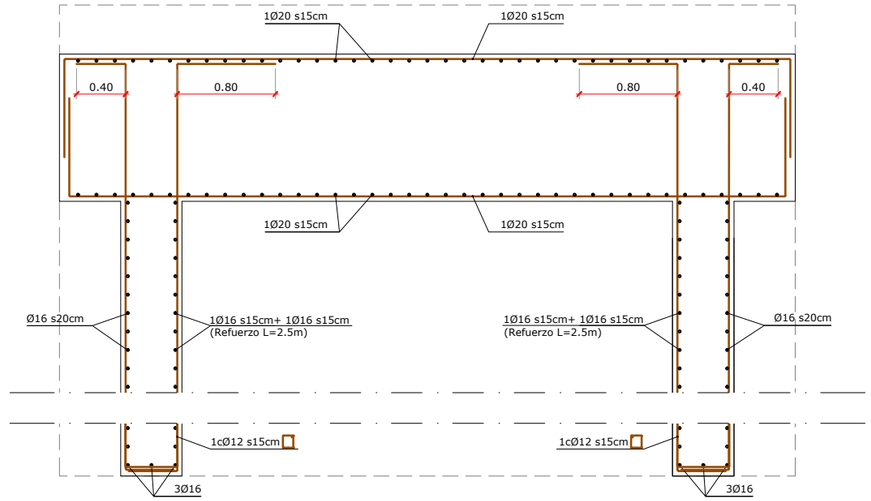


DETALLE 1
REFUERZO EN ANCLAJE
SIN ESCALA



SECCIÓN B-B
ESCALA A3 : 1/50
COTAS EN m





SECCIÓN C-C
ESCALA A3 : 1/50
COTAS EN m

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 25
DIN A3: 1 / 50
0 0.25 0.5 0.75 1m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

IBERO PASABIDEA. ESTRIBOAK. ARMADURAK

PASARELA IBERO. ESTRIBOS. ARMADURAS

Z bka / Nº

P.06.5.1

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.06.5.1_ESTRIBOS_EH.dwg

CUADRO DE MATERIALES

HORMIGON Y ACERO PARA ARMAR CÓDIGO ESTRUCTURAL 21:

HORMIGÓN	TIPIFICACIÓN (ART. 33.6)	COMPOSICIÓN			REC. mm	Mod. Control resistencia (art. 57.5.3)	Nivel de control de la ejecución (art. 14.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (Tabla A19 2.1)
		Tipo de cemento	Cont. Mínimo kg/m3	Máx relación A/C				
Limpieza	HNE-20/F/20	CEM II/A-42,5R	150	0,60	-	-	-	-
Zapata	HA-25/F/20/XC2	CEM II/A-42,5R	275	0,60	35-70*	Estadístico	Normal	1,50
Alzado de muros y aletas	HA-30/F/20/XC4+XF1	CEM II/A-42,5R	300	0,50	45	Estadístico	Normal	1,50

*En elementos hormigonados contra el terreno, el recubrimiento será de 70 mm.

Nota: El empleo de cualquier tipo de aditivo en la confección de hormigones, requiere autorización expresa de la Dirección Facultativa, quién podrá exigir la realización de los ensayos que considere necesarios.

ACERO BARRAS CORRUGADAS	DESIGNACIÓN (art. 32) (art. 34)	CONTROL DEL ACERO		CONTROL DE LAS ARMADURAS PASIVAS (art. 59)	Nivel de control de la ejecución (art. 14.3)	Coeficiente Parcial Seguridad Yc (Tabla A19 2.1.)
		ARMADURAS PASIVAS (art. 58)	ARMADURAS ACTIVAS (art. 60)			
Armaduras	B-500-S/B-500-T	SEGÚN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIAL DEL FABRICANTE (SELLO)			Normal	1,15

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE PARA ARMADURAS PASIVAS SEGUN CodE-21 (A19 cap. 8), EN CM. — HA-25

ARMADURA B-500-S	LONGITUD DE SOLAPE (A19 art. 8.7)				LONGITUD DE ANCLAJE (A19 art. 8.4)					
	BARRAS TRACC.		BARRAS COMP.		PROLONGACIÓN RECTA (Lb)		PATILLA, GANCHO, U (Lb x ...)		BARRA SOLDADA (Lb x ...)	
	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Tracc.	Comp.	Tracc.	Comp.
Ø6	30	45	15	20	15	21				
Ø8	40	60	20	30	20	29	x 0,70			
Ø10	50	70	25	35	25	36				
Ø12	60	85	30	45	30	43		x 1,00	x 0,70	x 0,70
Ø16	80	115	40	60	40	57				
Ø20	120	170	60	85	60	84	x 1,00			
Ø25	190	265	95	130	94	131				
Ø32	305	430	155	215	154	215				
Ø40	480	670	240	335	240	336				

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE PARA ARMADURAS PASIVAS SEGUN CodE-21 (A19 cap. 8), EN CM. — HA-30

ARMADURA B-500-S	LONGITUD DE SOLAPE (A19 art. 8.7)				LONGITUD DE ANCLAJE (A19 art. 8.4)					
	BARRAS TRACC.		BARRAS COMP.		PROLONGACIÓN RECTA (Lb)		PATILLA, GANCHO, U (Lb x ...)		BARRA SOLDADA (Lb x ...)	
	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Pos. I	Pos. II	Tracc.	Comp.	Tracc.	Comp.
Ø6	30	45	15	20	15	21				
Ø8	40	60	20	30	20	29	x 0,70			
Ø10	50	70	25	35	25	36				
Ø12	60	85	30	45	30	43		x 1,00	x 0,70	x 0,70
Ø16	80	115	40	60	40	57				
Ø20	105	145	55	75	52	73	x 1,00			
Ø25	165	230	80	115	81	114				
Ø32	265	375	135	185	133	186				
Ø40	415	585	210	290	208	291				

ESPECIFICACIONES SOBRE EL DISEÑO

NORMATIVA DE APLICACIÓN

MANUAL DE ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE CAMINOS NATURALES (MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESTA Y ALIMENTACIÓN).

APARTADO 6.7. PASARELAS PEATONALES

- ACCIONES:
  - IAP-11
  - EUROCÓDIGO 1 (PARA LA REDUCCIÓN DE LA SOBRECARGA)
- PASARELA DE MADERA:
  - EUROCÓDIGO 5. PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE MADERA. PARTE 2: PUENTES
  - CTE SE-M
- CIMENTACIONES:
  - GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERA
  - CÓDIGO ESSTRUCTURAL (CodE-21)

CIMENTACION

-LAS SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN ADOPTADAS, RESPONDEN A LAS PAUTAS MARCADAS POR EL CORRESPONDIENTE ESTUDIO GEOTÉCNICO, ELABORADO POR GEEA (REFERENCIA: IRGE 2476 0223.01)

-DICHO ESTUDIO ESTÁ BASADO EN UNA CAMPAÑA DE TRABAJOS DE CAMPO CON RECONOCIMIENTOS PUNTUALES DEL TERRENO; POR LO QUE LAS CONCLUSIONES DE DICHO ESTUDIO CONSTITUYEN UNA INTERPRETACIÓN Y EXTRAPOLACIÓN DE RESULTADOS, QUE DEBEN SER COTEJADOS EN EL MOMENTO DE ACOMETER LAS OBRAS. ESTO PUEDE ALTERAR SENSIBLEMENTE LAS HIPÓTESIS EFECTUADAS.

-LA DEFINICIÓN TOTAL DE LA ESTRUCTURA A CONSTRUIR LA FORMAN ADEMÁS DE ESTOS PLANOS, LA MEMORIA, PLIEGO DE CONDICIONES, MEDICIONES Y RESTO DE DOCUMENTACIÓN INTEGRANTE DEL PROYECTO. SI DE LA LECTURA DE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS SE DEDUJESE ALGUNA CONTRADICCIÓN, CORRESPONDERÁ SU ACLARACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, NO SIENDO VÁLIDA NINGUNA INTERPRETACIÓN DADA POR LA EMPRESA ADJUDICATARIA, SUPONIENDO VÁLIDA ALGUNA OPCIÓN EN OPOSICIÓN A LAS QUE LA CONTRADIGAN.

[illegible]

ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE EJECUCIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

CIMENTACIONES

OBSERVACIONES PREVIAS

EL CONTRATISTA DEBERÁ TENER ACTUALIZADA LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA DETERMINAR LA TRAZABILIDAD DE CADA ELEMENTO PUESTO EN OBRA.

EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO DEBERA APORTAR LOS CORRESPONDIENTES CERTIFICADOS "N" DE AENOR Y "CE". DE TODOS LOS ELEMENTOS SUMINISTRADOS.

ADEMÁS DEBERÁ ESTAR EN POSESIÓN DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN, INTEGRADO EN EL MANUAL DE CALIDAD DE LA EMPRESA, Y MEDIANTE EL CUAL SE ESTABLEZCAN TODOS LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL A REALIZAR DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN.

ESTE PLAN DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO DE ACUERDO CON LAS NORMAS ISO 9000 POR LA ENTIDAD CORRESPONDIENTE QUE AUDITE Y CERTIFIQUE LA IMPLANTACIÓN Y SU CORRECTA UTILIZACIÓN.

EL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEBE INCORPORAR LOS CONTROLES, ENSAYOS, MEDICIONES Y VERIFICACIONES NECESARIOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES Y NORMATIVA VIGENTE. ESTOS ENSAYOS, MEDICIONES Y VERIFICACIONES DEBEN SER REALIZADOS POR LABORATORIOS HOMOLOGADOS DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD. EN CASO DE SER REALIZADOS POR PERSONAL ESPECIALIZADO DE LA PROPIA PLANTA DE FABRICACIÓN, DEBERÁ ESTAR RECOGIDO EN EL CITADO PLAN LA FRECUENCIA CON LA QUE LOS CITADOS LABORATORIOS DEBERÁN EJERCER SUS FUNCIONES COMO AUDITORIA EXTERNA DEL CONTROL PROPIO.

SI DURANTE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS SE OBSERVAN DEFICIENCIAS EN LA CALIDAD DE LOS ELEMENTOS SUMINISTRADOS, LA D.O. PODRÁ REALIZAR, CON CARGO AL CONTRATISTA, AUDITORIA EXTERNA DE CUALQUIERA DE LAS FASES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL IMPLANTADAS EN EL PROCESO

OBSERVACIONES PREVIAS

-LAS LONGITUDES INDICADAS SE DEBEN VERIFICAR EN OBRA.
-LAS COTAS QUE SE INDICAN DEBERÁN SER COTEJADAS CON PLANOS DE ARQUITECTURA Y REPLANTEADAS TOPOGRÁFICAMENTE EN OBRA.
-TODAS LAS PATILLAS NO ACOTADAS SERAN DE 20cm.
-NO SE HORMIGONARÁ SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA D.F., PARA LO CUAL DEBERÁ ESTAR COMPLETAMENTE FERRALLADA CON UNA ANTELACÓN DE AL MENOS 24h A LA HORA PREVISTA DE HORMIGONADO. LA D.F. SERÁ AVISADA CON AL MENOS UNA ANTELACION DE 48 h.
-NO SE HORMIGONARÁN POZOS DE CIMENTACIÓN SIN LA PRESENCIA O AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
-EL CONTRATISTA DEBERÁ ADVERTIR A LA D.O. CUANDO LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DURANTE EL HORMIGONADO NO CUMPLAN LO ESTABLECIDO POR EL CODIGO ESTRUCTURAL PARA QUE ÉSTA ADOPTE LAS MEDIDAS CORRECTORAS OPORTUNAS.

ELEMENTOS DE MADERA

HERRAJES

LA INGENIERÍA DE DETALLE Y DISEÑO DE UNIONES CORRESPONDE A LA EMPRESA ADJUDICATARIA, DEBIENDO ELABORARSE ÉSTOS EN BASE A LA PROPUESTA DE ESTE DOCUMENTO Y SIENDO FINALMENTE VALIDADOS POR LA D.O.

CONSIDERACIONES PREVIAS

CADA ELEMENTO DE ESTRUCTURA PREFABRICADA DE MADERA SUMINISTRADO A LA OBRA DEBERÁ SER RECEPCIONADO POR LA D.O. PREVIO A SU MONTAJE, NO PUDIENDO REALIZARSE ÉSTE SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA. PARA ELLO ES NECESARIO QUE CADA ELEMENTO A RECEPCIONAR ESTÉ ACOMPAÑADO DE LA DOCUMENTACIÓN CORRESPONDIENTE (PLANO DE MONTAJE Y FICHA DE FABRICACIÓN, ETC.).

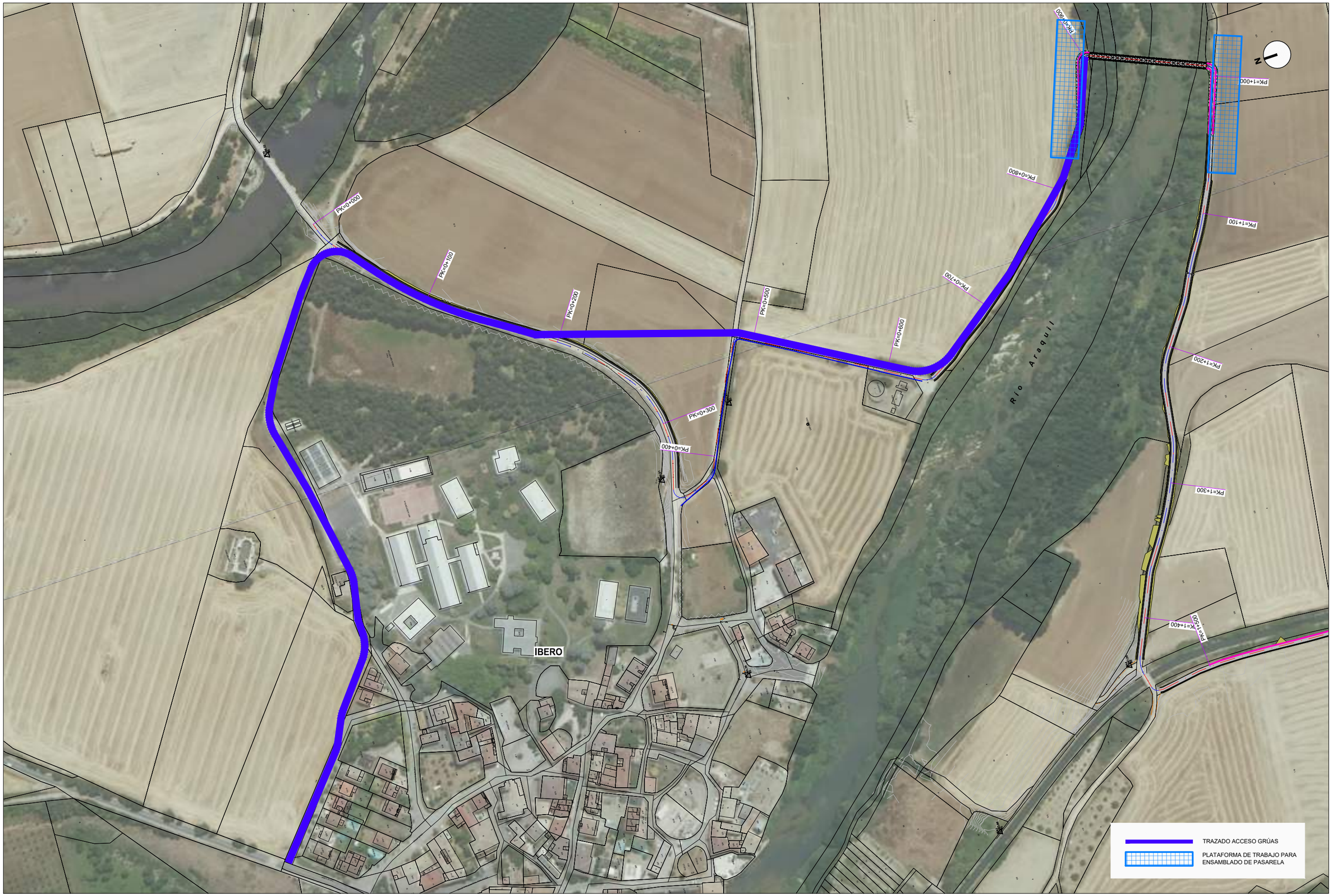
EL CONTRATISTA DEBERÁ TENER ACTUALIZADA LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA DETERMINAR LA TRAZABILIDAD DE CADA ELEMENTO PUESTO EN OBRA.

EN TODOS LOS ELEMENTOS SUMINISTRADOS A OBRA DEBERÁN ADOPTARSE LAS MEDIDAS OPORTUNAS PARA PROTEGER ADECUADAMENTE FRENTE A LA INTEMPERIE (INCLUIDA LA RADIACIÓN SOLAR QUE PUEDE PROVOCAR ALTERACIONES DE COLOR). ESTAS PROTECCIONES DEBERÁN MANTENERSE HASTA QUE ESTÉ EJECUTADA LA CUBIERTA DEL EDIFICIO Y SER RETIRADAS POR EL CONTRATISTA.

PREVIO AL INICIO DEL MONTAJE, EL CONTRATISTA DEBERÁ REALIZAR UNA VERIFICACIÓN DEL REPLANTEO DE LOS APOYOS, DEBIENDO ADVERTIR A LA D.O. DE LAS OBRAS SI DETECTA ALGUNA ANOMALÍA QUE PUDIESE INTERFERIR EN EL CORRECTO MONTAJE DE LA ESTRUCTURA PREFABRICADA DE MADERA.

[illegible]

Acción			K	K	γ_G
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]



Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.250
DIN A3: 1 / 2.500
0 12.5 25 37.5 50m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

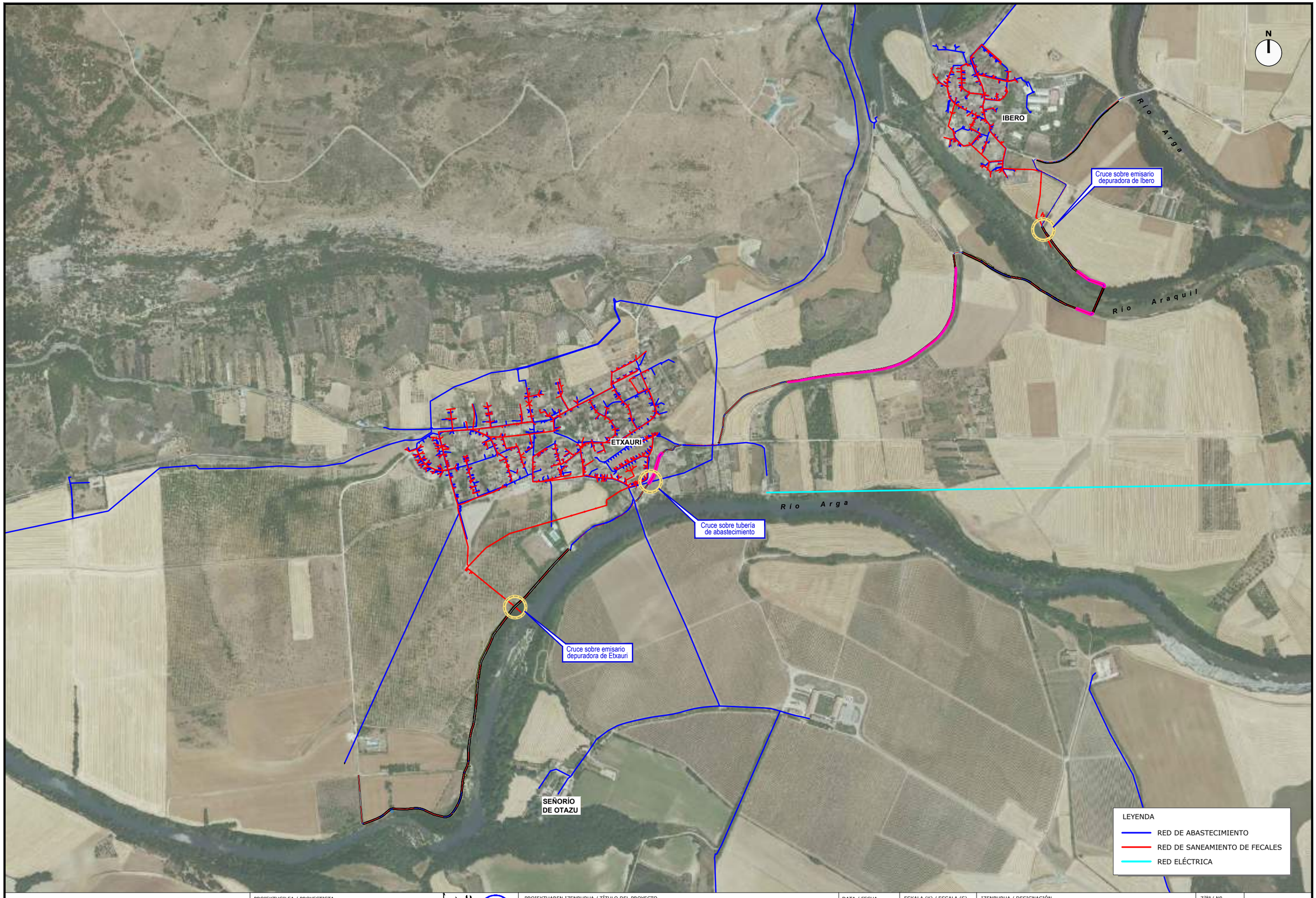
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

EGITURAK. SARBIDE
ESTRUCTURAS. ACCESO

Z bka / Nº
P.06.6

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.06.6_PASARELA_ACCESO.dwg



Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 5.000
DIN A3: 1 / 10.000
0 50 100 150 200m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

LEHENDIK DAGOEN AZPIEGITURA-SAREA
RED DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTE

Z bka / Nº
P.07

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

P.07_REDES_EXISTENTES.dwg

LEYENDA **Códigos utilizados por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (MCP)**

CD	CARTEL DIRECCIONAL	CIP	CARTEL INTERPRETATIVO PEQUEÑO
SD	SEÑALES DIRECCIÓN	CIG	CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE
PI	PUNTO INFORMATIVO	MP	MESA PANORÁMICA

N

MP
CD
SD
SD
SD
SD
SD
SD
SD
SD
SD
CIG
CIG
CIG
SD
SD

PK=0+000
PK=0+100
PK=0+200
PK=0+300
PK=0+400
PK=0+500
PK=0+600
PK=0+700
PK=0+800
PK=0+900
PK=1+000
PK=1+100
PK=1+200
PK=1+300
PK=1+400
PK=1+500

Río Arga
Río Araquil
IBERO

Mancomunidad de la Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.
Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.250
DIN A3: 1 / 2.500
0 12.5 25 37.5 50m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

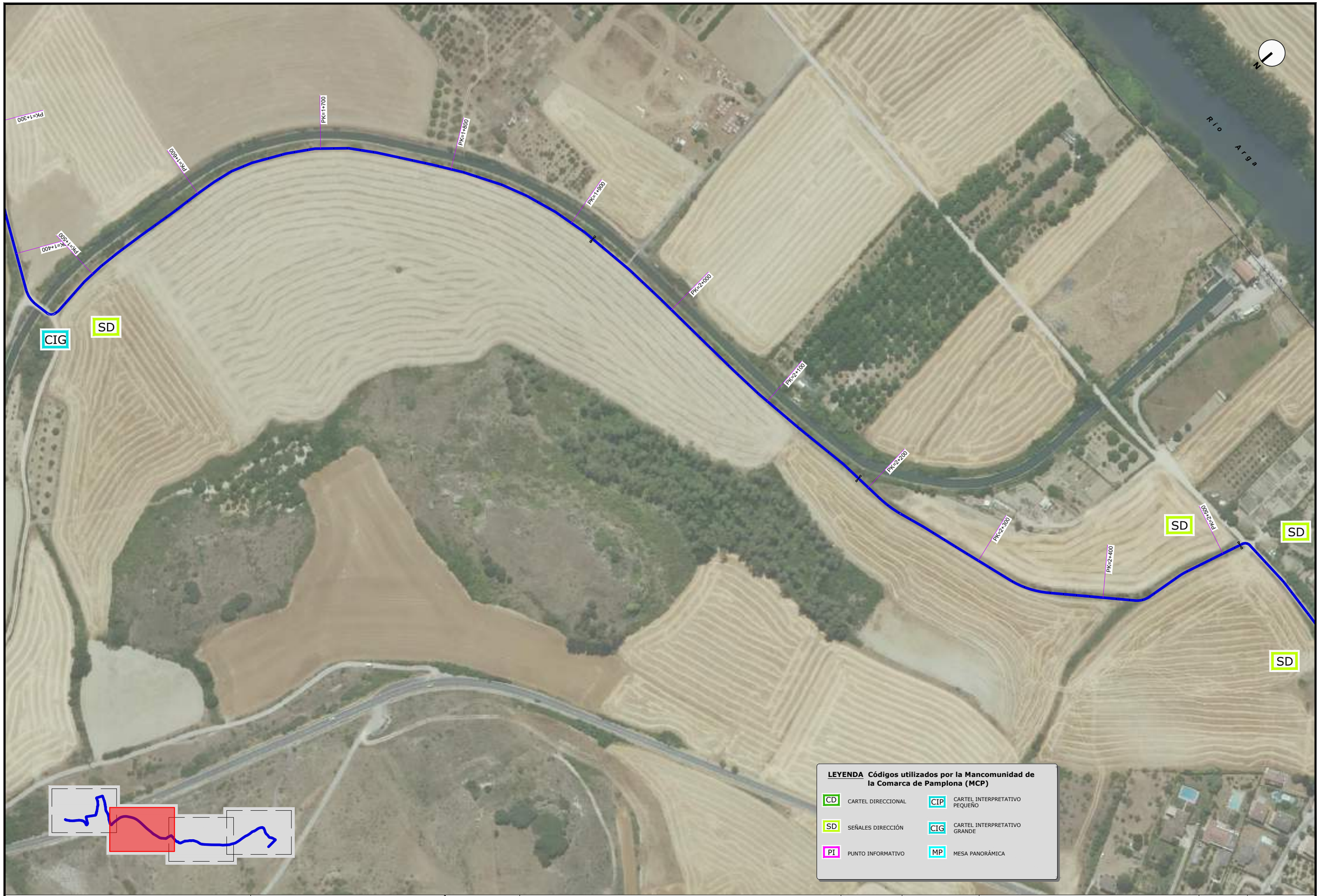
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

SEINALEZTAPENA. PLANTA OROKORRA
SEÑALIZACIÓN. PLANTA GENERAL

Z bka / Nº
P.08.1

4 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 4

P.08.1_PLANTA_SEÑALIZACION.dwg



LEYENDA **Códigos utilizados por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (MCP)**

CD	CARTEL DIRECCIONAL	CIP	CARTEL INTERPRETATIVO PEQUEÑO
SD	SEÑALES DIRECCIÓN	CIG	CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE
PI	PUNTO INFORMATIVO	MP	MESA PANORÁMICA

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.250
DIN A3: 1 / 2.500
0 12.5 25 37.5 50m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

SEINALEZTAPENA. PLANTA OROKORRA
SEÑALIZACIÓN. PLANTA GENERAL

Z bka / Nº
P.08.1

4 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 4

P.08.1_PLANTA_SEÑALIZACION.dwg

LEYENDA **Códigos utilizados por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (MCP)**

CD	CARTEL DIRECCIONAL	CIP	CARTEL INTERPRETATIVO PEQUEÑO
SD	SEÑALES DIRECCIÓN	CIG	CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE
PI	PUNTO INFORMATIVO	MP	MESA PANORÁMICA

N

SD
SD
CIP
SD
SD
PI
PI
SD
CD

Pk=2+500
Pk=2+600
Pk=2+700
PK=2+800
PK=2+900
PK=3+000
PK=3+100
PK=3+200
PK=3+300
PK=3+400
PK=3+500

Río Arga

ETXAURI

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.250
DIN A3: 1 / 2.500
0 12.5 25 37.5 50m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

SEINALEZTAPENA. PLANTA OROKORRA
SEÑALIZACIÓN. PLANTA GENERAL

Z^bka / Nº
P.08.1

4 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 4

P.08.1_PLANTA_SEÑALIZACION.dwg

LEYENDA **Códigos utilizados por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (MCP)**

CD	CARTEL DIRECCIONAL	CIP	CARTEL INTERPRETATIVO PEQUEÑO
SD	SEÑALES DIRECCIÓN	CIG	CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE
PI	PUNTO INFORMATIVO	MP	MESA PANORÁMICA

SEÑORÍO DE OTAZU

Río Arga

Río Arga

PK=3+800

PK=3+700

PK=3+600

PK=3+500

PK=4+000

PK=4+100

PK=4+200

PK=4+300

PK=4+400

PK=4+458

SD

CD

N

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.250
DIN A3: 1 / 2.500
0 12.5 25 37.5 50m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

SEINALEZTAPENA. PLANTA OROKORRA
SEÑALIZACIÓN. PLANTA GENERAL

Z bka / Nº
P.08.1

4 TIK 4 ORRIA
HOJA 4 DE 4

P.08.1_PLANTA_SEÑALIZACION.dwg

CD

CARTEL DIRECCIONAL PUNTUAL

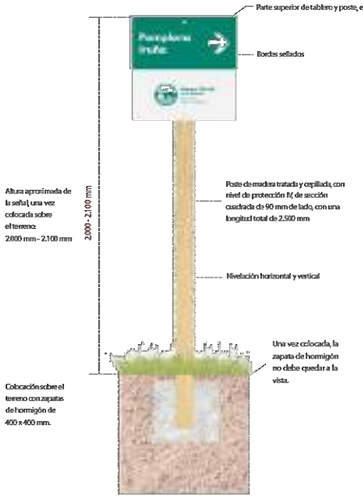
B - SOPORTE SEÑALÉTICA

1.- Material soporte

Soporte informativo en tablero de HPL (laminado de alta presión) de 450 x 450 x 10 mm, con cantos y esquinas redondeadas.
Un poste de madera cepillada y con bordes redondeados, de sección cuadrada de 90 mm de lado y una longitud total de 2.500 mm, tratada en autoclave con nivel de protección IV.

2.- Material impresión

Rotulación sobre vinilo autoadhesivo para exteriores, impreso en alta resolución con tintas de exterior y resistencia UV, con bordes sellados. Protección a base de barniz, laminado o sistema similar. Garantía de inalterabilidad de 5 años.

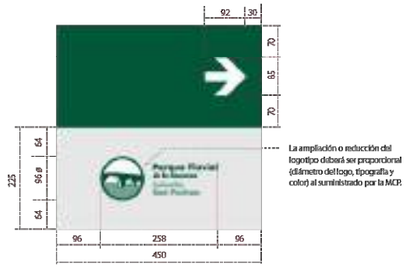


CARTEL DIRECCIONAL PUNTUAL

A - IDENTIDAD VISUAL

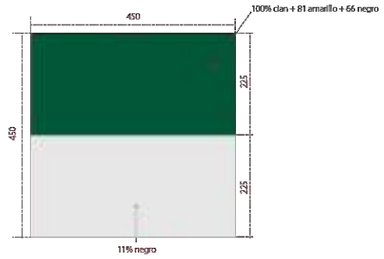
1.- Logotipos y pictogramas

Suministrados por la MCP.



2.- Pautas y colores base

Medidas de tablero: 450 x 450 mm



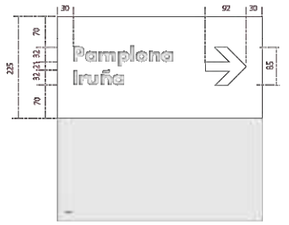
CARTEL DIRECCIONAL PUNTUAL

A - IDENTIDAD VISUAL

3.-Tipografías

3.1.- Tipografía, dos líneas

Futura bold. Altura de mayúsculas 32 mm.
Castellano: color blanco.
Euskera: color 30 clan + 21 amarillo + 19 negro



3.2.- Tipografía, cuatro líneas

Futura bold. Altura de mayúsculas 32 mm.
Castellano: color blanco.
Euskera: color 30 clan + 21 amarillo + 19 negro



Código: Futura bold
Altura 3 mm.
Color negro

3.3.- Codificación

Futura bold. Altura 3 mm. Color negro



SD

SEÑAL DIRECCIONAL

B - SOPORTE SEÑALÉTICA

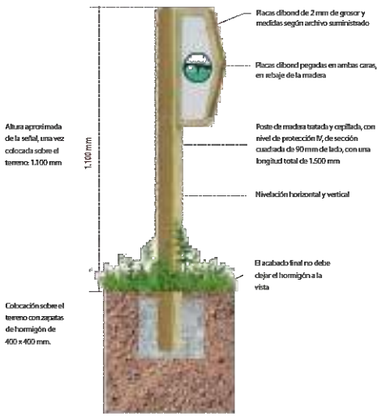
1.- Material soporte

Un poste de madera cepillada y con bordes redondeados, de sección cuadrada de 90 mm de lado y una longitud total de 1.500 mm, con placa inserta de madera en forma de flecha, que alberga placas dibond o similar en ambas caras. Toda la madera tratada en autoclave con nivel de protección IV.

- Opción: un poste con dos flechas.

2.- Material impresión

Placas dibond rotuladas en vinilo autoadhesivo para exteriores, impreso en alta resolución con tintas de exterior y resistencia UV, con bordes sellados. Protección a base de barniz, laminado o sistema similar. Garantía de inalterabilidad de 5 años.

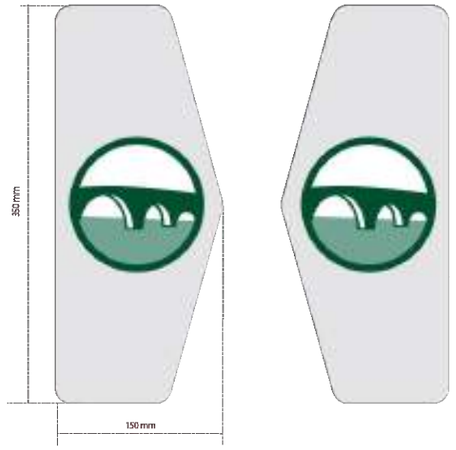


SEÑAL DIRECCIONAL

A - IDENTIDAD VISUAL

1.- Pautas

Plantilla en tamaño original suministrada por la MCP



- No tiene codificación

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.
Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2024ko MAIATZA MAYO 2024
KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

SEINALEZTAPENA. XEHETASUNAK
SEÑALIZACIÓN. DETALLES

Z bka / Nº: **P.08.2**

3 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 3

P.08.2_DET_SEÑALIZACION.dwg

CIG

CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE

B - SOPORTE SEÑALÉTICA

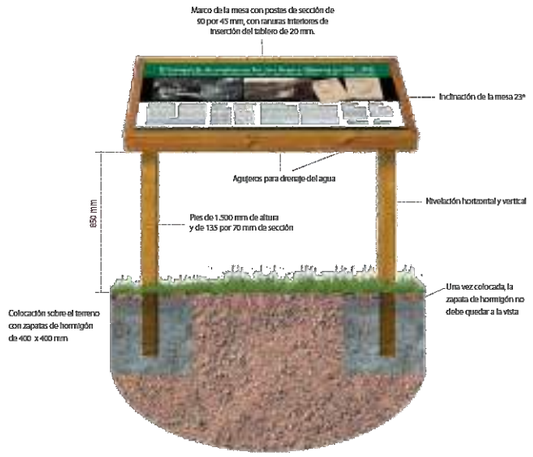
1.- Material soporte

Soporte informativo en tablero de HPL (laminado de alta presión) de 1.260 x 660 mm, de tamaño total, incluido el embutido en la madera. Montado sobre mesa atril, con una inclinación de 23º y dos pies, todo ello de madera cepillada, de bordes redondeados, y tratada en autoclave con nivel de protección IV.

El montaje del tablero en la señal debe permitir su extracción para reposiciones.

2.- Material impresión

Rotulación sobre vinilo autoadhesivo para exteriores, impreso en alta resolución con tintas de exterior y resistencia UV, con bordes sellados. Protección a base de barniz, laminado o sistema similar. Garantía de inalterabilidad de 5 años.



CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE

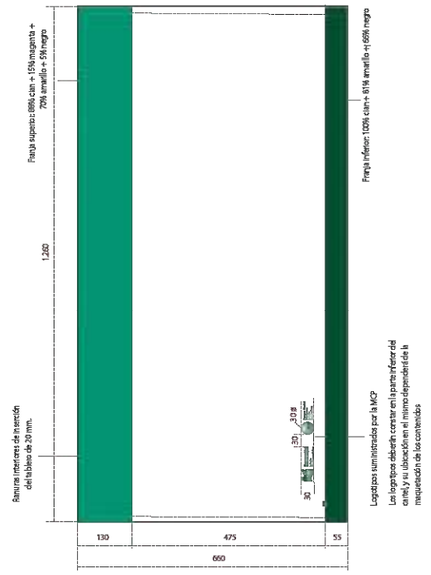
A - IDENTIDAD VISUAL

1.- Pautas y colores base

Medidas de tablero: 660 x1.260 mm

Placa braille de medidas a determinar según desarrollo de los contenidos.

Logotipos de Mancomunidad y Parque Fluvial suministrados por la MCP

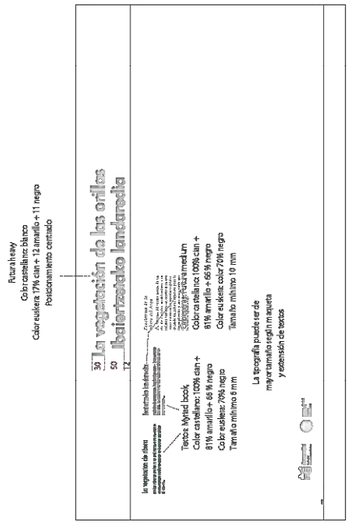


CARTEL INTERPRETATIVO GRANDE

A - IDENTIDAD VISUAL

2.- Tipografías

2.1 - Tipografías



2.2 - Codificación

Futura bold. Altura 3 mm. Color negro



CIP

CARTEL INTERPRETATIVO PEQUEÑO

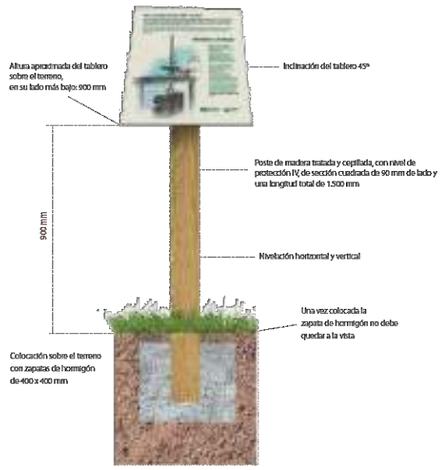
B - SOPORTE SEÑALÉTICA

1.- Material soporte

Soporte informativo en tablero de HPL (laminado de alta presión) de 400 x 550 mm, con cantos y esquinas redondeadas. Montado a bisel, con una inclinación de 45º, sobre un poste de madera cepillada y con bordes redondeados, de sección cuadrada de 90 mm de lado y una longitud total de 1.500 mm, tratada en autoclave con nivel de protección IV. La sujección de la placa de HPL, no debe dejar tornillos a la vista.

2.- Material impresión

Rotulación sobre vinilo autoadhesivo para exteriores, impreso en alta resolución con tintas de exterior y resistencia UV, con bordes sellados. Protección a base de barniz, laminado o sistema similar. Garantía de inalterabilidad de 5 años.

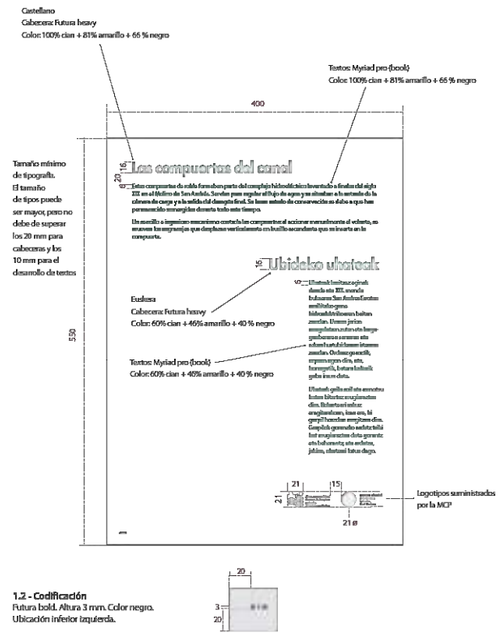


CARTEL INTERPRETATIVO PEQUEÑO

A - IDENTIDAD VISUAL

1.- Pautas y tipografía

Medidas de tablero: 550 x 400 mm



1.2 - Codificación

Futura bold. Altura 3 mm. Color negro.
Ubicación inferior izquierda.

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2024ko MAIATZA MAYO 2024
KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

SEINALEZTAPENA. XEHETASUNAK
SEÑALIZACIÓN. DETALLES

Z bka / Nº: **P.08.2**

3 TIK 2 ORRIA
HOJA 2 DE 3

P.08.2_DET_SEÑALIZACION.dwg

R03 R02 R01

MP

MESA PANORÁMICA
B - SOPORTE SEÑALÉTICA

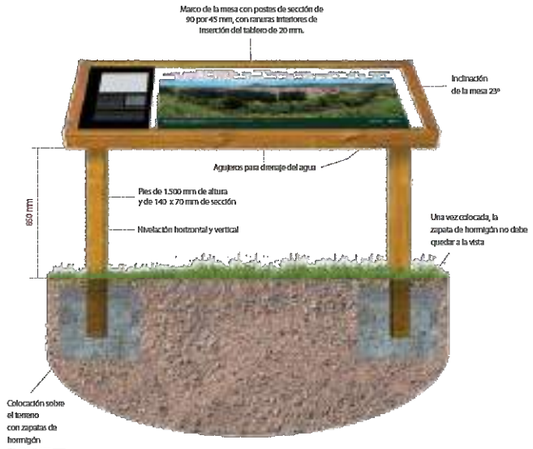
1.- Material soporte

Soporte informativo en tablero de HPL (laminado de alta presión) de una altura de 480 mm y una anchura variable dependiendo de la panorámica. Montado sobre mesa atril, con una inclinación de 23º y dos pies, todo ello de madera cepillada, de bordes redondeados, y tratada en autoclave con nivel de protección IV.

El montaje del tablero de HPL en la señal debe permitir su extracción para reposiciones.

2.- Material impresión

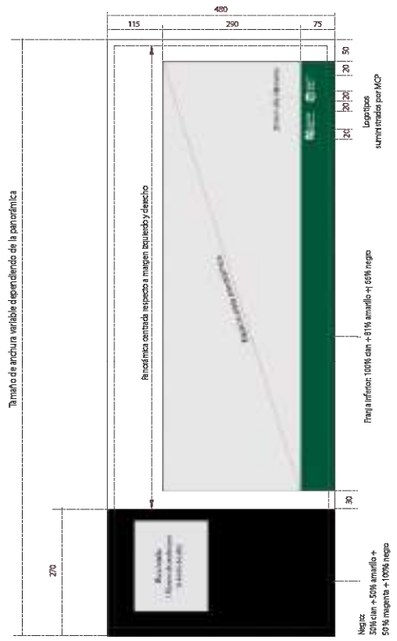
Rotulación sobre vinilo autoadhesivo para exteriores, impreso en alta resolución con tintas de exterior y resistencia UV, con bordes sellados. Protección a base de barniz, laminado o sistema similar. Garantía de inalterabilidad de 5 años.



MESA PANORÁMICA
A - IDENTIDAD VISUAL

1.- Pautas y colores base

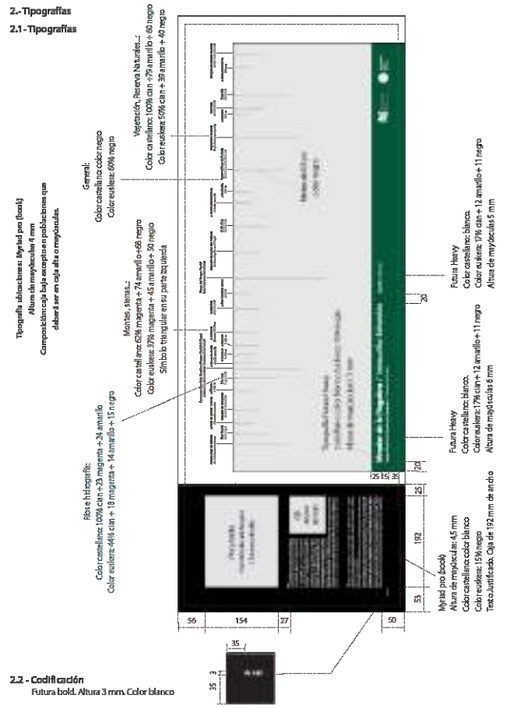
Medidas de tablero: 480 mm de alto, la anchura es variable dependiendo de la panorámica.
Placa braille de medidas 152 mm de alto por 192 mm de ancho
Logotipos de Mancomunidad y Parque Fluvial suministrados por la MCP



MESA PANORÁMICA
A - IDENTIDAD VISUAL

2.- Tipografías

2.1 - Tipografías



2.2 - Codificación

Futura bold. Altura 3 mm. Color blanco

PI

PUNTO INFORMATIVO
B - SOPORTE SEÑALÉTICA

1.- Material soporte

Soporte informativo en tablero de HPL (laminado de alta presión) de 720 x 1.200 x 10 mm, con cantos y esquinas redondeadas.
El tablero va atornillado directamente a las marquesinas existentes de los puntos informativos.

2.- Material impresión

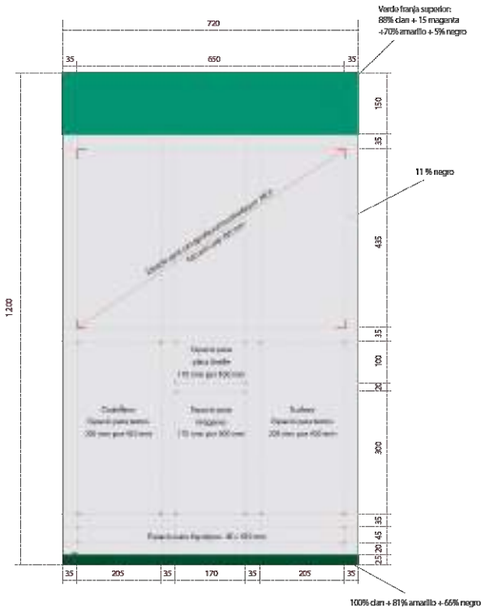
Rotulación sobre vinilo autoadhesivo para exteriores, impreso en alta resolución con tintas de exterior y resistencia UV, con bordes sellados. Protección a base de barniz, laminado o sistema similar. Garantía de inalterabilidad de 5 años.



PUNTO INFORMATIVO
A - IDENTIDAD VISUAL

1.- Pautas y colores base

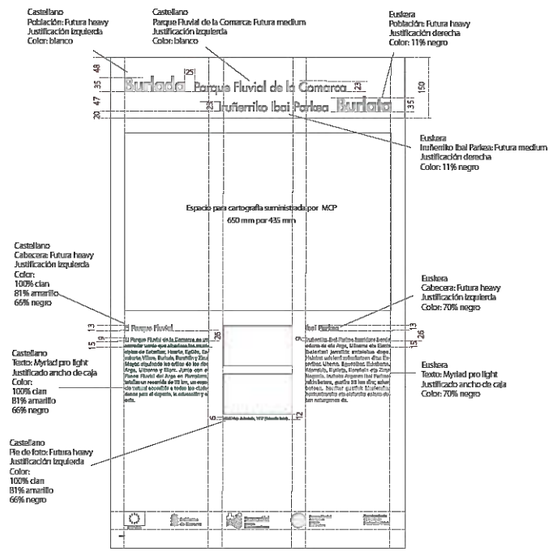
Medidas de tablero: 1.200 x 720 mm
Logotipos de Mancomunidad y Parque Fluvial suministrados por la MCP



PUNTO INFORMATIVO
A - IDENTIDAD VISUAL

2.- Tipografías

2.1 - Tipografías



2.2 - Codificación

Futura bold. Altura 3 mm. Color negro



Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2024ko MAIATZA
MAYO 2024

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN
SEINALEZTAPENA. XEHETASUNAK
SEÑALIZACIÓN. DETALLES

Z bka / Nº
P.08.2

3 TIK 3 ORRIA
HOJA 3 DE 3

P.08.2_DET_SEÑALIZACION.dwg



3 Pliego de condiciones • Baldintza Agiria

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

3.1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES



3.1 Pliego de condiciones generales

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. DISPOSICIONES GENERALES....5

1.1. Naturaleza y objeto del pliego general....5
1.2. Documentación del Contrato de obra....5
1.3. Otros documentos y normativas aplicables al Contrato de obra....5

2. CONDICIONES FACULTATIVAS....12

2.1. Delimitación general de funciones técnicas....12
2.2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista....16
2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares....17
2.4. De las recepciones de obra y obras anejas....25

3. CONDICIONES ECONÓMICAS....25

3.1. Principio general....25
3.2. Fianzas....25
3.3. De los precios....26
3.4. Obras por administración....27
3.5. De la valoración y abono de los trabajos....29
3.6. De las indemnizaciones mutuas....30
3.7. Varios....31

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1º.- El presente Pliego General de Condiciones, como parte del proyecto de ejecución tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero (y Técnico Medio en su caso), así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Este Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones Particulares de Contratación. Las referencias al Pliego de Condiciones Particulares contenidas en el resto del articulado se entienden por válidas en tanto se suscriba el mismo entre las partes contratantes.

1.2. Documentación del Contrato de obra

Artículo 2º.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
2º. El Pliego de Condiciones particulares de contratación o Pliego de petición de Ofertas, si existiera.
3º. El presente Pliego General de Condiciones.
4º. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, pliego de condiciones técnicas, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.3. Otros documentos y normativas aplicables al Contrato de obra

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
NORMATIVA DE CONTRATACIÓN			
LEY DE CONTRATOS PÚBLICOS DE NAVARRA			
	LEY FORAL 2/2018	13 Abr 18	Tiene por objeto la regulación de los contratos públicos celebrados por las personas y entidades señaladas en los artículos dentro del ámbito de competencias de la Comunidad Foral de Navarra.
LEY DE CONTRATOS DEL SECTRO PÚBLICO.			
	LEY 9/2017, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	8 Nov 17	Regula los aspectos de la contratación del sector público.
REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.			
	RD 1098/2001	12 Oct 07	Vigente hasta el desarrollo del nuevo reglamento asociado a la Ley 30/2007 salvo lo específicamente modificado por ésta.
PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACION DE OBRAS DEL ESTADO.			
	Decreto 3854/1970	31 Dic 70	
NORMATIVA DE LA CONSTRUCCIÓN			
LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN			
	LEY 38/1999, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	5 Nov.99	Regula los aspectos esenciales del proceso de la edificación, establece las obligaciones y responsabilidades de los agentes intervinientes, así como las garantías para su desarrollo.
	LEY 24/01, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	27 Dic. 01	La Ley 24/01 de 27 de Dic. Sobre Medidas Fiscales añade una nueva circunstancia al apartado 1 del art. 3º, la 4.a), referente a las instalaciones para entrega de envíos postales.
	LEY 53/02, DE LA JEFATURA DEL ESTADO	30 Dic. 02	La Ley 53/02 de 30 de Dic. Sobre Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado, modifica la disposición adicional segunda, en lo referente a las garantías en el caso de autopromotor individual.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN			
	REAL DECRETO 314/2006 DEL Mº DE VIVIENDA	17 Mar.06	Establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación. Vigente para los proyectos que fueran encargados después del 1 de diciembre de 2008 y a las obras derivadas de los encargados con anterioridad si éstas se inician después del 1 de diciembre de 2009 en caso de edificación o del 1 de

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
			diciembre de 2011 en caso de obra civil. Deroga la Normativa anterior.
	REAL DECRETO 1371/2008, DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	19 Oct.07	Se aprueba el Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido"
	REAL DECRETO 1675/2008, DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	17 Oct.08	Modifica el Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido"
	Orden de Ministerio de Vivienda 1744/2008	9 Jun.08	Regula el Registro General del CTE
	Orden de Ministerio de Vivienda 984/2009	15 Abr.08	Modificación de documentos básicos

CÓDIGO ESTRUCTURAL			
	REAL DECRETO 997/2002, DEL Mº DE FOMENTO	27 Sep 02	Reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero que sustituye la anterior Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y la Instrucción de Acero Estructural EAE. En vigor desde el 10 de noviembre de 2021, aplicable a los proyectos encargados después de esta fecha y los derivados de obra civil tras 3 años.
NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02)			
	REAL DECRETO 997/2002, DEL Mº DE FOMENTO	27 Sep. 02	Establece las acciones sísmicas que han de considerarse en el proyecto, construcción de todo tipo de obras. Deroga la anterior y establece un periodo de 2 años para adaptación voluntaria de los proyectos y construcciones en curso.
INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16)			
	REAL DECRETO 256/2016 DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	10 Jun 16	Define las prescripciones técnicas generales que deben satisfacer los cementos y los métodos de ensayo para comprobarlas, para regular su recepción en las obras de construcción, en las centrales de fabricación de hormigón y en las fábricas de productos de construcción en cuya composición se incluya el cemento. Deroga el RD 956/2008 (RC-08).
INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE LAS CALES EN LAS OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS (RCA-92)			
	ORDEN DEL Mº DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES	18 Dic. 92	Establece las prescripciones técnicas generales que habrán de cumplir las cales para su recepción en obras de estabilización de suelos, los procedimientos para la toma de muestras y los métodos de ensayos para determinar sus características. De obligatoria observancia en obras de la Admón. del estado.
UNE-EN 1538:2000 EJECUCIÓN DE TRABAJOS GEOTÉCNICOS ESPECIALES. MUROS PANTALLA			
NORMAS UNE			
NORMAS DE LABORATORIO DE TRANSPORTE Y MECÁNICA DEL SUELO			
			Para la ejecución de ensayos de materiales.
COSTAS			
	Ley 22/1988 de M.O.P.U.,	28 Jul 88	Regula la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar. Limita la propiedad sobre los terrenos contiguos a la ribera del mar por razones de protección del dominio público marítimo-terrestre, estableciendo la zona de servidumbre de protección, de tránsito y la de acceso al mar y la zona de influencia, en la que se marcan determinadas pautas dirigidas al planificador. Regula, asimismo, la situación de las edificaciones existentes que resulten incompatibles con lo dispuesto en la Ley. Modificada por Ley 54/1997 de Ordenación del Sector Eléctrico. Modificada por Ley 16/2002 de prevención y control de la contaminación. Modificada por Ley 13/2003 reguladora del contrato de concesión de O.P.
PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN			
	Ley 16/2002 de Jefatura del Estado	01 Jul. 02	**Prevención y control integrados de la contaminación** Tiene por objeto evitar o reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo. Modifica diversa legislación y normativa anterior existente.
	Ley 53/2002 de Jefatura del Estado	30 Dic. 02	
	Ley 13/2003 de Jefatura del Estado	23 May. 03	
REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS			
	Decreto 2414/61	30 Nov.61	Y sus modificaciones posteriores
LEY SOBRE REGIMEN DEL SUELO Y ORDENACION URBANA			
	Ley 1/1982	26 Jul. 82	
TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS			

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
	Real Dº Legislativo 1/2001 del Ministerio de Medio Ambiente	20 Jul. 01	Regula el dominio público hidráulico, el uso del agua y el ejercicio de las competencias del Estado. Se refiere a las aguas continentales (superficiales y subterráneas), a los cauces de corrientes naturales (continuas o discontinuas), a los lechos de lagos y lagunas, a los embalses superficiales en cauces públicos, acuíferos subterráneos y a las aguas procedentes de la desalación de agua de mar. Se excluyen las aguas minerales y termales que tendrán regulación específica. Modificada por Ley 16/2002 de prevención y control de la contaminación. Modificada por Ley 13/2003 reguladora del contrato de concesión de O.P.
REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO			
	RD 849/86 DEL Mº DE OBRAS PÚBLICAS	11 Abr. 61	

LEY PARA LA PROMOCIÓN DE LA ACCESIBILIDAD			
N.IC.22	LEY 20/1997 DE LA PRESIDENCIA DEL GOBIERNO	4 Dic. 97	Tiene por objeto garantizar la accesibilidad del entorno urbano, de los espacios públicos, de los edificios, de los medios de transporte y de los sistemas de comunicación.

MEDIDAS MINIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS			
	REAL DECRETO 556/1989 DEL Mº DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES	19 May. 89	Establece las exigencias dimensionales mínimas que afectan a la accesibilidad y desplazamientos en los edificios de nueva planta. De carácter supletorio de las que puedan dictar las Comunidades Autónomas en ejercicio de sus competencias.
NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD DE LOS ENTORNOS URBANOS, ESPACIOS PÚBLICOS, EDIFICACIONES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN			
N.IC.22	Decreto 68/2000 de O. Territorio, Vivienda y M.A.	11 Abr. 00	Anejos I, II, III, IV y V, con entrada en vigor a los 6 meses de su publicación y quedando pendiente de aprobación el Anejo VI sobre accesibilidad en el transporte público. Desarrollan la Ley para la Promoción de la Accesibilidad en: Anejo I.-Parámetros antropométricos. Anejo II.-Accesibilidad en el entorno urbano. Anejo III.- Accesibilidad en los edificios. Anejo IV.- Accesibilidad en la comunicación. Anejo V.- Obras de reforma, ampliación o modificación en las urbanizaciones y edificaciones.
	D 42/2005 DPTº. Vivienda y asuntos sociales	1 Mar. 05	
NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD EN EL TRANSPORTE			
N.IC.22	Decreto 126/2001 de O. Territorio, Vivienda y M.A.	10 Jul. 01	Entrada en vigor a los 6 meses de su publicación en el B.O.P.V.
Corrección de errores			

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS			
	Ley 6/2010	24 Mar. 10	Modificación del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
	Decreto Foral 93/2006	28 Dic. 06	Decreto por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
REGLAMENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL			
	Real Decreto 1131/1988 de M.O.P.U.	30 Sept. 88	Regula el contenido del estudio de impacto ambiental, la descripción del proyecto y del inventario ambiental, identificación y valoración de impactos, documentos de síntesis y procedimiento para la declaración.
PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE			
	Ley Foral 4/2005	22 Mar. 05	Intervención para la protección ambiental de la Comunidad Foral de Navarra.

REGULACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO			
	Real Decreto 1481/2001 de Ministerio de Medio Ambiente	27 Dic. 01	

REGULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
	Real Decreto 105/2008 de Ministerio de la Presidencia	1 Febr.08	

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIO DE ENSAYO			
	REAL DECRETO 410/2010	31 Mar. 10	Se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad y para el ejercicio de su actividad.
	DECRETO FORAL 67/2010	29 Oct. 10	Se reordenan las competencias en materia de laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA			
	Orden de Ministerio de Trabajo	28 Ago. 70	Condiciones de seguridad e higiene específicas de dichas industrias.
NORMATIVA DE SEGURIDAD, HIGIENE Y PREVENCIÓN			
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO			
	ORDEN DEL Mº DE TRABAJO	9 Mar. 71	Regula las condiciones generales que deben reunir los centros de trabajo, así como los mecanismos y medidas de carácter preventivo que a efectos de la seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores hayan de adoptarse.
			Derogados los Cap. 1 a 13 Titulo II y art. 31.9, 138 y 139 por otras disposiciones de Seguridad y Salud.
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			
	LEY 31/1995 DE LA JEFATURA DEL ESTADO	8 Nov. 95	Transpone al Derecho español la Directiva 89/391/CEE, básica en esta materia y establece el marco legal, a partir del cual se fijarán y concentrarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
	Real Decreto 485/1997 de Mº Trabajo y Asuntos Sociales	14 Abr 97	Características y significado de la señalización de seguridad en obras, centros y lugares de trabajo, definiendo formas, colores, esquemas y dimensiones. Transpone la Directiva 92/58/CEE.
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO			
	REAL DECRETO 486/1997 DEL Mº DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES	14 Abr. 97	Transpone la Directiva 90/270/CE
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO			
	Real Decreto 2177/2004 de Ministerio de la Presidencia	12 Nov 04	Modificación del RD 1215/1997 , de 18 Jul 97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN			
N.IC.20	REAL DECRETO 1627/1997 DEL Mº DE LA PRESIDENCIA	24 Oct. 97	Desarrolla la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales y establece las disposiciones mininas de seguridad y de salud aplicables en las obras.

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO			
	Real Decreto 614/2001 de Mº DE LA PRESIDENCIA	08 Jun 01	
Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.			
	REAL DECRETO 2267/2004, DEL Mº INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO.	3 Dic.04	Establece los requisitos que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.
NORMATIVA DE CARRETERAS			
CARRETERAS			
	Ley 25/1988 de Jefatura del Estado	29 Jul. 88	Regula la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación, uso y explotación de las carreteras estatales. Actualiza las definiciones de las carreteras y formula una nueva clasificación y denominación de las mismas. Establece la necesaria coordinación con los instrumentos del planeamiento urbanístico y con las actividades de esta clase que realizan otras administraciones públicas. Define y establece las zonas de dominio público, de servidumbre y de afección de las carreteras estatales.
	Real Decreto Ley 11/2001 de Jefatura del Estado	22 Jun 01	

REGLAMENTO GENERAL DE CARRETERAS			
N.IC.05	Real Decreto 1812/1994 de M.O.P.U.	02 Sep. 94	

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
	Real Decreto 1911/1997 de M.O.P.U.	19 Dic. 97	
	Real Decreto 597/1999 de Ministerio de Fomento	16 Abr. 99	
	Real Decreto 114/2001 de Ministerio de Fomento	09 Feb. 01	
PLAN GENERAL DE CARRETERAS DE NAVARRA			
	Ley Foral 5/2007	23 Mar. 07	Ley Foral de Carreteras de Navarra, por la que se regula el dominio público viario de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, al amparo de lo dispuesto en el artículo 49, apartados 1.f y 3, de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.
REGULACIÓN DE ACCESOS A LAS CARRETERAS DEL ESTADO, LAS VÍAS DE SERVICIO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE SERVICIOS DE CARRETERAS			
	Orden Ministerial de M.O.P.U.	16 Dic. 97	Regula el régimen jurídico y las condiciones técnicas para el otorgamiento y modificación de las autorizaciones de accesos, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio en las carreteras gestionadas por la Administración General del Estado.
ORDENACIÓN DE LOS TRANSPORTES TERRESTRES			
	Ley 16/1987 de M.O.P.U.	30 Jul 87	El título VI trata del transporte ferroviario. Artículos 168 a 170. Servidumbres de ferrocarriles. Modif. Por Ley 10/2003 de liberalización del sector inmobiliario y transporte.
	Ley 29/2003 de Ministerio de Fomento	08 Oct 03	

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 3.1-IC TRAZADO			
	Orden de Ministerio de Fomento	27 Dic 99	
	Orden de Ministerio de Fomento	13 Sep 01	
INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 5.2-IC DRENAJE SUPERFICIAL			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	24 Jun 65	Parcialmente derogados los epígrafes y figuras de esta instrucción y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la Orden de 14 de mayo de 1990.
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	14 May 90	
INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 6.1-IC "SEECIONES DE FIRME"			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	13 Dic. 03	Deroga a la Orden Ministerial del 23 de Mayo de 1983
INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
	Orden de Ministerio de Fomento	28 Dic 99	
INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 8.2-IC MARCAS VIALES			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	16 Jul 87	
	Nota de servicio	15 Feb. 07	Nota de servicio sobre los criterios de aplicación y mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS - NORMA 8.3-IC SEÑALIZACIÓN DE OBRAS			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	31 Ago 87	
OBRAS DE PASO DE CARRETERAS - COLECCIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS DE PASO 4.2-IC			
	OrdenMº Obras Públicas y Urbanismo	03 Jun 86	

OBRAS DE PASO DE CARRETERAS - COLECCIÓN DE PEQUEÑAS OBRAS DE PASO 4.2-IC			
	Orden Circular 321/1995 de Ministerio de Obras Públicas	-	Catalogo Sistemas de contención
	Orden Circular 6/2001 de Ministerio de Obras Públicas	-	6/2001
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)			
	Orden (PG-3/75) de Ministerio de O.P.	6 Feb 76	
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	21 Ene 88	
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	8 May 89	
	Orden (PG-4/88) de	28 Sep 89	

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
	Ministerio de O. P.		
	Orden de Ministerio de Fomento	27 Dic 99	
	Orden de Ministerio de Fomento	28 Dic 99	
	Orden FOM/1382/2002 de Ministerio de Fomento	16 May 02	
	Orden FOM 891/2004 de Ministerio de Fomento	25 May 04	Incorpora nuevos artículos al pliego y anula otros, así como deroga instrucciones para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.
	Orden Fom 3818/2007 de Ministerio de Fomento	27 Dic 07	
	Orden circular 24/2008	30 Jul 08	Modifica artículos
IAP - INSTRUCCIÓN SOBRE LAS ACCIONES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO DE PUENTES DE CARRETERA			
N.IC.07	Orden de Ministerio de Fomento	12 Feb 98	
IC-93 RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA DE RECEPCIÓN EN PUENTES DE CARRETERA			
	Ministerio de Fomento	1999	
RECOMENDACIONES SOBRE GLORIETAS - IC 583			
	Orden de Ministerio de Obras Públicas	12 Mar 76	
	M.O.P.U.	1989	
	Ministerio de Fomento	1999	
RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO DE INTERSECCIONES			
	Ministerio de Obras Públicas	1967	
RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE ESCOLLERA EN OBRAS DE CARRETERAS			
	Ministerio de Fomento	1998	
RIEGOS AUXILIARES, MEZCLAS BITUMINOSAS Y PAVIMENTOS DE HORMIGÓN			
	Orden Circular 5/2001 de Ministerio de Fomento	2002	
UNE 127021:1999 EX BALDOSAS DE TERRAZO. USO EXTERIOR			
UNE 127021:2001 EX ERRATUM BALDOSAS DE TERRAZO. USO EXTERIOR			
REGLAMENTO GENERAL DE CIRCULACIÓN			
N.IC.19	Real Decreto 13/1992 de Ministerio de Interior	17 Ene 92	

NORMAS DE SERVICIOS URBANOS			
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
N.IC.09	Orden de Ministerio de Obras Públicas	28 Jul 74	Obligatorio en el proyecto y ejecución de todas las obras de competencia del MOP. Regula la colocación de tubos, uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales de las conducciones de aguas potables a presión.
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES			
N.IC.10	Orden de Mº O.P., Transportes y M.A.	15 Sep 86	Obligatorio en las obras del M.O.P.U., para suministros, explotación de servicios o ejecución de obras y colocación de tubos, uniones y demás piezas para conducciones de saneamiento. Contempla únicamente los tubos de sección circular. Regula las condiciones de los tubos, elementos complementarios de la red de saneamiento y materiales.
NTE-ISA NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN - INSTALACIONES DE SALUBRIDAD-ALCANTARILLADO			
N.IC.11	Orden de Ministerio de la Vivienda	6 Mar 73	

NTE-ISS NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN - INSTALACIONES DE SALUBRIDAD-SANEAMIENTO			
N.IC.12	Orden de Ministerio de la Vivienda	6 Mar 73 31 Jul 73	

REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN			
N.IC.13	Decreto 3151/1968 de Mº Industria y Energía	28 Nov 68	Condiciones técnicas que deben reunir las líneas aéreas de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz. de frecuencia, cuya tensión nominal entre fases sea igual o superior a 1 kw.
	Real Decreto 223/2008 de Mº Industria y Energía	15 Feb. 08	Voluntario hasta el 15 de febrero de 2010, cuando quedará derogado el Decreto 3151/1968. Aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-LAT 01-09).

CÓDIGO/ ARCHIVO	DISPOSICIÓN	FECHA	CONTENIDO
REGULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA			
N.IC.25	Real Decreto 1955/2000 de Ministerio de Economía	1 Dic 00	

RBT - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN			
	Real Decreto 842/2002 de Mº Ciencia y Tecnología	2 Ago 02	

NTE-IEE NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN - INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD-ALUMBRADO EXTERIOR			
N.IC.15	Orden de Ministerio de la Vivienda	18 Jul 78	
REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS INSTRUCCIONES TÉCTINAS COMPLEMENTARIAS			
	RD 1890/2008 del Mº de Indust, Turis y Comercio	14 Nov 08	Deroga todas las disposiciones de igual o inferior rango en todo aquello que contradigan al Reglamento.
REDES TELÉFONICAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES			
N.IC.16	Norma NP-PI-001 de Telefónica	Ago. 1991	
CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES			
N.IC.17	Norma NT.f1.003 de Telefónica	Oct 1986	

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES			
	Real Decreto 401/2003 de Mº Ciencia y Tecnología	4 Abr 03	

PLANTACIONES Y REVEGETACIONES			
RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE PLANTACIONES			
	Ministerio de Obras Públicas	1984	Aunque no son preceptivas oficialmente, se hace remisión a ellas en este Pliego

REGLAMENTO DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE ENSAYOS DE SEMILLAS			
		1960	

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

Las modificaciones de las Prescripciones o Normas citadas en párrafos anteriores que se han introducido en este Proyecto, serán siempre de aplicación preferente a éstas, en cuanto lo permita la legislación establecida.

También se tendrán en cuenta las disposiciones oficiales sobre régimen laboral y seguridad e higiene en el trabajo.

La palabra "Administración" a efectos de este Pliego, designa a la Administración del Estado, provincia o Municipio, o en su caso, al Propietario o Promotor de la Obra.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados serán resueltas por el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista tendrá al frente de los trabajos el personal competente necesario para la buena organización de los mismos. Queda obligado a hacer cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las Obras.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Policía Urbana y a las Ordenanzas Municipales vigentes en la localidad que la obra esté emplazada.

En casos de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto, a estos respectos, en la legislación vigente, siendo, en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que, por ningún concepto puede quedar afectada la propiedad por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar accidentes a los obreros o a terceros.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia que dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta y riesgo del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de las obras, y de acuerdo con la legislación vigente.

Desde que se dé principio a las obras, hasta la recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado será el encargado o jefe de obra a efectos de cumplimentar las obligaciones del constructor en la obra. No podrá ausentarse de ella de forma prolongada, sin previo conocimiento del Director y notificándole, expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata del proyecto, aun en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en éstos, puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue alguna la circunstancia de que el Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o que los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la Contrata.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. Delimitación general de funciones técnicas

2.1.1. El ingeniero director

Artículo 3º.- Corresponde al Ingeniero Director:

a) Comprobar la adecuación de las obras proyectadas a las características reales del terreno.
b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto necesarios para completar o aclarar las especificaciones del Proyecto. Asimismo, redactará los complementos o modificaciones necesarios por variaciones en la parcela tras demoliciones, aumentos de obra, ... o por exigencias de la propiedad que no menoscaben la calidad final de las obras o el cumplimiento de las normativas vigentes. Bien entendido que el importe a abonar por este segundo grupo de complementos o modificaciones se pactará previamente a la redacción de los mismos y se reflejará en la documentación final de obra.
c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
d) En el caso de aplicación del DECRETO 238/1996 sobre control de calidad, y dentro del ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco, firmar el "Libro de Control de Calidad" y reflejar en el Libro de Ordenes los criterios y órdenes a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra, en el caso de resultados de ensayos discordes con la calidad definida en Proyecto, justificando las medidas correctoras adoptadas al efecto.
e) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
f) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
g) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma. (En caso de Técnico Medio se realizará de forma conjunta).
h) La Dirección Facultativa, a la que menciona en el presente Pliego, la constituirá el Ingeniero Director y el Técnico Medio (en caso de que se haya nombramiento de este último).

2.1.2. El técnico medio

Artículo 4º.- Corresponde, en su caso, al Técnico Medio (Ingeniero Técnico):

a) Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras. Con especial atención al “Programa de Control de Calidad”, en caso de aplicación del DECRETO 238/1996 del Gobierno Vasco, dando traslado del mismo al Laboratorio que se contrate para la realización de los ensayos.
b) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero Director y del Constructor y representante Municipal correspondiente.
c) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias del muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero Director. En el caso de exigencia de "Libro de Control de Calidad" anotará

en él los resultados de cada ensayo y la identificación del Laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

d) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
e) Suscribir, cuando se requiera, el Certificado de Control de Calidad.
f) Suscribir, en unión del Ingeniero Director, el Certificado Final de Obra.
g) Estas funciones serán asumidas por el Ingeniero Director cuando no haya nombramiento de Técnico Medio. Siendo en este caso el Ingeniero Director el único miembro de la Dirección Facultativa.

2.1.3. El constructor

Artículo 5º.- Corresponde al Constructor:

a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
b) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, fijadas por la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
c) Adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las voladuras, a las líneas eléctricas y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito, edificios o vías de comunicación.
d) Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta de replanteo de la obra.
e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas o, de seguridad y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
f) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación. En este sentido facilitará a la Dirección Facultativa cuantos materiales y datos sean precisos, con la suficiente antelación para el cumplimiento de los programas de control.
g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo. Al igual que con el resto de libros, de incidencias, control de calidad, ... que puedan ser preceptivas por la naturaleza de la obra.
h) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido, con especial atención al seguimiento del programa de control de calidad.
i) Justificar que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los Trabajadores, tanto de los de su propio personal como el de las empresas y/o autónomos por él subcontratadas.
j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
k) Vigilar el orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato y mantener los cierres de obra, medidas de protección, ..., responsabilizándose de la vigilancia de las obras.
l) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
m) Suscribir con el Promotor el acta de recepción.
n) Sufragar a su costa todos los gastos que origine el presente artículo, que se consideran incluidos en los precios de contrato.

2.1.4. Seguridad y salud en las obras

Artículo 6º.- Seguridad y Salud en las Obras:

En virtud del REAL DECRETO 1627/1997, del 24 de octubre, sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción” y la LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de “Prevención de Riesgos Laborales” se establece la delimitación de las siguientes Funciones Técnicas y Obligaciones del Promotor, Técnicos y Contratistas de las obras:

6.1- En fase de Proyecto el **PROMOTOR**, deberá haber encargado un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, aplicando los criterios establecidos en el Real Decreto sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción”, salvo en los casos fijados en el mencionado Decreto.
6.2- Si siendo obligatoria la redacción del Estudio o Estudio Básico, este no estuviese redactado, el Promotor deberá ser advertido por la Dirección Facultativa o el Contratista, ya que para que cualquiera de ellos es un impedimento legal para el desarrollo de la dirección de obra o ejecución de las obras, aplazándose la firma de contratos hasta su presentación, con tiempo suficiente, para la presentación de los preceptivos Planes de Seguridad.
6.3- En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso el Estudio Básico, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad, que deberá ser presentado antes de la firma del contrato o inicio de las obras.
6.4- El retraso en la entrega del Plan de Seguridad, supondrá incumplimiento grave por parte de los contratistas y en este sentido:
- No podrán iniciar la obra antes de su entrega sin perjuicio, por ello, del cumplimiento del plazo final.
- A partir del 15 día de la fecha señalada para la firma del contrato o inicio de obra sin entrega del Plan por el contratista, se impondrá una sanción del 1% del importe total del contrato por día natural, hasta un máximo del 20%, momento a partir del cual se darán por extinguidos los compromisos adquiridos. La no admisión de esta penalización dará también lugar a la no firma del contrato por el Promotor si así lo considera.

En fase de ejecución de obras los principios generales aplicables, de acuerdo con el Artículo 10 del REAL DECRETO 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, según los siguientes:

6.5- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:
6.5.1- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

6.5.2- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
6.5.3- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
6.5.4- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
6.5.5- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
6.5.6- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
6.5.7- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
6.5.8- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
6.5.9- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
6.5.10- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Y las atribuciones y responsabilidades de los distintos agentes durante la ejecución de las obras se definen a continuación:

6.6- EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

En el caso de que sea necesario su nombramiento, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

6.6.1- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
6.6.2- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto (Aptdo. 6.5 de este Artículo del Pliego).
6.6.3- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
6.6.4- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
6.6.5- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6.6.6- Adoptar las medidas necesarias para que sólo as personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6.7- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Cuando no sea necesario el nombramiento del coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, la Dirección Facultativa, desarrollará las siguientes funciones:

6.7.1- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista o contratistas y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
6.7.2- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6.8- LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

6.8.1- Presentar para su aprobación, el Plan de Seguridad y Salud (Según artículos 6.3 y 6.4).
6.8.2- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto (Aptdo. 6.5 de este Artículo del Pliego).
6.8.3- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
6.8.4- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
6.8.5- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
6.8.6- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa (Según artículo 6.7).
6.8.7- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
6.8.8- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

6.9- LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

6.9.1- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto (Apdo. 6.5 de este Artículo del Pliego).
6.9.2- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
6.9.3- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

6.9.4- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

6.9.5- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

6.9.6- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

6.9.7- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

6.9.8- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Además, durante la ejecución de las obras serán de aplicación los siguientes conceptos:

6.10- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

6.10.1- El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

6.10.2- El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en este apartado.

6.10.3- Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

6.11- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

6.11.1- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

6.11.2- En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

6.11.3- Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de las obligaciones relativas al cumplimiento de plazos. En este sentido nunca se podrá alegar como causa del retraso en el cumplimiento de plazos las paralizaciones por los motivos expuestos en este apartado.

6.12- INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

6.12.1- De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

6.12.2- La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

6.13- CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

6.13.1- La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el presente Real Decreto.

6.13.2- Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

6.13.3- Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

6.14- AVISO PREVIO

6.14.1- En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el **PROMOTOR** deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

6.14.2- El aviso previo se redactará con arreglo a los dispuesto en el anexo III del Real Decreto y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

6.15- INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL

6.15.1- La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el presente Real Decreto.

6.15.2- El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de

los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en las Administraciones Públicas competentes.

2.2. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

2.2.1. Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 7º.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, y en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes o se considerará aceptada la documentación entregada.

2.2.2. Oficina en la obra

Artículo 8º.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan/es de Seguridad y Salud, cuando sean pertinentes.
- El Libro de incidencias, cuando sea necesario.
- El Libro de Control de Calidad, cuando sea necesario.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5º.j y los justificantes que acrediten el cumplimiento del artículo 5º i.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.3. Representación del contratista

Artículo 9º.- El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5º.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de Contratación", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares podrá determinar el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero Director para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.4. Presencia del constructor en la obra

Artículo 10.- El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encar gados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5. Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 11.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 40 por 100 o del total del presupuesto en más de un 20 por 100.

2.2.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 12.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán previamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, en un plazo inferior a tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13.- El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7. Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa

Artículo 14.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero Director, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección Facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8. Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero director

Artículo 15.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, Técnicos Medios, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9. Faltas del personal

Artículo 16.- El Ingeniero y el Técnico Medio, en su caso, a través del primero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos o las condiciones de Seguridad y Salud, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

2.3.1. Caminos y accesos

Artículo 18.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta, salvo especificación contraria del Estudio de Seguridad o Presupuesto del Proyecto, siendo, en todo caso, a su coste el mantenimiento de los mismos.

La Dirección Facultativa podrá exigir su adecuación o mejora.

2.3.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

2.3.3. Limpieza de cunetas

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

2.3.4. Protección Del Arbolado Existente

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 m éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y acondicionamiento de terreno de sobrantes definitivos.

Se respetarán los árboles señalados en el Proyecto de Construcción y los señalados en el Proyecto de Revegetación.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", vol. IV, nº 7, y según la Valoración de Árboles Ornamentales Singulares en base a la norma GRANADA.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no queda bajo el mastic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

2.3.5. Hallazgos historicos

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

2.3.6. Aguas de limpieza

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en minimización de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

2.3.7. Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras, en las cortas, y en general, en todos los puntos de cruce.

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.

- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con la Ley 29/1985, de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

Queda establecido la construcción de una balsa de decantación para la recogida y depósito de las partículas en suspensión. Se establecerá un calendario de retirada de los materiales depositados según se observe su evolución y de acuerdo con la Dirección de Obra.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos, mantenimiento de la balsa de decantación, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterados, a fin de conservar en los tramos no ocupados las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfológica, etc.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, ni en este Plan, serán repuestos a cargo del Contratista.

2.3.8. Tratamiento de aceites usados

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

2.3.9. Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.
- Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

2.3.10. Integración paisajística

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que, con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el Proyecto de Revegetación no las contemple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto, su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

2.3.11. Desvíos provisionales

Se definen como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

Las excavaciones que se realicen para ampliación de la plataforma cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:

- No se comenzarán las excavaciones hasta que no estén preparados los materiales para el relleno.
- No se comenzará la excavación en los dos márgenes de la carretera simultáneamente.
- Los escalones laterales mayores de cuarenta centímetros (40 cm) no podrán permanecer más de siete días (7 d) y serán de longitud menor de doscientos metros (200 m).
- Los escalones laterales comprendidos entre veinticinco y cuarenta centímetros (25 y 40 cm) no permanecerán más de veinte días (20 d) y serán de longitud menor de quinientos metros (500 m).
- Los escalones laterales comprendidos entre diez y veinticinco metros (10 y 25 cm) no permanecerán más de cuarenta días (40 d) y su longitud será menor de mil metros (1.000 m).
- En todo caso serán de obligado cumplimiento las indicaciones, planes y croquis expuestos en el presente Proyecto o que pudiera aportar la Dirección de Obra, sobre ejecución de obras de ampliación o modificación de la calzada existente, con mantenimiento de tráfico.
- En los lugares que sea factible la ejecución de desvíos provisionales se procederá en tal sentido.

2.3.12. Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Proyecto de Seguridad. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas debe permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad, en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.
- En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.
- En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.
- En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
- Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

2.3.13. Consideraciones especiales sobre cruces de cauces de ríos o arroyos, calles, ferrocarriles y otros servicios

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra, pero si estos Organismos se dirigiesen el Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro Nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

2.3.14. Carteles y anuncios

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Propiedad y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones máximas 4.500 mm.x3.150 mm. con una relación máxima entre dimensiones horizontal y vertical de 0,6.
- Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados y rotulados en castellano y en euskera.
- Soporte de doble IPN. 140 placas base y anclajes galvanizados.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.

2.3.15. Replanteo

Artículo 19.-Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un acta de reconocimiento, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo del base de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

2.3.16. Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 20.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato o en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.3.17. Orden de los trabajos

Artículo 21.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa. A este efecto la contrata presentará antes del inicio de las obras un Calendario de ejecución de la obra, ajustado al cumplimiento de plazos del Contrato, el cual se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

2.3.18. Facilidades para otros contratistas

Artículo 22.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos y de las posibles especificaciones del Pliego de Condiciones Particulares de Contratación.

En caso de litigio, entre Contratistas, éstos se someterán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.19. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 23.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier incidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.3.20. Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 24.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita y presentando un nuevo Calendario de obra para su aprobación.

2.3.21. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

Artículo 25.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.22. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Artículo 26.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

2.3.23. Obras ocultas

Artículo 27.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado o triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero Director; otro al Técnico Medio (en su caso), y, el tercero al Contratista; firmados todos ellos por los dos o tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.24. Trabajos defectuosos

Artículo 28.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en la descripción de partidas del Presupuesto o Memoria del Proyecto o en los Pliegos de Condiciones Técnicas y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que en estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, será el Ingeniero de la obra quien resolverá la cuestión.

2.3.25. Vicios ocultos

Artículo 29.- Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

2.3.26. De los materiales y de los aparatos, su procedencia

Artículo 30.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas, el Presupuesto o la Memoria preceptúen una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las incidencias sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.27. Presentación de muestras

Artículo 31.- A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación necesaria según el Calendario de la Obra aprobado.

2.3.28. Materiales no utilizables

Artículo 32.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Presupuesto o en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

2.3.29. Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 33.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita, o no tuvieran la preparación exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales en los Pliegos o Presupuesto se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor la orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.30. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 34.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata, a excepción de aquellas pruebas y ensayos prefijados en el Programa de Control de Calidad.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá realizarse de nuevo a cargo del contratista.

2.3.31. Limpieza de las obras

Artículo 35.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.3.32. Obras sin prescripciones

Artículo 36.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras, y en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

2.4. De las recepciones de obra y obras anejas

2.4.1. Documentación final de la obra

Artículo 38.- El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones. El Ingeniero Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente, salvo que por condiciones de contratación sea ésta una obligación del contratista, en cuyo caso el Ingeniero Director será el encargado de seguir su realización por el contratista y dar validez a la documentación presentada. La no entrega, en este caso, de la documentación por el contratista dará lugar a la no recepción de las obras.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación de las obras en una certificación única final.

2.4.2. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Artículo 39.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero Director con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

2.4.3. Plazo de garantía

Artículo 40.- El plazo de garantía será de un (1) año contado a partir de la fecha de recepción, salvo especificación distinta en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación.

2.4.4. Prórroga del plazo de garantía

Artículo 43.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.4.5. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 44.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que fije la Dirección Facultativa, salvo otra especificación en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. Principio general

Artículo 45.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 46.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. Fianzas

Artículo 47.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.
b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Si no existe estipulación al efecto se practicarán, en concepto de fianza, retenciones del 5% sobre las certificaciones parciales, pudiendo sustituirse dicha cantidad por aval bancario durante el período de garantía.

3.2.1. Fianza provisional

Artículo 48.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 49.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3. De su devolución en general

Artículo 50.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos ...

3.2.4. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 51.- Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza correspondiente a cada recepción parcial.

3.3. De los precios

3.3.1. Composición de los precios unitarios

Artículo 52.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública de Navarra este porcentaje se establece en un 10 por 100).

Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción de los Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Precio de Contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.2. Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 53.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratara a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

3.3.3. Precios contradictorios

Artículo 54.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero Director decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la zona geográfica.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Artículo 55.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.3.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 56.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar a lo señalado en la descripción del Presupuesto y/o Memoria, en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas Particulares, si existe, y en tercer lugar, al Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

3.3.6. De la revisión de los precios contratados

Artículo 57.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios, salvo especificación distinta en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación. La única excepción será cuando se rebase el plazo de ejecución previsto en el programa de obra por paralización de la misma ordenada por la propiedad o dirección facultativa, por un período superior a seis (6) meses, u otro plazo si así se determina en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación.

No habrá revisión de precios de las unidades que no se hayan ejecutado en los plazos fijados en el programa de obra aprobado.

3.3.7. Acopio de materiales

Artículo 58.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

No se admitirán certificaciones en concepto de acopios ni de operaciones preparatorias, que no hayan sido solicitadas expresamente por la propiedad o dirección facultativa.

3.4. Obras por administración

3.4.1. Administración

Artículo 59.- Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa.
b) Obras por administración delegada o indirecta.

3.4.2. Obras por administración directa

Artículo 60.- Se denominan "Obras por Administración Directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

3.4.3. Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 61.- Se entiende "Obras por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio de la dirección facultativa en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.4. Liquidación de obras por administración

Artículo 62.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las Condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por la Dirección Facultativa:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.5. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 63.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, la Dirección Facultativa redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 64.- No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación a la Dirección Facultativa, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 65.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor a la Dirección Facultativa, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero Director de las Obras.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones mensuales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.8. Responsabilidades del constructor

Artículo 66.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 64 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. De la valoración y abono de los trabajos

3.5.1. Formas varias de abono de las obras

Artículo 67.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas, si existe, se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2º. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas el precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los cuales servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3º. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4º. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente Pliego General de Condiciones determina.
5º. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 68.- Mensualmente, o en cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los Pliegos de Condiciones Particulares que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección Facultativa.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego General de Condiciones respecto a las mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Facultativa los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero Director en la forma prevenida en el presente Pliego General de Condiciones.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuran en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y de entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que La Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 69.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 70.- El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan, salvo distinta indicación en el Pliego de Condiciones Particulares de Contratación:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se expresase que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije, en el Presupuesto o en el Contrato, en concepto de Gastos Generales y Beneficio industrial del Contratista.

3.5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 71.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al Contratista, previa valoración y certificación, quedando sometidos al porcentaje de fianza establecida.

3.5.6. Pagos

Artículo 72.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.6. De las indemnizaciones mutuas

3.6.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

Artículo 74.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Salvo especificación distinta la indemnización será de un dos por mil (2‰) por día natural de retraso hasta un máximo del veinticinco por cien (25%) de la obra contratada. El superar esta cifra, con el retraso que implique, será causa de rescisión del contrato.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.6.2. Demora de los pagos

Artículo 75.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un dos y medio por ciento (2,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran seis meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. Varios

3.7.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto (y siempre que el presupuesto no sea a precio cerrado), a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.7.2. Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3. Seguro de las obras

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por contrata los objetos asegurados o con la cantidad consignada en contrato o Pliego. El importe abonado por la sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.7.4. Conservación de la obra

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción, el Ingeniero Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego General de Condiciones.

3.7.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización para esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

El presente Pliego de Condiciones Generales será de aplicación en todo aquello que no contradiga, modifique o sea regulado por Pliegos Particulares de Contratación, Condiciones de Solicitud de Ofertas, Contratos entre Promotor y Contratistas, o por la vigencia de Leyes, Normas, Instrucciones o Reglamentos, …, que modifiquen el campo de Condiciones Facultativas del presente Pliego.

Pamplona, abril 2024 - 2024ko apirilia

El Ingeniero de Caminos, C. y P.



Fdo. Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Cdo. 24.967



3.2 Pliego de condiciones particulares

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

134. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS **5**
202. CEMENTOS **5**
280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES **7**
281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES **8**
283. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES **11**
300 .- M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO **14**
311. M3. DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON O MAMPOSTERIA **14**
315. M2. ENTIBACIONES **17**
320. M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO **19**
321 - M3. EXCAVACION EN ZANJAS Y PREZANJAS **24**
325. M3. EXCAVACION EN CIMENTACIONES, POZOS Y CAUCES **26**
329. M^3 RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL TIPO PEDRAPLEN PROCEDENTE DE LA EXCAVACION **28**
330. M3. RELLENO EN TERRAPLEN **30**
331. M3. PEDRAPLEN **34**
332. M3. RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION **36**
333. M3. RELLENO DE ZANJAS Y PREZANJAS **38**
335. M3. RELLENO CON MATERIAL ESTERIL DE CANTERA **40**
340. M3. FORMACION DE EXPLANADA MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO **42**
347. M^2 MALLA GALVANIZADA DE PROTECCION DE TALUDES **44**
501. M3. ZAHORRA ARTIFICIAL **46**
502. M3. ÁRIDO RECICLADO DE RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) PARA CAPAS DE RODADURA EN CAMINOS DE ZAHORRA ARTIFICIAL **49**
503. M3. ÁRIDO RECICLADO DE RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) PARA TERRAPLENES Y EXPLANADAS MEJORADAS **51**
550. M3. PAVIMENTO DE HORMIGON VIBRADO **55**
ESTRUCTURAS DE MADERA LAMINADA ENCOLADA **73**
599. KG MALLAS ELECTROSOLDADAS **78**
600. KG BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL **80**
602. KG. TIRANTE DE SUSTENTACION **82**
603. M. ANCLAJE CON CABLES AL TERRENO **85**
604. UD. CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO **91**
605. ML. ANCLAJE MONOBARRA AL TERRENO **92**
610. M3. OBRAS DE HORMIGON **100**
619. M. IMPOSTA **106**
620. KG. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METALICAS **107**
650. M2. APLACADO DE PIEDRA **118**
651. M3. MURO DE MAMPOSTERIA **119**

652. M2. REVESTIMIENTO DE OBRA DE HORMIGON A BASE DE MAMPOSTERIA O ESCAMAS DE HORMIGÓN 120
658. M3. ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES, ENCAUZAMIENTOS Y MUROS 123
680. M2. ENCOFRADO 125
681. M3. APEOS Y CIMBRAS 127
684. M2 LAMINA DE NODULOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 129
690. M2. IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA 130
399. M. CUNETA EN TIERRAS 133
411. UD. IMBORNAL Y/O SUMIDERO 133
414. M. TUBOS DE HORMIGON EN SANEAMIENTO 134
418. M. TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO 141
419. M. TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO EN SANEAMIENTO 146
420. M. DREN LONGITUDINAL 148
421. M3. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE 149
426. M. TUBERIA DE DRENAJE DE P.V.C. EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA 151
428. UD. POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HORMIGÓN 151
JARDINERÍA 155
800. M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 158
701. UD. SEÑALIZACION VERTICAL 161
951.UD MOBILIARIO URBANO 163
952. M. CERRAMIENTO DE MALLA DE SIMPLE TORSION 164
952. BARANDILLAS METALICAS Y PREFABRICADAS DE HORMIGON 165

MATERIALES VARIOS

134. ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

DEFINICION

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto.

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

CONTROL DE RECEPCION

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

El conjunto de los materiales estará debidamente identificado y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

202. CEMENTOS

DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

CONDICIONES GENERALES

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la

Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40ºC)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

SUMINISTRO

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" o normativa que la sustituya.

CONTROL ADICIONAL

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de ¡a que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre

NORMAS REFERENCIADAS

- UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE. 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.
- UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

DEFINICION.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

EQUIPOS.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el Código Estructural, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

RECEPCION.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el Código Estructural.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 3 de este artículo.

MEDICION Y ABONO.

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

DEFINICION.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

EQUIPOS.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

EJECUCIÓN.

Serán de aplicación las prescripciones del Código Estructural.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/Kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:
  - Cloruro cálcico: ³ 94,0
  - Total de cloruros alcalinos: £ 5,0
  - Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: £ 1,0

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
  - Cloruro cálcico: ³ 77,0
  - Total de cloruros alcalinos: £ 2,0
  - Impurezas: £ 0,5
  - Magnesio, expresado en cloruro magnésico: £ 2,0
  - Agua: £ 10,5.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 1 de este artículo.

Tabla 1

Cedazos y Tamices UNE	**Contenido ponderal acumulado**	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

CERTIFICACION.

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el Código Estructural.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC±3ºC), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC±3ºC), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius (1050ºC±25ºC), según la norma UNE 83 207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con el Código Estructural.

ENVASADO Y ETIQUETADO.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

RECEPCION.

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- $RS_{fabricante}$ -2 £ RS £ $RS_{fabricante}$ + 2

Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- $RI_{fabricante}$ -3 £ RI £ $RI_{fabricante}$ + 3

Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:

- $0,98 \cdot PE_{fabricante}$ £ PE £ $1,02 \cdot PE_{fabricante}$

Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3), deberá cumplir:

- $0,98 \cdot DA_{fabricante}$ £ DA £ $1,02 \cdot DA_{fabricante}$

Valor del pH. Deberá cumplir:

- $pH_{fabricante}$ -1 £ pH £ $pH_{fabricante}$ + 1

Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

- $0,95 \cdot X(I)_{fabricante}$ £ X(I) £ $1,05 \cdot X(I)$fabricante

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del Código Estructural. Además, el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

MEDICION Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

La asignación a cada una de las unidades de obra deberá estar especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Código Estructural.

Normas de referencia en el artículo 281

- UNE 83 206 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a 105 ± 3 °C, de los aditivos sólidos.
- UNE 83 207 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a 1050 ± 25 °C.
- UNE 83 208 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada.
- UNE 83 209 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada.
- UNE 83 210 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de halogenuros totales.
- UNE 83 211 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre.
- UNE 83 212 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de reductores (poder reductor).
- UNE 83 225 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del peso específico de los aditivos líquidos.
- UNE 83 226 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos.
- UNE 83 227 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del pH.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 83 315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE-EN 480 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 934 Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

283. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

DEFINICION.

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

HUMO DE SILICE.

El humo de sílice, también denominado microsilice, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

CENIZAS VOLANTES.

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

CONDICIONES DEL SUMINISTRO.

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el Código Estructural.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el Código Estructural.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el Código Estructural, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

ALMACENAMIENTO.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

CONDICIONES DE UTILIZACION.

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el Código Estructural.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las condiciones de utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice. Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas a estos efectos en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

De acuerdo con el Código Estructural, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

RECEPCION.

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 3 de este artículo.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el Código Estructural, y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CaO) superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

MEDICION Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Código Estructural.

Normas de referencia en el artículo 283

- UNE 83 414 Adiciones al hormigón. Ceniza volante. Recomendaciones generales para la adición de cenizas volantes a los hormigones fabricados con cemento tipo L.
- UNE 83 460 Adiciones al hormigón. Humo de sílice. Recomendaciones generales para la utilización del humo de sílice.
- UNE-EN 450 Cenizas volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

TRABAJOS PRELIMINARES

300 .- M2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

DEFINICION Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La tala de árboles y la extracción de tocones.
- Limpieza superficial del terreno hasta una profundidad de 20cm.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del M.O.P.T.

MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra ocupada por maleza y/o arbolado y que no corresponde a superficies de prados, de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

311. M3. DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON O MAMPOSTERIA

DEFINICION Y ALCANCE

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa o de mampostería que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero de proyecto.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

MEDICION Y ABONO

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el derribo o demolición de la obra de fábrica de hormigón, la carga y transporte a vertedero y canon de vertido o extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Quedan expresamente excluidas de esta unidad las obras de fábrica que se incluyen en la unidad “M2. Demolición de edificio o puente”, así como la demolición de pavimento o cualquier otra obra de fábrica que no sea de hormigón o mampostería, que se consideran incluidas en la unidad “M3. Excavación en todo tipo de terreno”.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

EXCAVACIONES Y RELLENOS

315. M2. ENTIBACIONES

DEFINICION Y ALCANCE

Solo se emplearán en aquellos lugares indicados específicamente en el proyecto. Si el contratista emplea la presente técnica en lugares diferentes la Dirección de Obra decidirá si lo autoriza o no pero sin dar lugar a abono alguno por tal concepto.

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos o aquellas cuyas ocupaciones excesivas (según los criterios de excavación de zanja o de cimentaciones) imposibilitarían la ejecución de las obras.

Se consideran incluidas en la presente unidad de obra la entibación, la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

Así mismo y siguiendo los criterios marcados en las unidades de excavación de zanjas y la de cimentaciones quedará incluido el rebaje del nivel freático y el achique y bombeo del agua presente durante la ejecución de las zanjas. En tal sentido se encuentra incluido el sobreempotramiento de la pantalla hasta las profundidades que sea necesario al objeto de mantener un nivel inferior del nivel freático dentro de la excavación con respecto a la zona externa, así como el empleo, si fuera necesario, de técnicas de rebaje artificial del nivel freático tipo well point o similar.

Así mismo, se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

Queda incluido el proyecto de la entibación incluyéndose los sondeos y toma de muestras en el terreno que permitan determinar los parámetros de los suelos y la posición del nivel freático en cada punto de la zanja a entibar.

CLASIFICACION

La entibación puede ser de tres tipos, ligera, semicuajada y cuajada.

En la entibación cuajada se revestirá el 100 % de la superficie a proteger.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50 % de la superficie a entibar.

En la entibación ligera no se reviste la superficie a proteger, pues solo irá provista de cabeceros y codales.

Los tableros, codales y cabeceros serán de madera o metálicos, todos ellos de la calidad precisa para el fin que se persigue.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, maderas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4,00 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán ser modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

SISTEMA DE ENTIBACION

Los sistemas de entibación podrán ser de los siguientes tipos:

a) Entibación horizontal, en la que las tablas se orientan en este sentido soportadas por costillas verticales, que a su vez se aseguran con codales.

b) Entibación vertical, en el que las tablas se disponen verticalmente transmitiendo sus empujes a riostras o carreras horizontales debidamente acodaladas.

c) Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles, ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.

d) Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.

e) Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.

f) Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

CONDICIONES GENERALES DE LAS ENTIBACIONES

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

a) Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.

b) Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.

c) Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.

e) La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.

f) Si no se puede obtener el relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm por encima de la generatriz superior de la conducción o la que en su caso determine la Dirección de Obra para el resto de los elementos hormigonados.

RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

MEDICION Y ABONO

Las entibaciones comunes de las zanjas o pozos en sus distintos sistemas a excepción de las especiales de pantallas, tablestacas, etc., serán abonados aplicando a los metros cuadrados (m^2) de entibación necesaria los precios del Cuadro de Precios aplicables al tipo de entibación (ligera, semicuajada o cuajada) que requiera el terreno en función de sus características.

Se entenderá como entibación necesaria la que requiera el terreno para las secciones tipo aplicables del Proyecto o en su momento decida la Dirección de Obra.

Si debido al sistema constructivo adoptado por el Contratista, se realizan excavaciones en secciones tipo diferentes de las de Proyecto, y/o con sistemas de entibación normalizados o prefabricados y únicos para una amplia gama de características del terreno, en cualquier caso, previa aprobación por la Dirección de Obra, la medición de la entibación no podrá exceder de la correspondiente a la sección Tipo aplicable del Proyecto, y el precio unitario al correspondiente a entibación semicuajada.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parta de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno, rebaje del nivel freático, proyecto, etc.

A efectos de abono se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiese, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano.

Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, por lo que no son motivos de abono diferenciado.

La excavación y relleno de la zanja, así como la colocación de las tuberías se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente pliego: ml de caño, colector o alojamiento de SS.AA. cualquiera que sea su variación (con o sin prezanja o diámetro que corresponda).

El empleo de entibación ya sean ligeras cuajadas o semicuajadas, en lugares no especificados explícitamente en el proyecto, a pesar de que los taludes teóricos no permitieran la estabilidad de la excavación no darán lugar a medición ni a abono. Solo podrían medirse las superficies correspondientes a las paredes de las zanjas que específicamente se hayan así recogido en el proyecto.

Si alguna modificación del trazado de la conducción con respecto a lo recogido en el proyecto obligara a la utilización de esta técnica solo dará lugar a abono aquella longitud que inicialmente (proyecto original) así lo previera.

320. M3. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
  - . Caballeros de pie de desmonte.
  - . Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sean ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
  - . Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de éste o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
  - . Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
  - . Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.
  - . Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
  - . La Dirección de Obra podrá desestimar el empleo de explosivos en la excavación de aquellos desmontes que presenten en sus perfiles un insuficiente espesor de roca entre la línea del talud proyectado y el frente libre, siempre y cuando no se garantice una ausencia total de proyecciones. En cualquier caso, será siempre superior a 2 m.
  - . Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma UNE 22381. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.
  - . Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
  - . Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.

- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

MATERIALES

Unicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijará las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

La Dirección de Obra podrá exigir en todos aquellos desmontes que considere necesarios, el uso exclusivo de explosivos gelatinosos y/o hidrogeles, además de ser obligatorio su empleo en todos aquellos barrenos con una longitud de perforación inferior a 5 metros.

El explosivo tipo AN-FOS no se podrá emplear cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos y en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca quedará prohibido su uso a granel.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante, la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

- En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.
- En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles).

Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 200 m. de las líneas eléctricas.

- En ningún caso se empleará un sólo detonador para varios barrenos.
- Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.
- En los trabajos de voladura con pega eléctrica según la ITC 10.3.01 (R) en los casos en los que:

  1.- La distancia prevista entre la voladura y las líneas eléctricas sea inferior a las indicadas, se precisará un estudio preliminar que justifique la no existencia de riesgos, tanto por derivaciones de corriente, como por inducción de corrientes sobre el circuito de la voladura.

TENSION DE LINEA (V)	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 1.000	10
De 1.000 a 6.000	20
De 6.000 a 11.000	50
De 11.000 a 60.000	100
Más de 60.000	200
Líneas de ferrocarril electrificadas a cualquier tensión	300

  2.- La distancia prevista entre la voladura y radio frecuencias en emisión sea inferior a las indicadas, deberá contemplarse en el proyecto: la potencia radiada, la frecuencia y la dirección de la radiación, la sensibilidad de los detonadores a utilizar, la disposición de la línea de tiro, etc.

POTENCIA EMISORA	***DISTANCIA (m.)***
Hasta 25 W	50
De 25 a 100 W	75
De 100 a 500 W	150
De 500 a 1 Kw	300
De 1 a 5 Kw	500
De 5 a 10 Kw	750
De 10 a 25 Kw	1.200
De 25 a 50 Kw	1.700
De 50 a 100 Kw	2.350
De 100 a 500 Kw	5.000
De 500 a 1.000 Kw	7.500

Para radio-teléfonos que emiten en bandas de frecuencia altas (>27 Mhz) y potencias bajas, las distancias de seguridad serán las siguientes:

POTENCIA (w)	*DISTANCIA (m.)*
Hasta 10	2
De 10 a 30	3,5
De 30 a 60	5
De 60 a 250	10

- En cualquier caso, la Dirección de Obra podrá acotar la duración máxima del tiempo de detonación de cada voladura.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.
b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.
c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que, según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

- Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.
  Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma UNE 22381.
  Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquéllas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.
- Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma UNE 22381. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.
- Tramitación del mismo en los organismos competentes.
- Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.
  Estará prohibido el uso de "zapateras".
- El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).

- El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.
- Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.
- Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.
- Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de detectarse una tormenta acústica o visualmente.
- Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.
- Si sobrara alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.
- Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Promotor Foral de Bizkaia y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Con el fin de eliminar sobreexcavaciones y proteger al macizo rocoso de la acción de las vibraciones generadas en la voladura, será necesario la ejecución de un buen “precorte”. Si bien para todos aquellos desmontes diseñados con un talud sin bermas, más tendido o similar al 1:1 en los que se hace inviable la realización de precortes, será necesario diseñar las voladuras de destroza con los siguientes condicionantes.

- Altura máxima de banco de 6 metros.
- Que ningún fondo de barreno quede perforado a una distancia inferior a 0,50 metros ó 1 metro de separación del talud proyectado en función del tipo de roca, su estratificación y de la altura del talud. Criterio a definir por la Dirección de las Obras para cada talud especifico.
- Control topográfico.
- Reperfilado final del talud con medios mecánicos para los elementos resultantes de la voladura que sobresalgan del perfil teórico.

La forma de actuar en cada nuevo desmonte, será partir de una carga máxima por número de detonador, y para secuencias entre números superiores a 8 milisegundos, fijada por la recta A de la Norma UNE 22.38193 en función de la estructura a preservar, del tipo de terreno y de la distancia existente entre la voladura y la estructura.

Para aumentar esta carga será necesario realizar mediciones de control de vibraciones de las voladuras de producción con el fin de ir ajustando el nivel de la carga.

En todos aquellos desmontes que precisen el uso de explosivos para su arranque y presenten algún tipo de riesgo por proyección o desplazamiento, proyecciones o nivel de vibraciones por afectar a núcleos urbanos, instalaciones industriales o de cualquier tipo, vías de comunicación, presas, depósitos de agua, etc., la Dirección de Obra podrá exigir al Adjudicatario el adoptar cuantas medidas crea necesarias con el fin de mejorar la ejecución de la excavación y prevenir los riesgos citados con las siguientes medidas:

- Limitar la altura de banco y el diámetro de perforación.
- Aumentar la longitud de retacado.
- Reducir la carga específica de explosivo sin llegar a un valor inferior al de la carga límite, entendiéndose como carga límite, aquella carga específica de explosivo, necesaria para alcanzar una rotura de la roca sin que exista prácticamente movimiento de su centro de gravedad.
- No cargar aquellos barrenos que presenten un confinamiento excesivo.

- El diseño, la secuencia y la conexión de los barrenos serán los adecuados para evitar barrenos fallidos, descuelgues, descabezamientos y robos de carga.
- De haberse detectado en la perforación coqueras o fisuras, será preciso no cargar ese barreno, o bien, controlar el proceso de su carga comprobando la cantidad exacta de explosivo por barreno, dejando sin cargar aquellas zonas que pudieran dar lugar a acumulaciones anormales de la carga.
- De precisar el empleo de protecciones adicionales, éstas permitirán la salida de gases de los barrenos y serán lo suficientemente pesadas para detener los fragmentos de roca proyectados y evitar ser lanzadas.

Para su colocación será necesario contar con el personal suficiente que garantice no dañar el circuito de la voladura.

De detectarse una incorrecta manipulación por falta de medios y unas malas condiciones del terreno, agua, barro, etc., se podrá optar por prohibir el uso de todos aquellos detonadores o medios de iniciación en los que no pueda ser verificado su correcto funcionamiento tras la colocación de las protecciones.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el substrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Para el control de la Dirección de Obra el contratista estará obligado, siempre y cuando se utilicen explosivos, a presentar la siguiente documentación:

- Proyecto de voladura, su autorización y las cartillas de artilleros.
- Una semana antes de comenzar a perforar una voladura en un nuevo desmonte el Plan de voladuras y la definición del tipo de estudio de vibraciones requerido en aplicación de las normas UNE 22.38193.

- Un día antes de cada voladura un parte de control de voladuras con la siguiente definición técnica: altura de banco, longitud y diámetro de perforación, nº de barrenos, esquema de perforación (VxE), inclinación de los barrenos, tipo de explosivo, carga por barreno, cargas específica, explosivo total, longitud de retacado, carga máxima por número de detonador para secuencias superiores a 8 milisegundos y distancias a las estructuras más próximas y una estimación de la velocidad de vibración, así como un plano de la zona a volar (1/500).

MEDICION Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m^3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

En el caso de que la excavación en roca se realice con un talud sin bermas y una pendiente más tendida o similar al 1:1, mediante destroza y sin precorte, ésta se ejecutará con las siguientes prescripciones, entendiendo que todas ellas se encuentran incluidas en el precio de esta unidad. Estas medidas consisten en limitar la carga y la altura de banco a un máximo de 6 metros precisando del control topográfico necesario que impida que los barrenos puedan pinchar el talud proyectado además de emplear medios mecánicos para su reperfilado final.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición, aquellas zonas que, habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeos y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1, diferenciándose si es excavación en la propia o es en préstamos. Si entiende como material de préstamo aquel material con categoría como mínimo de suelo adecuado procedente de cantera, dicha cantera habrá tenido actividad continua de al menos los últimos 5 años, en posesión de las autorizaciones preceptivas del Departamento de Industria.

En este último caso si el material de préstamo es de otra obra, aun teniendo la característica mínima de suelo adecuado, procediera de otra obra o de préstamo o cantera que no reuniera las condiciones exigidas anteriormente (actividad continua los últimos 5 años, posesión de autorizaciones preceptivas) los precios a aplicar es el especificado en el Cuadro de Precios Nº 1 multiplicado por el coeficiente corrector de 0,5.

321 - M3. EXCAVACION EN ZANJAS Y PREZANJAS

DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.

- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que, a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS; obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.
II. Zanjas para la ejecución de COLECTORES; obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.
III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCIÓN, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

A su vez, y al objeto de obtener una mayor facilidad en la aplicación del presente Pliego o en la estructuración de la obra se han clasificado las zanjas, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

I y II - CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

III - REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCIÓN

a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.

b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los grupos I, II y III-b) se definen las dimensiones de las zanjas, en función del diámetro interior de la conducción, para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para el grupo III-a), el tipo de zanja es único para la profundidad de definición de 0,70 m y taludes 1÷3 (H÷V).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA ^{EJECUCIÓN}- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Tal y como queda definido en las secciones transversales, para el caso III, dicha plataforma se emplazará en planta, de forma que quede una berma de 0,50 m entre el talud mayor de la sobreexcavación y la arista más próxima de la zanja.

Así mismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante, en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de la obra.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc.,

aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

La taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

MEDICION Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. De las combinaciones de los 3 tipos de conducciones I, II y III con las dos categorías de zanjas A y B, sin y con sobreexcavación respecto a la profundidad de definición, resultan 6 grupos de zanjas diferentes.

La medición y abono de la zanja respectiva para cada grupo viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte), y
- El relleno.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

Darán lugar a abono independiente las excavaciones previas a realizar hasta la cota, a partir de la cual se establece la profundidad de definición (prezanja) en los casos de zanjas del tipo B y en aquellas del grupo A en las que la línea de máxima pendiente supera la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), abonándose de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar la prezanja en las condiciones que se señalan en el presente Pliego.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m^3) obtenidos de la siguiente forma:

1.- Para las zonas comprendidas fuera de la línea de explanación.
Por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la sobreexcavación (prezanja) y previo a la ejecución de la zanja (las pistas de maquinaria no generan medición.

2.- Para zonas comprendidas parcial o totalmente en las líneas de explanación.
Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independiente
mente del momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos, ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.

En aquellos tramos de conducciones (zonas comprendidas entre dos arquetas) en que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural o explanación, según proceda, y la de la plataforma que establece la profundidad de definición, en el eje de la traza) sea menor de 0,50 metros y no alcance una extensión superior al 25% de la longitud del tramo, se considerará que no existe sobreexcavación, midiéndose y abonándose de igual modo que las zanjas tipo A.

325. M3. EXCAVACION EN CIMENTACIONES, POZOS Y CAUCES

DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para realizar la excavación en cimentaciones y pozos para su ejecución en obras de fábrica y en los cajeos de cauces, en todo tipo de terreno, incluyendo la carga y el transporte a obra o a vertedero y el canon de vertido o extendido y compactación en vertedero de proyecto; y en su caso caballones, ataguias y achiques.

Este tipo de excavaciones se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 321.

Cuando la excavación de cauces realice en seco, se entenderá como excavación en todo tipo de terreno.

Con anterioridad al inicio de las excavaciones deberán tomarse las referencias del terreno inalterado para poder efectuar las mediciones necesarias.

En esta unidad de obra se incluyen:

- Las pistas de acceso y plataformas para el ataque y la formación de acopios o materiales de excavación.

- La excavación y extracción de los materiales del pozo de la cimentación, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo ó vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- La secuenciación de los tajos por bataches cuando así se haya dispuesto en el proyecto, o las circunstancias de la obra así se lo aconsejen al Director de las obras, debiendo adecuarse estos, tanto en su distribución espacial y temporal como en sus dimensiones, a lo autorizado por el citado Director.
- La interrupción de los trabajos de excavación cuando haya que adoptar alguna medida de estabilización de la excavación:
  . Saneo de zonas inestables.
  . Ampliación de la excavación a base de modificar el talud y/o la formación de bermas.
  . Bulonado de zonas inestables.
  . Relleno de huecos, coqueras, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Clasificación de las excavaciones

A efectos de medición y abono, se considera que las excavaciones se refieren a todo tipo de terreno, no diferenciando entre excavaciones en roca o en suelo.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los Planos, a menos que el Director de la Obra, a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Director de la Obra para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria, pudiendo modificar las dimensiones de las cimentaciones.

El Contratista deberá mantener alrededor de las cabezas de las excavaciones de cimentación una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m.).

Los dispositivos de arriostramiento de la entibación, deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados, sin que exista entre ellos peligro de pandeo.

Las riostras de madera se achaflarán en sus extremos y se acuñarán fuertemente contra el apoyo, asegurándolas contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Director de las Obras, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación con los correspondientes taludes. En este caso, el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo o roca, el tiempo que ha de permanecer abierta la excavación la variación de las características del suelo con la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas en las proximidades.

Queda totalmente prohibido el uso de explosivos para la ejecución de estas excavaciones.

Las excavaciones, en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos, se realizarán por tramos. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el Contratista.

Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose unas tolerancias respecto de la cota teórica en más o en menos de cinco centímetros (± 5 cm) en el caso de tratarse de suelos, y en más cero y menos veinte (+0, -20 cm.) en el caso de tratarse de roca.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para obras de fábrica no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada.

Los fondos de las cimentaciones se deberán conformar con un sobreancho de 1,00 m respecto al perímetro de la cimentación de la obra de fábrica, de manera que los operarios puedan circular alrededor de la misma y se puedan facilitar las labores de encofrado de los alzados de la cimentación.

Sólo bajo la autorización por escrito del Director de las Obras se permitirá al Contratista hormigonar contra el terreno, corriendo a su cargo los excesos de hormigón respecto a las secciones teóricas previstas.

El Contratista informará al Director de la Obra inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento de suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra frente a los niveles acuíferos que se encuentran en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean éstas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento y la reserva de éstas tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción.

Los dispositivos de succión se situarán fuera de la superficie de cimentación.

Los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación.

MEDICION Y ABONO

La excavación en cimentaciones y pozos se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco-piramidal definido por los taludes especificados en los planos. La base inferior coincidirá con la de la cimentación más el sobreancho marcado en planos ó 1 m en caso de no estar definido y la base superior resultará de la intersección del prisma generado a partir de la base inferior hasta su intersección con:

a) El terreno natural (cimentaciones fuera de los límites de explanación).

b) El perfil de la explanación (cimentaciones comprendidas entre los límites de la explanación).

Ello significa que, aunque en el programa de trabajos o por circunstancias de la obra se adopte ejecutar antes la obra de fábrica que la explanación y que, por tanto, para llegar hasta la cota de cimentación haya que realizar excavaciones comprendidas en la sección de explanación, éstas se abonarán, a pesar de las técnicas de extracción que se utilicen con la unidad: M3. Excavación en todo tipo de terreno.

Para los taludes del prisma se han señalado los teóricos, los cuales llevan incluidos la parte proporcional de entibación correspondiente, de manera que, si se adoptan taludes más tendidos en materiales flojos o bien más verticales en material rocoso, el prisma considerado para la medición sería siempre el mismo, ya que las variables son superficie inferior y altura.

Serán susceptibles de incluirse en esta unidad todas las cimentaciones de obras de fábrica que se ejecutan, excepto las necesarias para la construcción de falsos túneles y las arquetas de obras de drenaje y reposición de servicios afectados, las cuales se abonarán de acuerdo con la unidad: M3. Excavación en todo tipo de terreno, para la primera, considerándose la segunda incluida dentro de la unidad de ejecución de la arqueta correspondiente.

La excavación en cauces se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos hallando el volumen del prisma tronco piramidal definido por los taludes especificados en los planos.

Cuando la excavación de cauces se realice en seco, su abono se realizará entendida como "M3. Excavación en todo tipo de terreno".

La excavación en cimentaciones y pozos se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que están incluidos todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

329. M^3 RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL TIPO PEDRAPLEN PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos de gran tamaño, procedentes de excavación en roca para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los pedraplenes.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Se excluyen de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén, cuyas dimensiones y características se definen en el Artículo 330 de este Pliego para la coronación de los terraplenes.

MATERIALES

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes de la excavación de la explanación.

Se distinguirán las mismas zonas que en los pedraplenes, según el Artículo 331 de este Pliego, utilizándose en ellas los mismos materiales allí definidos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En lo que se refiere a preparación de la superficie de asiento y empleo de los materiales pétreos "adecuados" se seguirá lo especificado en el Artículo 331 de este Pliego

METODO DE TRABAJO

Una vez preparada la superficie de asiento del pedraplén, se procederá a su construcción, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales.

El espesor de las tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. Salvo autorización expresa del Director de las Obras, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, se fijará mediante los siguientes criterios:

- Núcleo. El espesor será de un metro (1m).
- Zona de transición. El espesor de las tongadas decrecerá desde la parte baja de la zona hasta su parte superior, con objeto de establecer un paso gradual entre el núcleo y la coronación.

Asimismo, se comprobará que entre dos (2) tongadas sucesivas se cumplen las siguientes condiciones:

- $I_{15}/S_{85} < 5$
- $I_{50}/S_{50} < 25$

Siendo I_x la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso de material de la tongada inferior y S_x la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del material de la tongada superior.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables las determinará el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el siguiente apartado.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10t).

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acoplado de acuerdo con las órdenes del Director.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista propondrá por escrito al Director el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente Artículo. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Durante la construcción del pedraplén se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos ($4m^3$). Así mismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de cuatro metros cuadrados ($4\ m^2$). Se controlarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas hasta centímetros (cm) convenientemente distribuidas en la superficie del relleno, que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo a los Planos, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se debe cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado. Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo de diez centímetros (10 cm) o de seis centímetros (6 cm), respectivamente.

MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados tipo pedraplén se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, aplicándose el mismo precio a las distintas zonas.

330. M3. RELLENO EN TERRAPLEN

DEFINICION Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes.

No se procederá al inicio de los rellenos hasta que el contratista no haya manifestado por escrito a la Dirección de la obra, su conformidad con los perfiles transversales definidos en Proyecto.

Caso de existir alguna disconformidad, el Contratista la planteará por escrito a la Dirección de la Obra, acompañando los perfiles transversales que haya tomado “in situ”, superpuestos con los reflejados en Proyecto y debidamente superficiados, paralizándose cualquier actuación sobre el terreno hasta que la Dirección de la obra haya comprobado el perfil real del terreno.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- Replanteo
- La gestión y ejecución de las actuaciones de todo tipo, tales como excavaciones, afirmados, rampas, banquetas, estabilizaciones, etc., que sean necesarias para lograr el acceso de la maquinaria, medios auxiliares y mano de obra; así como su retirada o restauración de la zona afectada a las condiciones geométricas y medioambientales anteriores a la ejecución de las obras.
- Todo elemento auxiliar de protección como mallas, caballones, muretes, etc., que sean necesarios para evitar los perjuicios ocasionales a cauces, caminos y otras propiedades que pudieran resultar afectadas directa o indirectamente con motivo de la ejecución de la obra; así como su retirada o restauración de la zona afectada a las condiciones geométricas y medioambientales previas a la ejecución de las obras.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

No se encuentra afectados por esta unidad de obra la capa de suelo seleccionado, incluida dentro de la sección tipo de firmes y desarrollada en el correspondiente Artículo de este Pliego.

MATERIALES

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplén, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de explanada mejorada (estudiada en el capítulo de firmes).
- Zona de coronación (primer metro bajo explanada mejorada).
- Zona de cimiento y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajeo (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá una zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material catalogado con la categoría de suelo adecuado o seleccionado según el artículo 330.3.3 del PG-3 siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, se cómo mínimo de cinco (CBR > 5).

En la zona de cimiento y núcleo, el material tendrá como mínimo la categoría de suelo tolerable con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.3 de PG-3 compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario. Las condiciones de compactación de puesta en obra deben obtener un índice CBR igual o superior a tres (CBR > 3).

En la zona de cajeo y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el PG-3.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como inadecuados, salvo estudio justificativo aprobado por la Dirección y cumpliendo siempre las condiciones de capacidad de soporte exigidas.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores. La capa de suelo seleccionado, en referencia a los fondos de desmonte constituidos con materiales rocosos, en profundidad equivalente a 30 cm se estudiará también en el capítulo de firmes, considerándose como explanada mejorada.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la perfecta cimentación del terraplén.

En el escalonado (cajeo) necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera, ejecutado según las especificaciones de la unidad de excavación, el pedraplén se extenderá por tongadas de espesor comprendido entre sesenta centímetros (60 cm) y cien centímetros (100 cm) con material cuyo tamaño máximo no supere el setenta por ciento (70%) del espesor de la tongada, tras su compactación, y cuyo cernido por el tamiz nº 4 ASTM (4,76 mm) no exceda del cinco por ciento (5%), en peso de la muestra. La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min) y treinta metros por minuto (30 m/min) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (103%) del Proctor Normal. En la coronación se realizarán ensayos de placas de carga, de acuerdo con la norma NLT-357/86 a dos ciclos de carga - descarga por cada punto a ensayar, obteniéndose el módulo "E" por cada ciclo, debiendo superar, en el segundo de ellos "E2", los seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 600 kg/cm2). Simultáneamente, la relación entre E2 y E1, deberá ser inferior a 2,5.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Todos los rellenos a media ladera con pendiente del terreno superior al veinticinco por ciento (25%), deben apoyarse sobre bermas horizontales, de tres a cinco metros (3 a 5 m) de anchura y de uno a dos metros (1 a 2 m) de altura. Si las condiciones son favorables y el Director de las Obras lo autoriza, bastará con excavar estas bermas debajo del talud que tiene pendiente en el mismo sentido que la ladera. Sobre las bermas se construirá una primera capa, de medio metro (0,50 m) de espesor mínimo continuo, con material granular seleccionado procedente de excavaciones en roca sana.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

En todos los cruces de vaguadas, el cauce antiguo de los arroyos (tanto de caudal permanente como temporal), relleno con material filtrante envuelto en geotextil, debe cubrirse con una capa de 0,25 metros de espesor de "todo uno" de cantera, con un porcentaje de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos seleccionados será convexa, con pendiente transversal mínimo de dos por ciento (2%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

a) En el lugar de procedencia

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utiliza-bles.
- Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes
  - Ensayos
    Por cada 5.000 m3 de material:
    - 1 Próctor normal
    - 1 Granulométrico
    - 1 Determinación de límites de Atterberg

    Por cada 20.000 m3 de material:
    - 1 CBR de laboratorio
    - 1 Determinación de materia orgánica

b) En el propio tajo o lugar de empleo

- Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.
- Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.
- Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

CONTROL DE LA EXTENSION

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

CONTROL DE LA COMPACTACION

Dentro del tajo a controlar se define:

- Lote: Material que entra en 5.000 m2 de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m2 y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:
  - Humedad
  - Densidad

- Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:
  - Humedad
  - Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

CONTROL GEOMETRICO

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

CONTROL DE ASIENTOS

Para el control de asientos habrá que tener en cuenta la capa de terreno de cimentación sobre la que se apoya el terraplén, rígida o compresible.

En caso de capa rígida, solo se controlará el asiento del terraplén propiamente dicho que podrá considerarse estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de los asientos tomados en un intervalo igual o mayor de dos semanas difieran en menos de 2 mm, medidos sobre clavos de asiento colocados en coronación de terraplén, los cuales permiten medir mediante topografía de precisión los movimientos producidos según tres ejes ortogonales trirrectangulares.

Cuando la capa de terreno de cimentación del terraplén sea compresible, y no esté afectada por el nivel freático, se considerarán los asientos, no solo los producidos por el propio terraplén sino los que produce la capa de apoyo, considerándose estable y por lo tanto apto para la extensión de la capa de aglomerado cuando las medidas de las mismas den los resultados indicados anteriormente.

Si la capa de terreno de cimentación fuera compresible y estuviera influenciada por el nivel freático, la Dirección de Obra, en el caso de que el Proyecto no lo haya previsto, y a la vista de la naturaleza de la misma estudiarán el método más adecuado (de consolidación del terreno) para disipar las tensiones insterticiales generadas en el agua.

En este caso ha de vigilarse la estabilidad del terraplén, limitándose la velocidad de su crecimiento y la evolución de los asientos por lo que se realizará:

- Control de presiones efectivas.
- Control de crecimiento del terraplén independientemente del método de consolidación, en caso de que existiera.
- Control de asientos.

El método correcto en cada caso se desarrollará mediante un Proyecto de Auscultación que detalle la sistemática y metodología a aplicar. Dicho Proyecto de auscultación, así como las determinaciones que obligue será de abono por cuenta del porcentaje general de la obra para control de calidad.

MEDICION Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos en el terraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o de definición del Director de las Obras, no dando lugar a medición aquellas zonas que, habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

"M3 Relleno en terraplén con suelo tolerable (CBR>3) procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido, nivelado y compactado al 95% del P.N. incluso canon de extracción de las tierras de préstamos".

“M3 Relleno de terraplén con suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido, nivelado y compactado al 100% del P.N., incluso canon de extracción de las tierras de préstamos.

En ella se incluyen todas las operaciones descritas en Definición y alcance, siendo de aplicación el precio único a los saneos, cajeos, cimientos, núcleo y coronación del terraplén.

331. M3. PEDRAPLEN

DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos de gran tamaño, procedentes de excavaciones en roca, en zonas cuya área de trabajo permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén.
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Se excluyen de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del pedraplén, cuyas dimensiones y características se definen en el Artículo 330 de este Pliego para la coronación de los terraplenes.

MATERIALES

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes de la excavación de la explanación.

Para la determinación de las características de los materiales, se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación (estudiada en el Artículo de relleno en terraplén).
- Transición. Formada por la parte superior del pedraplén y con un espesor igual a un metro (1 m) u otro que fije la Dirección de la Obra.
- Núcleo. Parte del pedraplén comprendida entre el cimiento y la transición.
- Cimiento. Parte inferior del pedraplén en contacto con el terreno, que tendrá las mismas características que el núcleo.

En lo relativo a la calidad de la roca para su empleo en pedraplenes, se considera la clasificación incluida en el apartado 331.4.2 del PG-3.

Salvo aprobación expresa por parte del Director de las Obras, únicamente podrán utilizarse las rocas que, en el citado apartado, se clasifican como "Rocas adecuadas", estando totalmente proscritas las "Rocas inadecuadas".

Para la granulometría y la forma de las partículas regirán las prescripciones especificadas en los artículos 331.4.3 y 331.4.4 del PG-3.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La construcción de pedraplenes sobre tierras o terrenos inestables, como turbas o arcillas blandas, exigirán la eliminación de este material, mediante los correspondientes cajeos, o escalonamientos, si es a media ladera, que permitan el asentamiento del terraplén sobre roca sana.

EMPLEO DE LOS MATERIALES PETREOS "ADECUADO"

El Director de las Obras, será quien defina los pedraplenes concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación.

El material excavado en roca idónea que no cumpla los requisitos establecidos para su empleo en pedraplenes será empleado en obra o transportado a vertedero, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

Antes de iniciarse la excavación de los materiales pétreos se eliminará la montera que recubra la zona a excavar, así como la zona de roca superficial que sea inadecuada para su empleo en pedraplenes.

Se eliminarán así mismo las zonas de terreno inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

Los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que la granulometría y forma de los materiales resultantes sean adecuados para su empleo en pedraplenes, con arreglo al presente Artículo.

En caso necesario, después de la excavación, se procederá a la eliminación o troceo de los elementos singulares que tengan forma o dimensiones inadecuadas. El Director de las Obras será quien determine cuál de estas operaciones complementarias, deberá ser ejecutada en cada caso.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

METODO DE TRABAJO

Una vez preparada la superficie de asiento del pedraplén, se procederá a su construcción, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivos de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance. Desde esta posición será empujado hasta el frente de la tongada y extendido a continuación de éste mediante tractor de orugas equipado con pala de empuje, realizándose la operación de forma que se corrijan las posibles segregaciones del material.

El espesor de las tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. Salvo autorización expresa del Director de las Obras, el espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, se fijará mediante los siguientes criterios:

- Núcleo. - El espesor será de un metro (1 m).
- Zona de transición. - El espesor de las tongadas decrecerá desde la parte baja de la zona hasta su parte superior, con objeto de establecer un paso gradual entre el núcleo y la coronación. Así mismo, se comprobará que entre dos (2) tongadas sucesivas se cumplen las siguientes condiciones:

  . $I_{15}/S_{85} < 5$
  . $I_{50}/S_{50} < 25$

Siendo I_x la abertura del tamiz por el que pasa el x % en peso de material de la tongada inferior y S_x la abertura del tamiz por el que pasa el x % en peso del material de la tongada superior.

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del pedraplén, la granulometría del material, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables las determinará el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo, según se indica en el siguiente apartado.

Si en la compactación se utilizan rodillos vibratorios, el peso estático del equipo no deberá ser inferior a diez toneladas (10 t).

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista propondrá por escrito al Director el método de construcción que considere más adecuado para cada tipo de material a emplear, de manera que se cumplan las prescripciones indicadas en el presente Artículo. En la propuesta se especificará:

- Características de toda la maquinaria a utilizar.
- Método de excavación, carga y transporte de los materiales pétreos.
- Método de extensión.
- Espesor de tongadas, método de compactación y número de pasadas del equipo.
- Experiencias con materiales análogos, del método de ejecución propuesto.

Salvo que se aporte suficiente experiencia sobre el método de trabajo propuesto, la aprobación de éste por el Director de las Obras estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo consistirá en la construcción de un tramo experimental con un volumen no inferior a tres mil metros cúbicos (3.000 m^3), con objeto de comprobar la idoneidad del método propuesto o proceder a adaptarlo al caso considerado.

Durante la construcción del pedraplén experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a cuatro metros cúbicos (4 m^3). Se efectuarán al menos diez (10) ensayos de cada tipo. Así mismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el pedraplén para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán una superficie mínima de cuatro metros cuadrados (4 m^2). Se controlarán, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del pedraplén, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del pedraplén, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán mediante estacas de refino, niveladas hasta centímetros (cm), situadas en el eje y en los bordes de perfiles transversales que disten entre sí no más de veinte metros (20 m).

Se hallará la diferencia entre las cotas reales de los puntos estaquillados y sus cotas teóricas, con arreglo a los Planos, y se determinarán los valores algebraicos extremos de dichas diferencias, para tramos de longitud no inferior a cien metros (100 m). Se considerarán positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica.

Se debe cumplir las siguientes condiciones:

- Si la semisuma de los valores extremos es positiva, deberá ser menor que la quinta parte (1/5) del espesor de la última tongada.
- Si la semisuma de los valores extremos es negativa, su valor absoluto deberá ser menor que la mitad (1/2) del espesor de la última tongada.
- La semidiferencia de valores extremos deberá ser inferior a cinco centímetros (5 cm) para la superficie del núcleo, y a tres centímetros (3 cm) para la superficie de la zona de transición.

Si no se cumple la primera condición, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado. Si no se cumple la segunda condición, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado. Si no se cumple la condición tercera se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a quince centímetros (15 cm) sobre el núcleo, o a diez centímetros (10 cm) sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con tamaño máximo de diez centímetros (10 cm) o de seis centímetros (6 cm), respectivamente.

MEDICION Y ABONO

Los pedraplenes se medirán por metros cúbicos (m^3) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el pedraplén y el perfil transversal teórico correspondiente con los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreanchos de pedraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o de definición del Director de las Obras, no dando lugar a medición aquellas zonas que, habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavarse en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1: "M3 Relleno en pedraplén con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación", aplicándose el mismo precio a todos los pedraplenes y las distintas zonas del mismo, excepto la coronación.

Se considerará incluido en el precio del metro cúbico (m^3) de pedraplén el coste adicional de la excavación en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de los productos pétreos adecuados.

La coronación del pedraplén se medirá y abonará en la unidad: "M3 Relleno en terraplén con material procedente de la excavación o de préstamo, incluso extendido y compactación".

332. M3. RELLENO LOCALIZADO EN OBRA DE FABRICA CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavación de obra para el relleno en trasdós de obras de fábrica cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes. Quedan específicamente excluidas de esta unidad los rellenos de falsos túneles y bataches de saneo y cajeo para el apoyo de terraplenes, que se consideran incluidas en la unidad: M3. Relleno en terraplén con material procedente de la excavación.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3/1.975 en su artículo 321.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La extensión de cada tongada.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

El material a utilizar en esta unidad de obra tendrá la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en el artículo 330.3.1 del PG-3 a excepción de la granulometría, cuyo tamaño máximo podrá ser de 18 centímetros, compactados en tongadas de 30 centímetros de espesor, como máximo.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el PG-3, quedando limitado el espesor de una tongada a un espesor máximo de treinta centímetros (30 cm), condición que se exigirá de forma estricta.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

a) En el lugar de procedencia.

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes

Ensayos
- Por cada 500 m^3 de material:
  1 Próctor normal
  1 Granulométrico
  1 Determinación de límites de Atterberg
- Por cada 1.000 m^3 de material:
  1 CBR de laboratorio
  1 Determinación de materia orgánica

b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción – compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

CONTROL DE LA EXTENSION

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

CONTROL DE LA COMPACTACION

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 500 m^2 de tongada.

Si la fracción diaria es superior a 500 m^2 y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad

- Densidad

MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, entre el talud teórico de la excavación y la superficie de material filtrante o el trasdós de la obra de fábrica.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

333. M3. RELLENO DE ZANJAS Y PREZANJAS

DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad consiste en el relleno de las sobreexcavaciones (prezanjas), realizadas entre la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición de la conducción y la del terreno natural o línea de explanación existente, o de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material procedente de la excavación.

En esta unidad se incluye:

- La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- La humectación y desecación del material.
- La extensión y compactación de las tongadas.
- La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la prezanja.
- La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.
  Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 332 del PG-3.

MATERIALES

Los materiales empleados en el relleno deberán cumplir con lo especificado como suelo "adecuado" según la definición del PG-3, en su artículo 330.3.1.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas en (ver artículo: M3. Excavación en prezanjas):

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS.

II. Zanjas para la ejecución de COLECTORES.

III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCIÓN.

Asimismo, y para cada uno de los grupos anteriores se ha establecido la siguiente estructuración, en función de la profundidad de definición de la conducción.

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).
B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

La profundidad de definición de las conducciones viene definida por:
I y II - CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

III - REPOSICION SERVICIOS AFECTADOS Y NUEVAS INSTALACIONES
  a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.
  b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los casos en que exista sobreexcavación (PREZANJA), se deberá disponer previa a la realización de la zanja y en la cota a la que se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCIÓN- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja).

Asimismo, en aquellas zonas externa a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), y aunque no se supere la profundidad de definición se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supere la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad de la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas (para línea máxima pendiente menor que 30° y zanja tipo A), no darán lugar ni a medición ni a abono tanto en lo relativo a su excavación como a su relleno.

a) Relleno de la prezanja

Se realizará en tongadas horizontales de espesor menor o igual a 50 cm, comenzando su extensión junto al talud de la prezanja y con una pequeña inclinación del 4% según su sentido transversal de manera que se garantice su drenaje.

Las tongadas se extenderán alcanzando toda la longitud entre tramos (distancia entre arquetas contiguas), de la prezanja, de manera que no se pueda iniciar la extensión de una nueva tongada sin haber finalizado la extensión y compactación de la anterior.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

El tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre las tongadas extendidas deberá evitar que las rodadas coincidan con la proyección de la conducción enterrada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, para aquellas prezanjas sitas fuera de las líneas de explanación, así como la humedad del relleno, se fijará según el ensayo Proctor Normal, garantizando un 100% de la máxima densidad según la norma NLT 107/76.

En las que correspondan a zanjas comprendidas dentro de los límites, la explanación no será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

b) Finalización y reposición de firmes

Una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural existente con anterioridad a la excavación o de la línea de explanación, según proceda, se deberá reperfilar la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir, anteriormente, un firme o un pavimento se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones marcadas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en aquellas unidades correspondientes, incluidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica: PG-3, Norma básicas de edificación, Código Estructural, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultante.

CONTROL DE CALIDAD

Se comprobará la retirada de la tierra vegetal durante la excavación de la zanja.

Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Los posibles ensayos a realizar por porción de material, a instancias de la Dirección de las Obras estarán comprendidos entre los siguientes:

. Proctor Normal.
. Granulometría.
. Determinación límites de Atterberg.
. CBR de laboratorio.
. Determinación del contenido de materia orgánica.

Únicamente por indicación expresa del Director de las Obras podrá utilizarse un material que no cumpla las especificaciones de un suelo adecuado.

Se comprobarán a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego de Condiciones.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m^2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de obra, quién rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

MEDICION Y ABONO

La medición del relleno de la prezanja coincidirá con la medición de la excavación de la prezanja (para los rellenos realmente ejecutados), en los casos de zanjas tipo B y en aquellos del grupo A en las que la línea de máxima pendiente supera los 30°.

El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar este relleno en las condiciones que se señalan en el presente Pliego.

La reposición de los firmes y pavimentos, así como la extensión de tierra vegetal no dará lugar a medición y por tanto a abono independiente, ya que tales operaciones se encuentran incluidas en esta unidad.

335. M3. RELLENO CON MATERIAL ESTERIL DE CANTERA

DEFINICION

Se denomina material estéril de cantera al conjunto de rocas, relativamente grandes y de granulometría variada, obtenidas del desecho de las voladuras, que se vierten unas sobre otras en los cajeos y saneos de los terraplenes para la formación de sus cimientos.

MATERIALES

Serán rocas calizas o margo-calizas, susceptibles de entrar a la machacadora secundaria y procederán de una cantera clasificada como actividad permanente según las especificaciones técnicas 380/1/85 del Ministerio de Industria y con al menos cinco años de explotación continuada.

La piedra a emplear será angulosa, y de una calidad tal, que no se desintegra por la exposición al agua o a la intemperie.

El peso de cada una de las piedras variará entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg); y no menos de un veinticinco por ciento (25 %) deberá pesar más de cien kilogramos (100 kg).

La máxima proporción de finos será menor a un quince por ciento (15%) en peso.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, determinado según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La piedra o material estéril de cantera se verterá en los cajeos y saneos de cimiento de terraplén, cuyas secciones transversales serán las indicadas en los Planos o fijados por la Dirección de la Obra.

El vertido de material estéril de cantera se realizará hasta la cota definida en los Planos o indicada por la Dirección de la Obra pudiendo rellenarse con independencia de la sección excavada en cajeos y saneos.

MEDICION Y ABONO

El material estéril de cantera se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente vertidos, deducidos de los perfiles transversales de los cajeos y/o saneos y según la cota de relleno realizada con este material.

La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los metros cúbicos (m^3) realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de la Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidas en la unidad: "M3. Excavación en todo tipo de terreno", para la excavación de saneos y cajeos.

La piedra o material estéril de cantera, utilizada tendrá las características incluidas en este Artículo.

La medición y el abono de esta unidad será efectiva siempre y cuando el material proceda de cantera.

En el caso de material de la obra, no se contabilizará su abono, aunque se haya dispuesto de planta machacadora en cuyo caso se abonará por m^3 de relleno en terraplén.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, que incluye, además de la propia piedra, su suministro y vertido en el cajeo y/o saneo correspondiente.

TERMINACION Y TRATAMIENTO DE TALUDES

340. M3. FORMACION DE EXPLANADA MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO

DEFINICION Y ALCANCE

Suelo seleccionado (CBR > 20) es la capa de material natural procedente de machaqueo en cantera y/o de la propia obra, situado en la coronación del terraplén y desmonte y que sirve de apoyo a la capa base del firme.

Constituye la explanada mejorada, hasta la formación de la subrasante.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos en la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20 metros).

Según se indique en el Proyecto, se utilizará material seleccionado de cantera o de la propia obra garantizándose, en este último caso, los siguientes puntos:

- Sistema de arranque a utilizar. (Planta de clasificación y machaqueo en función de la litología del material y del sistema de arranque).
- Granulometría del producto extraído. (Se podrá permitir el uso de suelos adecuados en cuanto a granulometría).
- Ensayos de aptitud como suelo seleccionado.
- Garantía de producción de al menos 2 veces el tajo de empleo.

Cuando en el Proyecto se indique la utilización de material seleccionado procedente de cantera, la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista, y fundamentándolo mediante un informe técnico, podrá autorizar la utilización de los materiales procedentes de la obra siempre que garantice lo expuesto en los párrafos anteriores.

La Dirección de Obra podrá condicionar el tiempo de los acopios del material de la obra en función de la litología y climatología que se den o cualquier otra circunstancia.

MATERIALES

Se emplearán en la explanada de los firmes y carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP < 10).

En el índice CBR será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-107/72, NLS-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La capa de suelo seleccionado se dividirá en tongadas de espesores comprendidos entre quince y treinta (15 y 30) centímetros.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la explanada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la explanada.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la explanada se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas.

Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias, u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las explanadas se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

No se admitirá la extensión de ninguna capa del firme hasta después de un (1) mes de la recepción de la capa de suelo seleccionado (CBR > 20).

CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un (1) control de recepción del material a emplear.

Dicho material deberá reunir mínimamente las características siguientes:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho (8) centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.
- Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta (L.L. < 30) y su índice de plasticidad menor que diez (I.P. < 10).
- El índice C.B.R. será igual o superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho apoyo.
- Estará exento de materia orgánica.
- Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

Una vez puesto en obra la densidad seca mínima que deberá alcanzar será el noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo de próctor modificado según la norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada uno de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga - descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos, "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado (E2 > 1.600 kg/cm^2).

La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,5.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento, es decir la nivelación y reperfilado, se considera incluida en el precio de la capa anterior.

La medición de la sección se realizará por metros cuadrados (m^2) y se efectuará según el ancho definido en el listado de replanteo de la presente capa o ancho de la cara superior, añadiéndole noventa centímetros (90 cm) en concepto de taludes. Los resultados obtenidos se multiplicarán por sesenta centímetros (60 cm) o treinta centímetros (30 cm) según se apoye en tierras o en roca, tal y como consta en los Planos del Proyecto.

El volumen total resultará del producto de las secciones correspondientes por su longitud.

Se considerará incluido el material de los peraltes.

Cuando la plataforma de la carretera se apoya en la actual, se considerará, a efectos de medición, la sobreexcavación de un metro (1 m) de banda lateral en la capa extendida primeramente como semicalzada.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante en metros cúbicos (m^3) al precio correspondiente contenido en el Cuadro de Precios Nº 1.

En el caso de que, a propuesta del Contratista, la Dirección de Obra autorice el uso de material procedente de la excavación en lugar del material seleccionado procedente de cantera, el precio a aplicar a la medición será el correspondiente al del material procedente de cantera multiplicado por un coeficiente igual a 0,66.

347. M^2 MALLA GALVANIZADA DE PROTECCION DE TALUDES

DEFINICION Y ALCANCE

La malla galvanizada de protección de taludes tiene como misión garantizar la estabilidad de los taludes en desmonte en los puntos donde puedan producirse caídas de piedras, cumpliendo perfectamente la función de salvaguardar la seguridad vial a la vez que consiga su estabilización, siendo de fácil y rápida instalación.

Esta unidad de obra incluye, además de la propia malla galvanizada, los anclajes y solapes, así como su perfecta colocación.

MATERIALES

La malla a utilizar en protección de taludes será galvanizada y hexagonal de triple torsión (T.T.), confeccionándose con alambre de diámetro 2,4 milímetros como mínimo.

Se admitirá una tolerancia en el diámetro de alambre galvanizado de 2,5%.

El alambre para cosidos y atirantados será galvanizado reforzado de las mismas características que el alambre que conforma la malla.

Los piquetes serán de acero de 12 a 25 mm de diámetro y longitud variable entre 0,80 y 1,25 metros, según la altura y características del talud, debiendo ofrecer en todo momento la resistencia requerida para su función.

Se podrá aprovechar como piquetes de anclaje el bulonado dispuesto como sujeción del talud.

EJECUCIÓN DE LA OBRA

El proceso seguido en la instalación de la malla galvanizada en el recubrimiento de taludes, comprende las siguientes fases:

- Preparación del anclaje en la parte anterior al borde superior del talud, a una distancia comprendida entre dos y cuatro metros, mediante una alineación de piquetes de acero de 12 a 25 mm de diámetro y longitud variable entre 0,80 y 1,25 metros, según la altura y las características del talud.
  En terrenos rocosos los piquetes se colocarán hincados en orificios practicados en la roca y se asegurarán posteriormente con lechada de hormigón. Cuando sus características ofrezcan poca resistencia, los piquetes se colocarán en una correa de hormigón tipo H-150, de 0,25 a 0,50 metros de ancho y de 0,75 a 1,25 metros de profundidad. La distancia entre piquetes de anclaje será de 1,00 metro.
- Anclaje del enrejado mediante el agarre de varias mallas a cada piquete, haciendo previamente unos dobleces en el mismo. Cuando sea conveniente conseguir una mayor repartición de esfuerzos, una vez ancladas las mallas del enrejado, la parte sobrante, anterior a la alineación de piquetes, se coserá en forma de solapa a una barra de acero fijada entre los mismos.
- Despliegue de los rollos de enrejado hasta la parte inferior del talud y cosido entre sí de los bordes de cada rollo con alambre de las mismas características, atándolos al menos, cada cuatro metros, excepto los cinco metros inferiores del talud que se coserán cada 1,50 metros. El solape mínimo entre rollos será de 20 centímetros.
- Fijación del enrejado al talud mediante el empleo de piquetes que se hincarán en forma discrecional (formando una cuadrícula de lados entre 2,00 y 4,00 metros aproximadamente), siguiendo las irregularidades del terreno, sin restar elasticidad al enrejado, con objeto de permitir su función de amortiguar los movimientos superficiales del terreno.
- Fijación del enrejado al borde inferior de talud, hincando piquetes entre las mallas a cada metro de distancia aproximadamente.

CONTROL DE CALIDAD

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las características reseñadas.

MEDICION Y ABONO

La malla metálica galvanizada para protección de taludes se medirá por metros cuadrados (m^2) de talud efectivamente protegido, incluyendo los anclajes con sus piquetes y el hormigón en los casos que sea necesario, así como el cosido de los distintos rollos con alambre de las mismas características y los solapes. Se medirá por metros cuadrados de talud efectivamente protegido, no siendo objeto de abono ni el solape, ni la distancia existente entre los piquetes del anclaje superior y el comienzo del talud, ni las dobleces.

Esta unidad de obra se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

FIRMES Y PAVIMENTOS

501. M3. ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICION Y ALCANCE

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA-25.

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

COMPOSICION GRANULOMETRICA

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla siguiente para las zahorras artificiales.

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	**ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)**								
	40	**25**	**20**	**8**	**4**	**2**	**0,500**	**0,250**	**0,063**
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla que se adjunta a continuación. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla.

T00 a T1	**T2 a T4 arcenes de T00 a T2**	**Arcenes de T3 y T4**
EA > 40	EA > 35	EA > 30

PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales.

RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente.

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

FORMA

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

ANGULOSIDAD

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

COMPACTACION DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma UNE 103501.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma UNE-EN 1097-5 y Densidad "in situ", será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Norma UNE 103501.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma UNE 103501. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E2", el valor correspondiente a la categoría de tráfico que se refleja en la siguiente tabla.

Valor mínimo del módulo Ev_2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	**CATEGORIA DE TRAFICO PESADO**			
	T00 a T1	**T2**	**T3**	**T4 y arcenes**
ARTIFICIAL	180	150	100	80

La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas, el pertinente aporte de agua para la correcta compactación y el refino de la superficie acabada.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

502. M3. ÁRIDO RECICLADO DE RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) PARA CAPAS DE RODADURA EN CAMINOS DE ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como árido reciclado de RCD (Residuo de Construcción y Demolición) como el producto resultante del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción.

Para la utilización como suelos seleccionados se definen dos tipos de áridos reciclados de RCD, árido reciclado de hormigón (AR-H) y árido reciclado mixto (AR-M). Los componentes de los áridos gruesos de cada uno de ellos, determinados de acuerdo con las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11, deben cumplir con los límites establecidos en la Tabla A6.1.

Tabla A6.1 Categoría de los componentes de la fracción gruesa

Tipo de árido	Componentes (UNE-EN 13242)					
	Rc	Rc + Ru + Rg	Rb	Ra	FL	X
AR-H	≥50%	≥90%(1)	≤10%	≤10%	≤5% cm^3/kg	≤1%(2)
AR-M	Sin requisito	≥70%(1)	≤30%	≤10%	≤5% cm^3/kg	≤1%(2)

(1) Porcentaje de vidrio inferior o igual al 2% (Rg < 2%).

(2) Porcentaje de yeso inferior al 0,8% y contenidos en impropios de madera, papel, cartón o restos orgánicos inferior al 0,8%.

Donde:

Rc = Hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón
Ru = Áridos y piedras naturales y materiales tratados con ligantes hidráulicos
Rg = Vidrio
Rb = Materiales cerámicos de albañilería de arcilla (ladrillos y tejas) o de silicato de calcio, hormigón celular no flotante
Ra = Materiales bituminosos
FL = Material flotante
X = Impropios: madera no flotante, plásticos y caucho, yeso, metales ferrosos y no ferrosos, suelos y arcillas

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se podrán utilizar como zahorras los áridos AR-H o combinaciones de estos con áridos naturales siempre que el material combinado cumpla las especificaciones siguientes y las del correspondiente artículo 510 del Pliego General de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 en lo que no sean modificadas por este.

Los áridos reciclados de RCD se habrán sometido a un proceso de separación de componentes no deseados, machaqueo, cribado y eliminación final de contaminantes, de manera que se cumplan las cláusulas del presente artículo. El tratamiento podrá hacerse en centrales fijas o móviles.

Además, previamente a la aceptación del árido reciclado de RCD se deberá certificar asimismo que los áridos reciclados de RCD proceden de un gestor autorizado, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Los áridos reciclados de RCD no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. **La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio según la norma EN 1367-2 no superará el 18% (categoría MS18).**

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños estructuras o a otras capas del firme. El contenido ponderal de sulfatos solubles en agua (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1 será igual o inferior

al 0,2% (categoría SS0,2) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al 0,7% (categoría SS0,7) en los demás casos contenido total de sulfatos.

El árido no contendrá otras materias extrañas no incluidas en la enumeración de impropios de las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11 que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Si el contenido de materia orgánica, determinado según la Norma UNE 103204, es superior al 0,2% se realizará un ensayo de equivalente de arena. **El material se considerará aceptable si el equivalente de arena es superior a 35 para aplicaciones en las que sustituya a zahorras artificiales y a 30 si lo hace a zahorras naturales.**

La categoría del valor máximo del coeficiente Los Ángeles será la indicada en la Tabla A5.2. Se admite la utilización de áridos reciclados que superen en 5 unidades a los valores límite de la Tabla cuando los resultados del ensayo CBR tras inmersión durante 28 días sean iguales o superiores al 150% de los obtenidos a los 4 días, para una compactación de las probetas del 100% de la densidad máxima del Proctor Modificado (UNE 103501).

Tabla A5.2 Categoría del valor máximo del coeficiente Los Ángeles (UNE-EN 1097-2)

Empleo	Categoría de tráfico pesado	
	T2	T3, T4 y arcenes
Zahorra artificial	LA	LA
Zahorra natural	LA	LA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo en centrales fijas, con la producción prevista, ni a dos meses con centrales móviles.

El procedimiento de humectación de la zahorra deberá ser autorizado por el Director de las Obras. Dicho procedimiento deberá tener en cuenta las condiciones de absorción de agua del material, mayor que en materiales naturales.

CONTROL DE CALIDAD

1.-Control de producción del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de producción del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio o procedencia, determinando su aptitud según el resultado de los ensayos y las inspecciones realizadas. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada dos mil metros cúbicos o fracción, de exceso sobre diez mil metros cúbicos.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE-EN 103101.
- Coeficiente Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena según la UNE-EN 933-8, azul de metileno según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas según la UNE-EN 933-3 (solo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas según la UNE-EN 933-5 (solo para zahorras artificiales).
- Clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados
- según la UNE-EN 933-11.
- Ensayo de sulfato de magnesio según la UNE-EN 1367-2.
- Sulfatos solubles en agua según la UNE-EN 1744-1.
- Determinación del CBR a 4 y 28 días según la UNE 103502.
- Contenido de materia orgánica según la UNE 103204.
- Ensayo de lixiviación NLT-326100

2.-Control de la ejecución

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

La toma de muestras se podrá hacer a la salida de la instalación de fabricación, en los acopios o en el tajo de extendido. Sobre las muestras se realizarán al menos los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad.
- Proctor modificado.
- Índice de lajas.
- Partículas trituradas.
- Clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados.
- Sulfatos solubles en agua
- Ensayo de lixiviación

Por cada veinte mil metros cúbicos de material producido, o una vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez lotes consecutivos.

3.-Control de puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobará de manera sistemática:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El lastre y la masa total de los compactadores.
  - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - El número de pasadas de cada compactador.

MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

El árido reciclado se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas, el pertinente aporte de agua para la correcta compactación y el refino de la superficie acabada.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

503. M3. ÁRIDO RECICLADO DE RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) PARA TERRAPLENES Y EXPLANADAS MEJORADAS

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como árido reciclado de RCD (Residuo de Construcción y Demolición) como el producto resultante del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción.

Para la utilización como suelos seleccionados se definen dos tipos de áridos reciclados de RCD, árido reciclado de hormigón (AR-H) y árido reciclado mixto (AR-M). Los componentes de los áridos gruesos de cada uno de ellos, determinados de acuerdo con las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933-11, deben cumplir con los límites establecidos en la Tabla A6.1.

Tabla A6.1 Categoría de los componentes de la fracción gruesa

Tipo de árido	Componentes (UNE-EN 13242)					
	Rc	Rc + Ru + Rg	Rb	Ra	FL	X
AR-H	≥50%	≥90%(1)	≤10%	≤10%	≤5% cm^3/kg	≤1%(2)
AR-M	Sin requisito	≥70%(1)	≤30%	≤10%	≤5% cm^3/kg	≤1%(2)

(1) Porcentaje de vidrio inferior o igual al 2% (Rg < 2%).

(2) Porcentaje de yeso inferior al 0,8% y contenidos en impropios de madera, papel, cartón o restos orgánicos inferior al 0,8%.

Donde:

Rc = Hormigón, productos de hormigón, morteros, piezas para fábrica de albañilería de hormigón

Ru = Áridos y piedras naturales y materiales tratados con ligantes hidráulicos

Rg = Vidrio

Rb = Materiales cerámicos de albañilería de arcilla (ladrillos y tejas) o de silicato de calcio, hormigón celular no flotante

Ra = Materiales bituminosos

FL = Material flotante

X = Impropios: madera no flotante, plásticos y caucho, yeso, metales ferrosos y no ferrosos, suelos y arcillas

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se podrán utilizar como suelos seleccionados los áridos AR-H y AR-M o combinaciones de estos con áridos o suelos naturales siempre que el material combinado cumpla las siguientes especificaciones.

Los áridos reciclados de RCD se habrán sometido a un proceso de separación de componentes no deseados, machaqueo, cribado y eliminación de contaminantes, de manera que se cumplan las cláusulas del presente artículo. El tratamiento podrá hacerse en centrales fijas o móviles.

Se deberá certificar asimismo que los áridos reciclados de **RCD proceden de un gestor autorizado, que han sido debidamente tratadas y que no se encuentran mezcladas con otros contaminantes**.

Los áridos de RCD no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración físico - química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. **La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio según la norma UNE-EN 1367-2 no superará el 18% (categoría MS18).**

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños estructuras o a otras capas del firme. **El contenido ponderal de sulfatos solubles en agua (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será igual o inferior al 0,2% (categoría SS0,2**) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, **e inferior al 0,7% (categoría SS0,7) en los demás casos**.

El árido no contendrá otras materias extrañas no incluidas en la enumeración de impropios de las normas UNE-EN 13242 y UNE-EN 933- 11 que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El valor del índice CBR, determinado según la norma UNE-EN 13286-47 y con una compactación de las probetas del 100% de la densidad máxima del Proctor Modificado (UNE-EN 13286-2), será **superior a 20 para suelos seleccionados tipo 3**. El árido no deberá presentar hinchamiento en el ensayo CBR, habiendo aplicado una sobrecarga de 4,5 kg.

Si el contenido de materia orgánica, determinado según la Norma UNE 103204, es superior al 0,2% se realizará un ensayo de equivalente de arena. **El material se considerará aceptable si el equivalente de arena es superior a 30.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario, dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

El procedimiento de humectación del material deberá ser autorizado por el Director de las Obras. Dicho procedimiento deberá tener en cuenta las condiciones de absorción de agua del material, mayor que en materiales naturales.

CONTROL DE CALIDAD

A los ensayos de control de producción de los áridos que figuran en el PG-3 se añadirán los siguientes:

1-Control sobre el proceso de producción de los áridos:

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE-EN 103101
- Clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados según la UNE-EN 933-11.
- Sulfatos solubles en agua según la UNE-EN 1744-1.

- Determinación del CBR a según la UNE-EN 103502.
- Contenido de materia orgánica según la UNE 103204.
- Proctor Modificado según la UNE-EN 103501
- Contenido en yeso según la UNE 103206

2-Control sobre la ejecución:

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten contaminaciones o tamaños superiores al máximo aceptado. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

La toma de muestras se podrá hacer a la salida de la instalación de fabricación, en los acopios o en el tajo de extendido. Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Contenido en materia orgánica.
- Granulometría por tamizado.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad
- Proctor modificado.
- Clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados, según la UNE-EN 933-11.
- Sulfatos solubles en agua (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1.

Por cada veinte mil metros cúbicos de material producido, o una vez al mes si se fabricase menos material:

- Determinación del CBR
- Proctor modificado.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez lotes consecutivos.

3.-Control de puesta en obra

Antes de verter el suelo seleccionado, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobará de manera sistemática:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad del suelo en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén o explanada mejorada los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados. Descontando siempre en el conjunto de esta superficie unas franjas de dos metros de ancho en los bordes de la calzada.
- La fracción construida diariamente.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de cinco por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la tongada de terraplén o explanada mejorada.

En explanadas mejoradas, sobre cada lote de la última tongada, de terminación, se harán los siguientes ensayos:

- Se realizará un ensayo de carga con placa, según la UNE 103808. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.
- Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales con una separación no superior a diez metros, y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.
- Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante regla de tres metros estática, según la NLT 334, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad

La compactación de las distintas tongadas del suelo seleccionado deberá quedar definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y el valor definido no deberá ser inferior a la que corresponda al cien por cien de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la UNE 103501.

Capacidad de soporte en explanadas mejoradas terminadas La capacidad de soporte de la explanada mejorada terminada vendrá definida por el módulo de compresibilidad EV2, obtenido en el segundo ciclo del ensayo de carga con placa según la norma NLT-357/98, y la relación, K, entre los módulos de compresibilidad del segundo y primer ciclo de carga. Los valores mínimos de EV2 y máximos de K sobre Plano de Explanada serán los indicados en la Tabla A6.2. En todo caso, se admitirán valores de k superiores a los máximos señalados si el valor del módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, EV1, es al menos el 70% del exigido en el segundo.

Tabla A6.2 Capacidad de soporte mínima del plano de explanada

Categoría de explanada mejorada	EV2 s/Norma NLT-357/98	K (EV2/EV1) s/Norma NLT-357/98	
		Densidad exigida ≥ 103% PM	Densidad exigida < 103% PM
EX1	≥120 MPa	≤2,2	≤2,5
EX2	≥200 MPa		
EX3	≥300 MPa		

Rasante, espesor y anchura de la explanada mejorada terminada

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, ni en más de veinte milímetros en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

La explanada mejorada terminada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo.

Regularidad superficial de la explanada mejorada terminada La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros, cuando se compruebe con la regla de tres metros estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

Densidad

La densidad media obtenida en cada tongada no será inferior a la especificada; no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta tres puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada. Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

Espesor

El espesor medio obtenido en el terraplén o en la explanada mejorada acabada no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento para explanadas mejoradas o en un quince por ciento para el terraplén.

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en el terraplén o explanada mejorada fuera inferior al ochenta y cinco por ciento del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en el terraplén o explanada mejorada fuera superior al ochenta y cinco por ciento del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Capacidad de soporte de la explanada mejorada terminada

En la explanada mejorada terminada, el módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 obtenidos en el ensayo de carga con placa, y, en su caso, la deflexión patrón, no deberán sobrepasar los límites especificados en el apartado 6. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Rasante de la explanada mejorada terminada

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida en la explanada mejorada terminada y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 6, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial de la explanada mejorada terminada

Si los resultados de la regularidad superficial de la explanada mejorada terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento.

MEDICION Y ABONO

El árido reciclado se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluida y, por lo tanto, no se considerará de abono, la sobreexcavación de un metro (1 m) a realizar en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas, el pertinente aporte de agua para la correcta compactación y el refino de la superficie acabada.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

550. M3. PAVIMENTO DE HORMIGON VIBRADO

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como pavimento de hormigón vibrado al constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotadas de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal del hormigón, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Fabricación y transporte del hormigón.
- Colocación de los encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón.

- Colocación de las armaduras.
- Ejecución de las juntas en fresco.
- Realización de la textura superficial.
- Acabado.
- Protección del hormigón fresco y curado.
- Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de las juntas.

MATERIALES

CEMENTO

El cemento se atendrá al vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos y se seguirán las prescripciones del correspondiente artículo del presente Pliego.

El Director de las Obras, fijará el tipo y clase de los cementos a emplear.

Nos podrán emplear cementos aluminosos, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica del cemento.

El principio de fraguado, según la Norma UNE-EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos (2) horas. No obstante, si el hormigonado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Centígrados (30ºC), el principio del fraguado, según la Norma UNE-EN 196-3 a una temperatura de treinta más o menos dos grados Centígrados (30 ± 2ºC), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

AGUA

El agua cumplirá las prescripciones del artículo "Agua a emplear en morteros y hormigones" del presente Pliego.

ARIDO GRUESO

2.3.1 Condiciones generales

El árido cumplirá las prescripciones que sobre el particular se indican en el artículo "Hormigones" del presente Pliego, con las prescripciones adicionales contenidas en este Artículo.

El empleo de escorias de horno alto requerirá un estudio especial de su inalterabilidad y, en todo caso, deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Será suministrado, como mínimo, en dos (2) fracciones.

2.3.2 Calidad

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (35).

ARIDO FINO

2.4.1 Condiciones generales

El árido fino cumplirá las condiciones que se exigen en el apartado correspondiente del artículo "Hormigones" del presente Pliego, con las prescripciones adicionales que se indican en este Artículo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la norma NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa, no será inferior al treinta por ciento (30%). En caso contrario, el Director de las Obras podrá prever la autorización del empleo de técnicas de tratamiento de la superficie.

El Director de las Obras podrá exigir que el árido fino tenga una proporción suficiente de arena natural rodada.

2.4.2 Limpieza

El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE-EN 933-8, no será inferior a setenta y cinco (75).

2.4.3 Granulometría

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 550.1.

TABLA 550.1

TAMIZ UNE		CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
4,00	mm	81 - 100
2,00	mm	58 - 85
1,00	mm	39 - 68
500	µ m	21 - 46

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
250 µ m	7 - 22
125 µ m	1 - 8
63 µ m	0 - 4

Para categorías de tráfico T3 y T4 se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un siete por ciento (6%) por el tamiz UNE 0,063 mm. si el contenido de partículas arcillosas, según la Norma UNE-EN 933-9, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g) de azul de metileno por cada cien gramos (100 g) de finos.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la Norma UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices indicados en la tabla 550.1.

ADITIVOS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que pueden utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

PASADORES Y BARRAS DE UNION

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, que cumplirán las exigencias reflejadas en el PG-3.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. Para juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un juego igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de unión serán corrugadas, y cumplirán las exigencias del artículo "Barras corrugadas para hormigón armado" del presente Pliego.

BARRAS PARA PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGON ARMADO

Serán de acero con límite elástico no inferior a cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado (50 kp/mm^2) y cumplirán las exigencias del artículo "Barras corrugadas para hormigón armado" del presente Pliego.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos con veintidós centímetros (22 cm) o más de espesor, y de dieciséis milímetros (16 mm) para espesores inferiores a dicho valor. Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) en todos los casos.

Las barras se unirán mediante atadura, manguito o soldadura en obra.

MEMBRANAS PARA SEPARACION DE LA BASE O PARA CURA DEL PAVIMENTO

Deberán cumplir las exigencias de la Norma ASTM C-171.

PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO

La calidad de los productos filmógenos permitirá asegurar un buen curado evitando la formación de fisuras por retracción y las pérdidas de resistencia mecánica que puedan derivarse por una rápida y excesiva evaporación del agua de hormigón.

Este tipo de producto está especialmente indicado en las zonas cálidas y en épocas de calor excesivo y para piezas prefabricadas y elementos delgados y de alto contenido en cemento.

Cabe la posibilidad de utilizar productos con color siempre y cuando no se disminuya su efectividad y reciban la aprobación de la Dirección de la Obra.

MATERIALES PARA JUNTAS

2.10.1 Materiales de relleno en juntas de dilatación

Deberán cumplir las exigencias de la Norma UNE 41.107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

2.10.2 Materiales para la formación de juntas en fresco

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4 podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban agua, o tiras de plástico, con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). Deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

2.10.3 Materiales para el sellado

Serán los definidos y aprobados por el Director de las Obras.

TIPO DE HORMIGON

La resistencia y consistencia del hormigón serán las que fije el Proyecto o, en su defecto, las que indique el Director de la Obra.

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días, referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE-83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE-83305, pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 550.2 y estará especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho (28) días se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.1

TIPO DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	**RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS (MPa) (*)**
HP-4,5	4,5
HP-4,0	4,0
HP-3,5	3,5

(*) SI SE EMPLEAN CEMENTOS PARA USOS ESPECIALES (ESP), LOS VALORES, A VEINTIOCHO (28) DÍAS, SE PODRÁN DISMINUIR EN UN QUINCE POR CIENTO (15%) SI, MEDIANTE ENSAYOS NORMALES O ACELERADOS, SE COMPRUEBA QUE SE CUMPLEN A NOVENTA (90) DÍAS.

El peso unitario del total de partículas cernidas por el tamiz UNE 160 µm no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/cm^3) de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m^3) de hormigón fresco.

La relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

Si el Director de las Obras autoriza la utilización de un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco, según la Norma UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire, y dicha proporción no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.1 Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón para pavimentos se fabricará por medio de centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a tres (3).

El cemento a granel se pesará en una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada esté cargada con el peso correcto. El mecanismo de descarga estará enclavado contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesadas haya finalizado, y de que el peso del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1%) del especificado; y estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos podrá efectuarse por pesadas acumulada en una (1) sola tolva, o mediante pesadas individuales con una tolva de pesada independiente para cada fracción.

- En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavados entre sí, de forma que no pueda descargarse más de un (1) silo al mismo tiempo; que el orden de descarga no pueda ser distinto al previsto; y que la tolva de pesada no se pueda descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los distintos áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas. La descarga de la tolva de pesada deberá estar

enclavada contra una eventual apertura antes de que el peso de árido en la tolva, después de cada pesada, difiera en menos de un uno por ciento (± 1%) del acumulado especificado.

- Si se utilizasen tolvas de pesada independiente para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que el peso de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (± 2%) del especificado.

El enclavamiento no permitirá que una parte de la dosificación sea descargada hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estén cargadas con el peso correcto, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de peso de las balanzas a cero, con una tolerancia de tres décimas por ciento (± 0,3%) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones o movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas - después de paradas las agujas- no varíen del peso designado en más del uno por ciento (1%) para el cemento, uno y medio por ciento (1,5%) para cada fracción del árido, o uno por ciento (1%) para el total de las fracciones si éstas se pesasen conjuntamente. Su exactitud no deberá ser inferior al medio por ciento (± 0,5%) para los áridos, ni al tres por mil (± 0,3%) para el cemento.

La única operación manual que se efectúe para dosificar los áridos y el cemento de un amasijo, una vez fijadas las proporciones de los componentes, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

El agua añadida se medirá en peso o volumen, con una exactitud no inferior al uno por ciento (± 1%) de la cantidad total requerida.

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos en forma de líquido o de pasta en peso o en volumen, con una exactitud no inferior al tres por ciento (± 3%) de la cantidad especificada.

El temporizador del amasado y la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que durante el funcionamiento del mezclador no se descargue ninguna parte de la amasada hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

3.1.2 Elementos de transporte

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta la puesta en obra se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual deberá disponerse de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger el hormigón fresco durante su transporte.

3.1.3 Equipos de puesta en obra del hormigón

3.1.3.1 Con pavimentadoras de encofrados deslizantes

Si la puesta en obra se realizase mediante pavimentadoras en encofrados deslizantes, el equipo estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Una extendedora para el reparto previo del hormigón fresco a toda la anchura de pavimentación.

- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

El camino de rodadura de las máquinas se mantendrá limpio por medio de dispositivos adecuados acoplados a las mismas.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora respecto a éste rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco a todo lo ancho del pavimento, por vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos de centro a centro. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud de la vibración será la suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón tras su borde posterior.

Si los pasadores o las barras de unión se insertasen por vibración en el hormigón fresco, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas quedan centradas en ellos, con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) con respecto a la posición real de los centros de los pasadores. Detrás del equipo de introducción de los pasadores, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir las irregularidades causadas por la inserción.

Si la junta longitudinal se ejecutase en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos necesarios para dicha operación.

Si la pavimentadora estuviese dotada de un fratés mecánico longitudinal oscilante, antes de la ejecución de la textura superficial se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, que borre las huellas dejadas por aquél.

3.1.3.2 Equipos manuales

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar el extendido y compactación del hormigón por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratases de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y anchura de diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde fuera del pavimento.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir el fratasado manual.

3.1.4 Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará por ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía automática.

3.1.5 Distribución del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme a todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento; y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo someta a éste a una continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1 Fórmula de trabajo

Para proponer la fórmula de trabajo, el Contratista deberá realizar ensayos previos que aseguren que el hormigón resultante satisfará en obra las exigencias de los Pliegos de prescripciones técnicas, teniendo en cuenta los materiales disponibles y las condiciones de ejecución previstas. Para cada dosificación ensayada deberá controlarse la resistencia a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días, la consistencia y, en su caso, el contenido de aire ocluido.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes de hormigón, confeccionando series de dos (2) probetas por amasada según la Norma UNE 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma. De cada serie, se ensayará a flexotracción una (1) probeta a los siete días (7) y la otra (1) restante a los veintiocho (28) días, según la Norma UNE 83.305.

Las resistencias obtenidas en los ensayos de dosificación deberán contar con el margen suficiente para garantizar razonablemente, a juicio del Director de las Obras, la obtención de resistencias características en obra no inferiores a las especificadas.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de la Obra haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, y verificado en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción ponderal (en seco) de cada fracción del árido en el amasijo.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 500 µm; 250 µm; 125 µm y 63 µm.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas al amasijo.
- La resistencia característica a flexotracción, definida como aquélla que es superada por un noventa y seis por ciento (96%) de todo el hormigón.

- La consistencia del hormigón fresco y, en su caso, el contenido de aire ocluido.
- Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla íntima, y homogénea y uniforme de la masa, sin segregación.
- La temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador.

Será preceptiva la realización de ensayos característicos de resistencia para cada fórmula de trabajo, para comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de probetas por amasada según la Norma UNE 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma, para ensayar a flexotracción según la Norma UNE 83.305 una (1) serie de cada una de las amasadas a los siete (7) días, y las restantes a los veintiocho (28) días. El número de probetas por serie será fijado por el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Si la resistencia característica a siete (7) días resultará superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario se deberá esperar a los veintiocho (28) días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos característicos.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias establecidas en el presente Artículo.

3.2.2 Preparación de la superficie de asiento del hormigón

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Antes de la puesta en obra del hormigón y si fuera necesario, a juicio del Director de las Obras, se impermeabilizará la superficie de apoyo por riego con cubriéndola con una lámina de material plástico u otro procedimiento aprobado por aquél. En todo caso, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro se colocará una lámina de material plástico para separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm), plegándose, en su caso, lateralmente contra el encofrado fijo. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En cualquier caso, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo a personal o equipos que sean absolutamente precisos para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exija el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

En época seca y calurosa, el Director de las Obras podrá exigir que se riegue con agua la superficie de apoyo, inmediatamente antes de la extensión del hormigón fresco.

3.2.3 Fabricación del hormigón

3.2.3.1 Acopio de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número mínimo de fracciones será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de aquéllos, a no ser que se pavimente. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2.

No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que puedan causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

3.2.3.2 Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos y el artículo "Cementos" del presente Pliego.

El peso mínimo de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior al necesario para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5). El Director de las Obras podrá autorizar la reducción a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

3.2.3.3 Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

3.2.3.4 Amasado del hormigón

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo. Para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla íntima, homogénea y uniforme de la masa, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en apartado anterior. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua-cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones hormigonera exclusivamente para arcenes y superficies de pavimentación muy reducidas.

3.2.4 Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

3.2.5 Colocación de los elementos de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes, y acondicionamiento de los caminos de rodadura de sus orugas

El espaciamiento de los piquetes que sostengan el cable de guía no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente se podrá usar ésta para la guía de las máquinas. En este caso se protegerá de la acción de las orugas al menos la zona de las juntas, interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con una regla de tres metros (3 m).

3.2.6 Colocación de encofrados o elementos de rodadura fijos

Los encofrados se fijarán al terreno mediante clavijas que impidan que puedan moverse tanto lateral como verticalmente, debiendo disponerse sendas clavijas en sus extremos. La máxima separación entre clavijas será de un metro (1 m).

Si por rebasar la losa su borde debiera suplementarse la altura del encofrado, este suplemento no será superior al veinticinco por ciento (25%) de la altura original.

Una vez colocados los encofrados y después de una pasada de las máquinas, en vacío y con los vibradores en funcionamiento, se comprobará que las variaciones de cota en la superficie de rodadura de aquéllos no superan los tres milímetros (3 mm) respecto de la teórica, y que las desviaciones en planta tampoco superan un centímetro (1 cm). Se pasará un gálibo para comprobar el espesor que tendrá la losa.

La cara interior del encofrado deberá estar siempre limpia, sin restos de hormigón adheridos a ella. Antes de proceder a la puesta en obra del hormigón, se recubrirá dicha cara con un producto antiadherente, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por el Director de las Obras.

Si la maquinaria de puesta en obra utilizase como elemento de rodadura un bordillo o una franja de pavimento de hormigón construidos con anterioridad, deberán haber alcanzado una edad mínima de tres (3) días. Las ruedas de la maquinaria, si no estuvieran provistas de bandas de goma, deberán rodar sobre carriles, listones de madera u otros dispositivos análogos para evitar su contacto directo con el hormigón, colocados a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en el elemento de rodadura, deberá suspenderse inmediatamente el hormigonado, reanudándose cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptar precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

3.2.7 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y/o a lo que sobre el particular indique la Dirección de las Obras.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se introdujeran por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocaran previamente al mismo.

Si los pasadores no se introdujeran por vibración en el hormigón fresco, deberán disponerse sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 Nw) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no sea superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

3.2.8 Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes, o entre encofrados fijos.

La descarga y extensión se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados, y de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución deberá extremarse en el caso de hormigonado en rampa. Se realizará una extensión previa del hormigón en un caballón o a todo lo ancho de pavimentación, mediante una extendedora.

Si la puesta en obra se hiciera entre encofrados fijos, el hormigón se distribuirá uniformemente con extendedora mecánica; una vez extendido, se compactará y enrasará por medio de una (1) o varias máquinas, cuyo número y rendimientos serán adecuados a la producción de la central de fabricación.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento y en todo lo ancho de la pavimentación un exceso de hormigón fresco, en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; en el caso de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo salvo autorización expresa del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.

Los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos señalizados y acondicionados para proteger el pavimento construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un exceso de hormigón delante de la maestra, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

3.2.9 Colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

3.2.10 Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y queda perfectamente compactado. Se cuidará particularmente el desencofrado de zonas delicadas. Si se observasen desperfectos en el borde construido, deberán corregirse antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance, según el apartado 3.4.1 del presente Artículo. Siempre que fuera posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas según las instrucciones del Director de las Obras; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se procurará evitar la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado; en caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En juntas transversales de contracción ejecutadas en el hormigón fresco, la ranura superior, que se situará en la posición estricta fijada por la referencia correspondiente, deberá hacerse con una cuchilla vibrante o elemento similar aprobado por el Director de las Obras, inmediatamente después del paso de la pavimentadora y antes del acabado del pavimento, La ranura se obturará con una plancha de material rígido adecuado, y se retocarán manualmente sus labios las imperfecciones que hubieran quedado en torno a éstos.

Las juntas transversales y longitudinales podrán también realizarse mediante inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. No se permitirán empalmes en dicha tira en las juntas de contracción, pero sí en las longitudinales si se mantuviera la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

3.2.11 Acabado

3.2.11.1 Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

3.2.11.2 Acabado con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con una regla de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual en la forma indicada en el apartado correspondiente del presente Artículo.

Detrás de un fratás mecánico longitudinal oscilante se arrastrará una arpillera mojada y lastrada, que borre las huellas dejadas por aquél.

3.2.11.3 Acabado entre encofrados fijos

Si el Pliego de prescripciones técnicas particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratases manuales, con cuyo borde se recortarán todas las protuberancias, rellenando las depresiones con el material así obtenido hasta conseguir una superficie plana y uniforme, con las cotas y pendientes fijadas en los Planos. Los fratases se mantendrán con su mayor dimensión paralela al eje del pavimento. Cada pasada sucesiva solapará sólo ligeramente con la anterior, volviendo luego a pasar el fratás para alisar la banda de solape. El número de pasadas será el necesario para eliminar todas las irregularidades perceptibles.

3.2.11.4 Acabado de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en los apartados anteriores, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

3.2.11.5 Textura superficial

Acabado el pavimento, y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, a definir por el Director de las Obras.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrias sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero u otro material o dispositivo aprobados por el Director de las Obras, que produzca ranuras paralelas entre sí.

El Director de las Obras podrá autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado, por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y el posterior barrido del mortero no fraguado, precedida en su caso de la incrustación de gravilla no pulimentable en la citada superficie. También se le podrá aplicar cualquier otro acabado superficial a criterio del Director de Obras.

3.2.12 Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada e numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance del kilometraje, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

3.2.13 Protección y curado del hormigón fresco

3.2.13.1 Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra un lavado por lluvia, contra una desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y contra enfriamientos bruscos o una congelación.

Si el Director de las Obras lo exigiera se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra, o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de cura resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno, salvo que el Director de las Obras autorizase el empleo de otro sistema, en cuyo caso la cura se iniciará apenas el hormigón haya adquirido resistencia suficiente para que aquél no afecte a la textura, y se prolongará a lo largo del plazo que al efecto fije el Director de las Obras.

Deberán someterse al curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes apenas queden libres.

Durante un período, que no será inferior a tres (3) días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

3.2.13.2 Curado con productos filmógenos

Si para la cura se utilizasen productos filmógenos, deberán aplicarse tan pronto como hayan concluido las operaciones de acabado y no quede agua libre en la superficie del pavimento. En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá autorizar que se apliquen antes.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, y con una dotación mínima de doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2). Si previera que el pavimento fuera a estar sometido a condiciones climatológicas adversas, el Director de las Obras podrá modificar la dosificación.

Se volverá a aplicar el producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas, y sobre las zonas en que, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de cura.

3.2.13.3 Curado por humedad

Si el pavimento se curase por humedad, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, cuando el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, ni que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con los materiales previstos, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. No se aplicará agua a presión directamente sobre el hormigón, ni se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que corra sobre ella o se deslave el hormigón.

3.2.13.4 Curado mediante membranas impermeables

Si las juntas del pavimento se ejecutasen en fresco, el curado también podrá realizarse por cobertura de la superficie con membranas impermeables de plástico, cuando el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar la textura superficial.

Hasta que la superficie del hormigón se cubra con las membranas impermeables, se mantendrá húmeda aplicando agua por medio de dispositivos que la atomicen en forma de neblina y no de riego. No se aplicará agua a presión directamente sobre el hormigón, ni se permitirá que se acumule sobre la superficie de forma que corra sobre ella o se deslave el hormigón.

Las membranas deberán cubrir toda la superficie expuesta de la losa. En su borde longitudinal, deberán rebasarlo en una distancia no inferior a su espesor. Los solapes entre membranas serán al menos de treinta centímetros (30 cm), uniéndose bien los distintos bordes para impedir que el aire se introduzca. Para evitar su levantamiento por el viento, todos los bordes laterales y solapes se asegurarán con chapas clavadas u otros sistemas aprobados por el Director de las Obras.

Si cualquier parte de una membrana resultase dañada o rota antes de las setenta y dos horas (72 h) de ser colocada, deberá ser inmediatamente cubierta con otra nueva y en buen estado, que se sujetará igual que el resto.

3.2.13.5 Protección térmica

Durante el período de cura, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de una helada imprevista, se protegerá con una membrana de plástico aprobada por el Director de las Obras hasta la mañana siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Centígrados (15ºC) entre el día y la noche, se le podrá proteger de la forma indicada, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

3.2.14 Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tal, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie.

Las juntas longitudinales podrán aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la construcción del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Centígrados (15ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se aserrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiriese, y con la aprobación del Director de las Obras, el aserrado podrá realizarse en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y la segunda un ensanche para alojar el producto de sellado en la parte superior de la ranura.

Si, a causa de un aserrado prematuro, se astillarán los labios de las juntas, deberán ser reparados con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

3.2.15 Desencofrado

Si el hormigón se pusiera en obra entre encofrados fijos, no se desencofrará antes de transcurridas dieciséis horas (16 h) de la puesta en obra.

Los encofrados se retirarán y transportarán con precaución y cuidado tales, que no se dañen los bordes de las losas ni aquéllos sufran deformaciones o deterioros.

En las zonas de cambio de pavimento y en bordes laterales se protegerá adecuadamente el canto de las losas.

3.2.16 Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si estuviera previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados -como un cepillo giratorio de púas metálicas- dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiriera.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Proyecto.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

3.2.17 Tramo de prueba

Adoptada una dosificación definida por los ensayos característicos en obra, definidos en el presente Artículo, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

El tramo de prueba tendrá la longitud que indique la Dirección de las Obras quien determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

En el curso de la prueba se comprobará que los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento; que se cumplen las prescripciones de textura y regularidad superficial; que el proceso de protección y curado del hormigón fresco es adecuado; y que las juntas se realizan correctamente.

Si la ejecución no fuera satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No podrá procederse a la construcción del pavimento sin que el tramo de prueba haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de ensayo deberá prolongarse durante el período prescrito en los Pliegos de prescripciones técnicas, y a los cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83.302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre si un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83.306, a la edad de cincuenta y seis (56) días después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.302. El valor medio de los resultados de estos ensayos

servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el apartado correspondiente del presente Artículo.

El Director de las Obras podrá autorizar también que los testigos se extraigan de un lote aceptado de pavimento, cuya situación e historial lo hicieran comparable a aquél que fuera a ser sometido a ensayos de información.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

3.3.1 Textura superficial

La superficie del pavimento deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena según la Norma NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetros (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,90 mm).

3.3.2 Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepcionales consideradas en el apartado correspondiente del presente Artículo.

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

3.3.3 Tolerancias geométricas

3.3.3.1 De planta

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

3.3.3.2 De cota y anchura

En carreteras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos; ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las Obras.

3.3.3.3 De espesor

El espesor del pavimento no deberá ser inferior en ningún punto al previsto en los Planos.

3.3.3.4 De regularidad superficial

La media en cada hectómetro de cada carril del índice de regularidad internacional (IRI), definido por la Norma NLT -330 como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo-patrón que circule a una velocidad de ochenta kilómetros por hora (80 km/h), a la distancia recorrida, no deberá ser superior al límite que fije la Dirección de la Obra.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

3.4.1 Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado en camiones sin elementos de agitación deberá haber terminado dentro de un período de cuarenta y cinco minutos (45 min) a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. Bajo condiciones atmosféricas que causen un rápido endurecimiento del hormigón, o cuando la temperatura de éste sea superior de veinticinco grados Centígrados (25ºC), el tiempo de transporte no deberá exceder de treinta minutos (30 min). Los plazos antes indicados podrán ser aumentados por el Director de las Obras si se utilizasen retardadores de fraguado.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su acabado. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h) si se empleasen cementos cuyo principio de fraguado no tuviera lugar antes de dos horas y media (2,5 h), o si se adoptasen precauciones para retrasar el fraguado del hormigón, o si las condiciones de humedad y temperatura fueran favorables.

A menos que se instalase una iluminación suficiente a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con una antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, o presenten segregación o desecación.

Si se hormigonase en dos capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpiese la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se tapará el frente del hormigón de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el presente Artículo.

3.4.2 En tiempo caluroso

Con tiempo caluroso deberán extremarse las precauciones a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según indique el Director de las Obras.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Centígrados (25ºC), deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Centígrados (30ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no se supere dicho límite.

3.4.3 En tiempo frío

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Centígrados (5ºC) deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, adoptando en su caso las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados Centígrados (10ºC) si aquélla fuera de cero grados Centígrados (0ºC), ni de trece grados Centígrados (13ºC) si fuera de tres grados Centígrados bajo cero (-3ºC).

Deberá detenerse el hormigonado cuando la temperatura ambiente, si tendiese a descender, alcance los dos grados Centígrados (2ºC), y podrá reanudarse cuando, tendiendo a ascender, fuera superior a tres grados Centígrados bajo cero (-3ºC), y siempre que no existiesen lentejones de hielo en la superficie de apoyo y se adoptasen las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiera riesgo de que la temperatura ambiente llegará a bajar de cero grados Centígrados (0ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer unas precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, deberá mantenerse hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente deberá suspenderse, salvo autorización del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Centígrados (5ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

3.4.4 Apertura a la circulación

El pavimento podrá abrirse al paso de personas y de equipos para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de cura si se utilizase este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento antes de siete (7) días del acabado del pavimento. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a los veintiocho (28) días. Todas las juntas transversales deberán haber sido selladas o al menos obturadas provisionalmente.

La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de siete (7) días del acabado del pavimento. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida. Todas las juntas deberán haber sido selladas.

CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE PROCEDENCIA

4.1.1 Cemento

El suministro e identificación del cemento deberán atenerse a lo prescrito en el vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos, así como en el Artículo “Cementos” del presente Pliego.

4.1.2 Áridos

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma UNE-EN 1097-2, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma UNE-EN 1097-2.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la Norma NLT-371.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la Norma UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE-EN 933-8.
- El contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

CONTROL DE PRODUCCION

4.2.1 Cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se tomarán muestras y sobre ellas se realizarán los ensayos preceptivos de recepción, según los criterios del vigente Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechasen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos preceptivos, se realizarán también los optativos.

Si la proporción de cualquier componente del cemento variase en más de cinco (5) puntos porcentuales respecto de aquélla con la que se realizaron los ensayos característicos del apartado correspondiente del presente Artículo, éstos deberán repetirse.

4.2.2 Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma UNE-EN 933-8.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la Norma UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas del árido grueso, según la Norma UNE-EN 933-3.
- Cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2.
- Sustancias perjudiciales, según el Código Estructural.

CONTROL DE EJECUCIÓN

4.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la Norma UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince (15) días se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- En caso de utilizarse un inclusor de aire, la proporción de aire ocluido en el hormigón, según la Norma UNE 83315.
- Fabricación de un número de probetas para ensayo a flexotracción, según la Norma 83.301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante de frecuencia no inferior a sesenta hertzios (60 Hz). Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada Norma. Tanto el número de amasadas de las que provendrá el hormigón como el de probetas por amasada lo fijará el Director de las obras.

4.3.2 Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa ambientes mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado correspondiente del presente Artículo.

Al menos dos (2) veces al día, por la mañana y por la tarde, y al menos una (1) vez por lote, así como siempre que hubiera dudas por el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasara los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

4.3.3 Producto terminado

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón vibrado:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2).
- La fracción construida diariamente.

No obstante, lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente del hormigonado, se determinará en emplazamientos aleatorios la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena según la Norma NLT-335, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras.

El espesor de las losas se comprobará mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho (28) días, según la Norma UNE 83.305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete (7) días.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DE UN LOTE

4.4.1 Regularidad superficial

Se admitirá que las prescripciones de regularidad del pavimento exigidas por el apartado correspondiente del presente Artículo tienen una probabilidad razonable de cumplirse donde se den simultáneamente las circunstancias siguientes:

- Las irregularidades del pavimento, controladas con una regla móvil de una longitud mínima de tres metros (3 m) provista de registro gráfico, según la Norma NLT-334 no superarán los tres milímetros (3 mm).

- El Director de las Obras fijará la regularidad superficial media de un lote, medida con viágrafo según la Norma NLT-332, así como el máximo coeficiente de viágrafo en un hectómetro (hm) cualquiera, medido según la Norma NLT-332.

Donde no se cumplan estas condiciones, el Contratista podrá optar por corregir por fresado las zonas altas hasta que se cumplan, o esperar al resultado de la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) a que se refiere el apartado correspondiente del presente Artículo, la cual tendrá lugar en todo caso antes de la recepción definitiva de las obras. Los hectómetros (hm) en que dicho índice resultase superior al límite fijado, serán corregidos por fresado hasta que dejen de rebasarlos.

4.4.2 Textura superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm). Si la profundidad de la textura resultase insuficiente, el Director de las Obras podrá exigir un tratamiento de la superficie.

4.4.3 Espesor

Si el espesor fuera menor que el previsto, incluidas las tolerancias, se demolerán las zonas afectadas, reconstruyéndose a expensas del Contratista.

4.4.4 Resistencia a flexotracción

4.4.4.1 Ensayos de control

Para el control de la resistencia del hormigón vibrado para pavimentos no se aplicará la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, sino las prescripciones que figuran a continuación.

A partir de la resistencia característica estimada para cada lote:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- Si la resistencia característica estimada fuera menor de la exigida, se realizarán ensayos de información.

4.4.4.2 Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la Norma UNE 83.302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la Norma UNE 83.306, a la edad de cincuenta y seis (56) días, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la Norma UNE 83.302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba:

- Si fuera inferior, el lote se considerará aceptable.
- Si fuera inferior se demolerá el lote y se reconstruirá, a expensas del Contratista.

4.4.5 Integridad

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corte longitudinal y que manifiestamente no interesen más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presentase una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.

- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará apenas fuera posible con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las obras podrá aceptarlas u ordenar su total o parcial demolición y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará apenas fuera posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. En el segundo, ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción, podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (0,30 m).

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se hubiesen agravado ni hubiesen originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie existente no da lugar a abono por separado, considerándose ésta incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente.

El pavimento de hormigón vibrado completamente terminado, se medirá por metros cúbicos (m^3), deducidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, no abonándose, en ningún caso, los excesos sobre las mismas, ni los debidos a las tolerancias admisibles.

Dentro de esta unidad se considera incluido el abono de los aditivos previstos en proyecto y/o autorizados por el Director de las Obras, así como el tratamiento superficial del pavimento, tal y como se refleja en el apartado "Acabado", del presente Artículo y la ejecución de las diferentes juntas y el riego de curado.

Las armaduras se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Artículo "Acero en armaduras para hormigón armado", del presente Pliego.

Dentro del precio de esta unidad de obra está incluido, y por tanto no se considera de abono, el excedente producido al ejecutar el corte de la junta longitudinal, en la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, cuando el ancho total de la plataforma se extienda en dos etapas.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haberse alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no darán lugar a medición y abono de dicho exceso.

No será de abono la reparación de juntas defectuosas, ni de losas en que se acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuoso.

ESTRUCTURAS

ESTRUCTURAS DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

MATERIALES

1.1.- Madera

a) Madera laminada encolada.

La madera laminada encolada deberá pertenecer a la clase resistente GL24h según Anexo E del DB SE M del vigente Código Técnico de la Edificación, con los siguientes valores característicos:

Propiedades resistentes en N/mm^2		
Flexión	$f_{m,g,k}$	24
Tracción paralela	$f_{t,0,g,k}$	19,5
Tracción perpendicular	$f_{t,90,g,k}$	0,45
Compresión paralela	$f_{c,0,g,k}$	26,5
Compresión perpendicular	$f_{c,90,g,k}$	3,0
Cortante	$f_{v,g,k}$	3,2
Propiedades de rigidez en kN/mm^2		
Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,g,medio}$	13,7
Módulo de elasticidad característico	$E_{0,g,k}$	11,1
Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,g,medio}$	0,42
Módulo de cortante medio	$G_{g,medio}$	0,78
Densidad en Kg/m^3		
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	410

Valores característicos clase GL24h según anexo E DB SE M del CTE

b) Madera de origen

Especie.

Se utilizará una de las especies citadas en la norma UNE-EN 386 “Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación”.En este caso Pinus sylvestris L.

c) Contenido de humedad.

El contenido de humedad medio de cada lámina en el momento de fabricación deberá ser del 11 $\pm$ 2 % lo que significa que la variación de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4 %. Además, la tasa de humedad de un punto cualquiera deberá estar comprendido entre el 8 y el 15 %, entre láminas contiguas, la variación de humedad no deberá superar el 2 %.

En láminas tratadas con un producto de protección, la tasa de humedad de cada lámina deberá estar comprendida entre el 11 y el 18 % sin que la variación en la pieza supere el 4%.

d) Especificaciones de las dimensiones de las láminas.

El grueso final de las láminas (t en mm) y la sección transversal (A en cm^2) no excederá los valores dados en la norma UNE-EN 386 “Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación” y recogidos en la siguiente tabla.

Clase de servicio	CS1		CS2		CS3	
	t(mm)	A(cm^2)	t(mm)	A(cm^2)	t(mm)	A(cm^2)
Resinosas	45	100	45	90	35	70

Valores máximos de grueso de lámina acabada y de sección transversal según UNE-EN 386.

Clases de servicio:

CS 3 se caracteriza por unas condiciones climáticas que conduzcan a unos mayores contenidos de humedad de la madera, generalmente se corresponde con estructuras expuestas a la intemperie.

Grueso de lámina en función del radio de curvatura:

En el caso de piezas curvas, el grueso máximo de las láminas dependerá de las especificaciones de dimensión de lámina, del radio de curvatura y de la especie utilizada.

El grueso acabado no deberá superar normalmente el valor siguiente (UNE-EN 386):

$$t \leq (R/250) \cdot (1+(f_{k,l}/80))$$

$f_{k,l}$: valor característico de la resistencia a flexión de los empalmes en testa en Mpa

R : Radio de curvatura

t : grueso de lámina

1.2. Adhesivos.

Los adhesivos deberán ser capaces de producir uniones resistentes y duraderas de tal forma que la integridad de la unión encolada se mantenga a lo largo de la vida prevista de la estructura.

En general se utilizarán adhesivos de tipo I que cumplirán las especificaciones indicadas para este tipo en la norma UNE-EN 301. Para estructuras en clase de servicio 1 ó 2 se permitirá usar colas de tipo II definidas en la UNE-EN 302, siempre que la temperatura del elemento dentro de la estructura sea inferior a 50º C.

1.3. Herrajes.

Los elementos de fijación metálicos y otros conectores estructurales deberán ser resistentes a la corrosión o bien protegerse contra la misma. En la tabla siguiente se incluyen las especificaciones del material o protecciones mínimas contra la corrosión para las diferentes clases de servicio:

Herrajes	**Clase de servicio 1**	**Clase de servicio 2**	**Clase de servicio 3**
Clavos, pasadores, tirafondos	Ninguno	Ninguno	Fe/Zn 25c *
Pernos	Ninguno	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c *
Grapas	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c	Acero inoxidable
Placas dentadas y placas de acero con espesor ≤ 3 mm	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 12c	Acero inoxidable
Placas de acero con espesor de 3 a 5 mm	Ninguno	Fe/Zn 12c	Fe/Zn 25c *
Placas de acero con espesor mayor de 5 mm	Ninguno	Ninguno	Fe/Zn 25c *

(*) En condiciones especialmente corrosivas debería considerarse una protección de Fe/Zn 40c, galvanizado en caliente o acero inoxidable.

FABRICACIÓN

Los equipos, las condiciones ambientales de fabricación, el proceso de fabricación, y el autocontrol deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 386 “Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación”

El fabricante estará sometido a un control externo por el organismo certificador imparcial y competente.

Los empalmes de láminas por unión dentada deberán realizarse de acuerdo a la norma UNE-EN 385 “Madera estructural con empalmes de uniones dentadas. Requisitos de fabricación.”

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Los valores nominales de anchura, altura y longitud de las piezas se ajustarán a las tolerancias especificadas en la norma UNE-EN 390 “Madera laminada encolada. Tamaños. Tolerancias”

TRATAMIENTO PROTECTOR PREVENTIVO DE LA MADERA

Los tratamientos protectores deberán ir acompañados de las correspondientes medidas constructivas que limiten al máximo los aportes de agua tanto en forma líquida como en forma de vapor.

Se cuidarán con especial atención los elementos de madera laminada utilizados al exterior.

La madera y productos derivados de la madera deberán tener la adecuada durabilidad natural de para la clase de uso correspondiente o tratarse preventivamente de acuerdo con el apartado 3.2.1 Protección preventiva frente a los agentes bióticos del DB SE M del CTE. Estas clases de uso son las siguientes:

Clase de uso 3

El elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20%. Se divide en dos clases:

Clase de uso 3.1. El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad. En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%.

Clase de uso 3.2 El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%

En la siguiente tabla se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de uso

existente.

Tabla 3.1 Elección del tipo de protección

Clase de uso		Nivel de penetración NP (UNE-EN 351-1)
1	NP1[1]	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
2	NP1[2] [3]	Sin exigencias específicas. Todas las caras tratadas
3.1	NP2[3]	Al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.
3.2	NP3[4]	Al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
4	NP4[5]	Al menos 25 mm en todas las caras
	NP5	Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas
5	NP6[4]	Penetración total en la albura y al menos en 6 mm en la madera de duramen expuesta.

(1) Se recomienda un tratamiento superficial con un producto insecticida
(2) El elemento de madera deberá recibir un tratamiento superficial con un producto insecticida y fungicida.
(3) Los elementos situados en cubiertas ventiladas se asignarán a la clase 2. En cubiertas no ventiladas, se asignarán a la clase 3.1, salvo que se incorpore una lámina de impermeabilización, en cuyo caso se asignarán a la clase 2. Asimismo, se considerarán de clase 3.1 aquellos casos en los que en el interior de edificaciones exista riesgo de generación de puntos de condensación no evitables mediante medidas de diseño y evacuación de vapor de agua
(4) Las maderas no durables naturalmente empleadas en estas clases de uso deberán ser maderas impregnables (clase 1 de la norma UNE-EN 350-2).
(5) Sólo para el caso de madera de sección circular (rollizo).

ALMACENAJE, TRANSPORTE Y MONTAJE

Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.

Los elementos estructurales no deberán quedar expuestos a una clase de uso superior a la prevista en las condiciones de servicio finales. Si esto no fuese posible deberá proporcionarse una protección adicional que cubra el rieso existente

En el caso de arcos, pórticos y otras estructuras similares deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.

Tolerancias en la obra de soporte:

El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:

- sobre la luz ..... ± 2 cm
- transversalmente..... ± 1 cm
- de nivelación..... ± 2 cm
- en las esquinas de la construcción..... ± 1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.

CONTROL

6.1. Identificación del suministro

a) Control de materiales.

Se hará constar:

Nombre y dirección de la empresa suministradora

Nombre y dirección de la fábrica

Fecha del suministro

Cantidad suministrada

Distintivo de calidad del producto, en su caso

Además, para la madera laminada encolada:

Tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada)

Dimensiones nominales

Marcado según UNE EN 386

Control de tratamiento de preservación de la madera.

Certificado del tratamiento en el que debe figurar:

La identificación del aplicador
La especie de madera tratada
El protector empleado y su número de registro
El método de aplicación empleado
La clase de uso que cubre
La retención del producto protector (si procede)
La fecha del tratamiento
Precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento

b) Control de adhesivos.
Deben ser conforme al apartado1.2. del presente pliego.

c) Control de elementos mecánicos de fijación.
Se hará constar: tipo, resistencia característica a tracción del acero, tipo de protección contra la corrosión y dimensiones nominales.

6.2. Control de recepción en obra

A la llegada de los productos a obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

a) aspecto y estado general del suministro
b) que el producto es identificable según el apartado anterior, y se ajusta a las especificaciones de proyecto
c) Clase Resistente de madera laminada encolada
d) Tolerancias en las dimensiones
e) Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

ENTARIMADO EXTERIOR ANTIDESLIZANTE

MADERA MACIZA PARA TARIMA

La madera maciza utilizada para tarima será de la especie *Fagus sylvatica* L. de procedencia Navarra. La madera se entregará cepillada, mecanizada y tratada según el *Punto 4. Tratamiento preventivo de la madera*, y con sistema antideslizamiento según *Punto 5. Sistema antideslizante*

Se deberá justificar que sus propiedades mecánicas no son inferiores a las de la clase C18.

Como referencia para el cálculo estructural se usarán los siguientes valores para las clases resistentes C18 y C24

C18

Propiedad físico-mecánica	**Valor mínimo**
Flexión	18 N/mm^2
Tracción paralela a la fibra	11 N/mm^2
Tracción perpendicular a la fibra	0,3 N/mm^2
Compresión paralela a la fibra	18 N/mm^2
Compresión perpendicular a la fibra	4,8 N/mm^2
Cortante	2,0 N/mm^2
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (v. medio)	9.000 N/mm^2
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (V 5%)	6.000 N/mm^2
Módulo de elasticidad perpendicular (v. medio)	300 N/mm^2
Módulo de cortante (v. medio)	560 N/mm^2
Peso específico (V 5%)	380 Kg/m^3
C24	
Flexión	24 N/mm^2
Tracción paralela a la fibra	14 N/mm^2
Tracción perpendicular a la fibra	0,4 N/mm^2
Compresión paralela a la fibra	21 N/mm^2
Compresión perpendicular a la fibra	5,3 N/mm^2
Cortante	2,5 N/mm^2
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (v. medio)	11.000 N/mm^2
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra (V 5%)	7.400 N/mm^2
Módulo de elasticidad perpendicular (v. medio)	370 N/mm^2
Módulo de cortante (v. medio)	690 N/mm^2
Peso específico (V 5%)	420 Kg/m^3

Las dimensiones y tolerancias de la madera maciza se expresarán siguiendo la norma UNE EN 336:2003 (*Madera estructural. Dimensiones y tolerancias*). El contenido de humedad de referencia para definir las medidas nominales es del 20%. Para compensar las variaciones dimensionales por contenidos en humedad diferentes pueden emplearse las siguientes correcciones:

- cuando H% > 20% (hasta el punto de saturación de la fibra, 31%): +0,25% dimensional por cada incremento del 1% del H%.
- cuando H% < 20%, -0,25% dimensional por cada disminución del 1% del H%.

El diámetro de los nudos sanos sobre la cara de la pieza será menor o igual a h/2 (donde h es la anchura de la pieza de madera); y el diámetro de los nudos sanos sobre el canto será menor o igual a 2b/3 (donde b es el espesor de la pieza). No se admitirán nudos saltadizos. Se admitirán bolsas de resina si su longitud es menor que 80 mm; y la presencia de madera de compresión, siempre que ocupe menos de 2/5 de la sección o de la superficie externa de la pieza. Sólo se permitirá la existencia de fendas de contracción cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:

a. La longitud de las fendas de contracción es menor que la menor de las dos dimensiones siguientes: ¼ de la longitud de la pieza y 1 metro.
b. Si no se cumple la condición a), la longitud de la fenda debe ser menor que 3/5 de la longitud de la pieza.

No se admitirán gemas con una longitud superior a 1/3 de la longitud de la pieza. La desviación máxima de la fibra será de 16,7%. Asimismo, se rechazará cualquier madera que muestre signos de ataques biológicos (hongos, carcoma, presencia de larvas o insectos adultos vivos o muertos, manchas de pudrición, orificios en la superficie de sección circular o elíptica, serrín de distinta granulometría y color, etc.).

La madera deberá tener un contenido de humedad lo más cercano posible a la humedad de equilibrio que corresponde a las condiciones medias de humedad y temperatura del lugar donde vaya a instalarse la estructura.

El contenido en humedad de la madera se determinará mediante la norma UNE EN 13183-1:2003 ERRATUM (*Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa*), UNE EN 13183-2:2003 ERRATUM: (*Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica*) o la norma UNE EN 13183-3:2006 (*Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 3: Estimación por el método capacitivo*). Debe tenerse en cuenta que, si la madera ha sido tratada, las medidas por el método de la resistencia eléctrica o el método capacitivo no son precisas.

CLASE DE SERVICIO

CS 3 se caracteriza por unas condiciones climáticas que conduzcan a unos mayores contenidos de humedad de la madera, generalmente se corresponde con estructuras expuestas a la intemperie.

TORMILLERÍA DE FIJACIÓN

Fijación mediante tirafondo de acero carbono y pintado verde para ambiente agresivo, embutido en tarima e instalado con pretaladro d= 0,7 $d_{caña}$

TRATAMIENTO PROTECTOR PREVENTIVO DE LA MADERA

Los tratamientos protectores deberán ir acompañados de las correspondientes medidas constructivas que limiten al máximo la acumulación de agua.

La madera debe tratarse preventivamente de acuerdo con la Norma UNE-EN 351-1 para la clase de riesgo correspondiente.

Clase de riesgo 3

El elemento se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido del 20%.

La madera puede ser atacada por los mismos organismos que en la clase de riesgo 2 pero con mayor probabilidad.

El tipo de protección definidos en función de la penetración a la que llega el producto protector será el siguiente:

- Protección profunda: La penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados son los de impregnación por autoclave vacío-presión. Los productos protectores utilizados son las sales hidrosolubles y los protectores en disolventes orgánicos.

El tipo de protección requerido será definido por la clase de riesgo en que se encuentre el elemento de madera, según la siguiente tabla:

Clase de riesgo	Tipo de protección
1	No necesaria. Recomendable una protección superficial
2	Es necesaria una protección superficial. Recomendable una protección media

Clase de riesgo	Tipo de protección
3	Es necesaria una protección media. Recomendable una protección profunda
4	Es necesaria una protección profunda.
5	Es necesaria una protección profunda.

SISTEMA ANTIDESLIZANTE

Se incluirá un sistema antideslizante de probada eficacia, de alta resistencia química y mecánica, con cumplimiento de la directiva 93/43/CE y una resistencia a la abrasión Böhme 2,8 cm3/50 cm2 según UNE-EN 13813/2002

El sistema se aplicará en al menos dos líneas por tabla, dejando un espacio entre cada parte de un máximo de 12 cm

599. KG MALLAS ELECTROSOLDADAS

DEFINICION Y ALCANCE

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5, 5-6-6, 5-7-7, 5-8-8, 5-9-9, 5-10-10, 5-11-11, 5-12 y 14mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Cumplirán las especificaciones del Código Estructural.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras corrugados no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el Código Estructural, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, especificará el tipo de acero con el que se fabricarán las mallas electrosoldadas, así como el resto de las características exigibles a este tipo de material.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural.

SUMINISTRO

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

RECEPCION

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Código Estructural.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por el Código Estructural.

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en el Código Estructural.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas; sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Código Estructural.

Normas de referencia en el artículo 241

UNE 36 092 Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos, así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

A) Longitud de corte, L
Si L < 6 metros: ± 20 mm
Si L > 6 metros: ± 30 mm

B) Dimensiones de barras dobladas, L
Si L < 0,5 metros: ± 10 mm
Si 0,5 metros < L < 1,50 metros: ± 15 mm
Si L > 1,50 metros: ± 20 mm

C) Recubrimiento
Desviaciones en menos: 5 mm
Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
Si h < 0,50 metros: 10 mm
Si 0,50 m < h < 1,50 metros: 15 mm
Si h > 1,50 metros: 20 mm

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.
Si L < 0,05 metros: ± 5 mm
Si 0,05 m < L < 0,20 metros: ± 10 mm
Si 0,20 m < L < 0,40 metros: ± 20 mm
Si L > 0,40 metros: ± 30 mm

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.
Si L < 0,25 metros: ± 10 mm
Si 0,25 m < L < 0,50 metros: ± 15 mm
Si 0,50 m < L < 1,50 metros: ± 20 mm
Si L > 1,50 metros: ± 30 mm

MEDICION Y ABONO

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,39
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
25	3,85
32	6,31
40	9,86
50	15,41

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

600. KG BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL

DEFINICION Y ALCANCE

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, los elementos de separación, las mermas y los despuntes.

MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el Código Estructural, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural.

SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

RECEPCION

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Código Estructural.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Código Estructural.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por el Código Estructural

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en el Código Estructural.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural

CONTROL DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Código Estructural.

Normas de referencia en el artículo 240

- UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos, así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

A) Longitud de corte, L
Si L < 6 metros: ± 20 mm
Si L > 6 metros: ± 30 mm

B) Dimensiones de barras dobladas, L
Si L < 0,5 metros: ± 10 mm
Si 0,5 metros < L < 1,50 metros: ± 15 mm
Si L > 1,50 metros: ± 20 mm

C) Recubrimiento
Desviaciones en menos: 5 mm
Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:
Si h < 0,50 metros: 10 mm
Si 0,50 m < h < 1,50 metros: 15 mm
Si h > 1,50 metros: 20 mm

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.
Si L < 0,05 metros: ± 5 mm
Si 0,05 m < L < 0,20 metros: ± 10 mm
Si 0,20 m < L < 0,40 metros: ± 20 mm
Si L > 0,40 metros: ± 30 mm

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.
Si L < 0,25 metros: ± 10 mm
Si 0,25 m < L < 0,50 metros: ± 15 mm
Si 0,50 m < L < 1,50 metros: ± 20 mm
Si L > 1,50 metros: ± 30 mm

MEDICION Y ABONO

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,39

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,86
50	15,41

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

En acopios, las barras se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

602. KG. TIRANTE DE SUSTENTACION

DEFINICION Y ALCANCE

Son los elementos constituidos a base de cordones de acero de alta resistencia y que sirven de tirantes de sustentación de distintas estructuras.

MATERIALES

CORDON

El tipo de cordón a emplear será el indicado en la Documentación Técnica del Proyecto.

Sus características mecánicas, geométricas y ponderales se especifican en el Artículo del Capítulo II "Cordones para hormigón pretensado y para tirantes". Además de las condiciones establecidas en dicho Artículo, el cordón deberá cumplir las siguientes condiciones adicionales:

Resistencia a la fatiga:

El cordón deberá resistir 2 x 10^6 ciclos de carga de tracción alternada con una variación de esfuerzo de 17,5 kg/mm^2, siendo el esfuerzo superior o igual al 80% del esfuerzo de rotura real, medido en una muestra adyacente a la utilizada en el ensayo de fatiga.

Ensayos de homologación:

Para poder ser aceptado, cualquier cordón propuesto para los tirantes será sometido a una serie de ensayos de fatiga para su homologación.

Los ensayos podrán efectuarse en cualquier laboratorio aceptado por el Ingeniero Director. La serie consistirá en dos ensayos hechos con dos muestras de por lo menos un metro (1 m) de longitud. Para ser homologado, el cordón deberá resistir, sin rotura de alambre, 2 ensayos a 2 x 10^6 ciclos.

Con objeto de acortar la duración de los ensayos, y en consecuencia, el proceso de homologación, el suministrador potencial del cordón podrá realizar los ensayos de tracción alternada con una variación de esfuerzo de 22 kg/mm^2, siendo el esfuerzo superior o igual al 80% del esfuerzo de rotura real, medido en una muestra adyacente. Para ser homologado con estas condiciones de ensayo, el cordón deberá resistir, sin rotura de alambre, 4 ensayos a 100.000 ciclos.

Ensayos de recepción:

Cada lote de cordón se someterá, antes de proceder a su expedición, a un control que permita comprobar su resistencia a la fatiga.

Muestreo:

Se tomará una muestra de diez metros (10 m) de cordón debidamente identificada por cada "unidad de producción", tal como se define en la Norma EU 138/79, es decir, la longitud de producción de cordón de una masa equivalente a 7 coronas de alambre.

Entre estas muestras, el Ingeniero Director, o su representante autorizado, seleccionará tres (3) por lote de expedición, con el fin de realizar ensayos de fatiga, tal y como se definen en el párrafo de "Condiciones adicionales", o su variante del párrafo "Ensayos de homologación", antes descritos.

Número de ensayos y criterios de aceptación:

a) Lote inferior a 50 toneladas:
Se realizará un ensayo de fatiga con una de las tres muestras seleccionadas.

El lote es aceptado si el resultado de este ensayo es satisfactorio (nº de ciclos sin rotura, según la variación de esfuerzo aplicada).
Si el ensayo no es satisfactorio se procederá a otros dos ensayos con otras dos muestras seleccionadas:
- El lote se acepta si los dos resultados son satisfactorios.
- El lote se rechaza si uno de los ensayos no es satisfactorio.

b) Lote igual o superior a 50 toneladas:
Se realizarán dos ensayos con dos de las muestras seleccionadas.
El lote se acepta si los dos ensayos son satisfactorios.
El lote se rechaza si ninguno de los ensayos es satisfactorio.
Si solo uno de los ensayos es satisfactorio, se procederá a un tercer ensayo con la tercera muestra del lote:
- El lote se acepta si el tercer ensayo es satisfactorio.
- El lote se rechaza si el tercer ensayo no es satisfactorio.

Cada lote de cordón deberá además satisfacer las otras exigencias de control de calidad definidas en la Norma ASTM A-416-80 o explícitamente definidas en el pedido.

ANCLAJES

Cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el Artículo "Accesorios para hormigón pretensado y para tirantes" del Capítulo II titulado "Materiales básicos" del presente Pliego.

Materiales:

Las piezas resistentes de los anclajes se fabricarán con aceros aleados de gran resistencia, a los que se dará el tratamiento térmico apropiado para obtener las características siguientes:

- Tubo de anillo de reglaje: acero CK35 DIN, 1035 AISI SAE, o equivalente. Resistencia mínima a la rotura 60 kg/mm^2; alargamiento mínimo a la rotura 5%.

- Bloques de anclaje: acero tipo 34CrMo4 DIN, 4135 AISI SAE, o equivalente. Resistencia mínima de ruptura 110 kg/mm^2; alargamiento mínimo a ruptura 10%.

- Mordazas: acero tipo 17 CrNiMo6 DIN o equivalente. Resistencia mínima a la rotura 105 kg/mm^2; alargamiento a la ruptura 8%. Dureza superficial HV5, hasta una profundidad de 0,1 mm, no inferior a 650. Dureza HV5 en la masa no inferior a 350.

- Placas de apoyo: acero tipo ST 52 DIN, AE-355-D UNE 36-080 o equivalente, oxicortado de chapa gruesa, no tratado. Resistencia mínima a la rotura 52 kg/mm^2; alargamiento mínimo a la rotura 18%.

- Tubos de transición: tubos de calidad comercial, según UNE 36-011 (tipo F-113).

VAINAS DE POLIETILENO

Las vainas que forman la envoltura externa del haz de cordones de los tirantes, estará constituida por tubos de polietileno de alta densidad, soldados por fusión a tope, mediante máquina recomendada por el fabricante de la vaina.

Las características del material empleado para la fabricación de los tubos se especifican en el Artículo "Accesorios para hormigón pretensado y para tirantes" del Capítulo II titulado "Materiales básicos" del presente Pliego.

Las dimensiones de las vainas serán las indicadas en los planos.

El suministrador de los tirantes podrá disponer otros diámetros y espesores cuyas dimensiones sean aproximadamente los indicados, siempre y cuando los espesores estén comprendidos entre +0 y +1,1 del espesor indicado y el diámetro entre 0,96 y 1,04 del diámetro indicado.

Para cada diámetro y espesor finalmente adoptado las tolerancias dimensionales serán:

- Espesor de pared en cualquier punto (siendo E el espesor adoptado):
  -0
  +0,2 mm + 0,1 E (mm)
- Diámetro exterior medio de una sección cualquiera (siendo D el diámetro adoptado):
  -0
  +2 mm + 0,015 D (mm) para D $\leq$ a 160 mm
  -0
  -2 mm + 0,004 D (mm) para D $\geq$ a 160 mm

TUBOS DE ACERO INOXIDABLE

Los tirantes se protegerán en la zona del tablero con tubos de acero inoxidable, a efectos antivandálicos.

Los tubos se obtendrán por conformación mecánica de una banda de acero inoxidable, soldados longitudinalmente a tope, por soldeo eléctrico.

Tendrán una longitud correspondiente a una proyección vertical de 2,5 m.

Para su fabricación se empleará acero inoxidable austenítico de calidad F 3504 (X6CrNi 19-20), según UNE 36-016-75 (Equivalente al AISI 304 en las Normas U.S.A.).

Sus características mecánicas se definen en el Artículo "Accesorios para hormigón pretensado y para tirantes" del Capítulo II titulado "Materiales básicos" del presente Pliego, en lo referente a acero inoxidable para tubos antivandálicos.

AMORTIGUADORES

Como se indica en los planos, se instalará a la salida del mástil y del dintel, alrededor del tubo protector de cada tirante, un amortiguador o guía flexible, a base de neopreno.

Los componentes metálicos de estas guías consistirán en chapa de A-33 a A-34 y tubo de pared gruesa tipo F-113.

El neopreno tendrá una dureza Shore A = 50 ± 5, un alargamiento a la rotura no inferior al 500%, y una resistencia a la rotura no inferior a 100 kg/cm^2. El neopreno tendrá además una buena resistencia al ozono.

El amortiguador de neopreno podrá consistir en más de una sola pieza, por ejemplo, dos medios casquillos. El ajuste final de posición del amortiguador se hará después de la inyección y fraguado de cada tirante, por soldadura o apriete, siempre y cuando se hayan previsto lumbreras suficientes en las piezas componentes para asegurar el centrado correcto del amortiguador.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La empresa suministradora de los tirantes deberá proponer los detalles de dos métodos para la ejecución de los mismos, dentro de los treinta días posteriores a la recepción de la orden de aprovisionamiento y fabricación de los componentes de los mismos.

El primer método consistirá en proceder a fabricar completamente cada tirante en un banco de fabricación situado a pie de obra, montarlo en la estructura completo, y proceder a su tesado e inyección posterior de la vaina con lechada de cemento.

El segundo método consistirá en instalar separadamente en la estructura los anclajes superior e inferior, la vaina vacía, con ayuda de cables portadores u otro método apropiado y enfilar a continuación los cordones uno a uno, hasta completar el tirante. El método propuesto precisará la manera de tesar el tirante, parcial o totalmente, hasta obtener y controlar la fuerza según lo indicado por el Ingeniero Director. Se procederá a continuación al relleno de los anclajes y a la inyección de la vaina con lechada de cemento, como en el primer método.

En ambos métodos durante cualquier fase de montaje o tesado, ningún torón será sometido a un esfuerzo superior al 50% del esfuerzo de rotura, a menos que ello sea autorizado expresamente por el Director de Obra.

Las operaciones de tesado y retesado se realizarán estrictamente en las horas del día que fije el Director de las Obras.

Asimismo, se deberá asegurar la protección de los tirantes contra la corrosión, lo cual se asegurará como sigue:

- Anclajes: El interior de los anclajes se inyectará con un compuesto a base de resina, cuyas características técnicas definirá y aportará el suministrador del anclaje.
  Además, el anclaje se protegerá exteriormente con grasa y el conjunto se cubrirá con una tapa modelo aprobada por el Director de Obra, que se fijará mediante tornillo a la placa de apoyo.
- Otras piezas metálicas: las partes metálicas del tirante, situadas en el interior de la estructura, recibirán 75 micras de película seca de imprimación anticorrosiva de silicato inorgánico de cinc de dos componentes. Las piezas metálicas expuestas al exterior de la estructura recibirán una capa de cinc metalizado en frío, de un espesor mínimo de 100 micras, seguida de una capa de 60 micras de película seca de pintura epoxi de dos componentes, de color a elegir por el Director de Obra.
- Tubos de transición y vaina: La protección de los cordones en la parte comprendida entre los anclajes se hará mediante inyección de lechada de cemento. Para asegurar un mínimo de lechada alrededor del haz de cordones, se dispondrá un separador consistente en un alambre de 5 mm de diámetro, arrollado en espiral al interior de la vaina. La lechada será de cemento expansivo plastificante con retardador de fraguado. Sus características se especifican en el Artículo "Lechadas de cemento para inyección de conductos en obras de hormigón pretensado y de vainas de tirantes" de este mismo Capítulo.

La empresa suministradora de los tirantes presentará para su aprobación por el Director de la Obra el procedimiento y programa que se propusiese utilizar para la inyección de los tirantes, y en particular se detallará:

- El equipo a utilizar: mezcladora, tanque de reserva, bomba (tipo, caudal, presión, dispositivo de limitación de presión), válvulas, conexiones, presiones máximas permitidas por los distintos componentes.
  - La fórmula de la lechada (composición y origen de los materiales).
  - Fluidos y límites de utilización.
  - Cadencia de inyección de las vainas.
- Las consignas y disposiciones particulares previstas en caso de incidente o cuando puedan presentarse condiciones climáticas desfavorables.

CONTROL DE CALIDAD

Los métodos propuestos para la ejecución de los tirantes deberán satisfacer los siguientes requisitos:

- Los anclajes de los tirantes deberán poder pasar, sin las roscas de reglaje o apoyo, a través de los tubos de encofrado, cuyas dimensiones se muestran en los planos (caso de fabricación).
- Las tolerancias en el corte de los cordones no serán mayores de:

siendo L la longitud nominal del cable.

Tanto durante el proceso de fabricación como durante el proceso de montaje, las vainas de polietileno no podrán ser enrolladas o curvadas, en ningún momento, con el cable en su interior o vacías, en un diámetro que sea inferior a:

. 30 veces el diámetro de la vaina, durante períodos de más de un día.
. 24 veces el diámetro de la vaina, durante un período inferior a 24 horas.

- En estado final de tensión, cualquiera que sea el método utilizado, los cordones componentes de cada tirante no podrán tener esfuerzos que varíen en más o menos 5 kg/mm^2, con relación al esfuerzo promedio del cable.

MEDICION Y ABONO

Los tirantes se abonarán por kilogramos (kg) puestos en obra, estableciéndose la medición acorde a la sección nominal del cordón utilizado.

La longitud del tirante se establecerá según la longitud técnica comprendida entre las caras exteriores de las placas de apoyo, sin provisión de sobrelongitudes ni desperdicios.

Se incluye en el precio la provisión de todos los materiales y accesorios citados en esta especificación y mostrados en los planos: cordón, anclajes, tubos, vainas, amortiguadores, protección contra la corrosión y acabados; y asimismo, el suministro, instalación, tesado y montaje y/o reglaje, inyección de los anclajes y de la parte libre, y suministro y colocación de los tubos antivandálicos de acero inoxidable.

Queda entendido que el costo de los ensayos necesarios para la recepción del cordón y la determinación de la fórmula de la lechada de inyección, está incluido en el precio de los tirantes.

603. M. ANCLAJE CON CABLES AL TERRENO

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como anclajes inyectados pretensados en tierra y en roca, a los elementos a tracción en la zona subsuelo, que transmiten las fuerzas de la cabeza del anclaje a la zona de anclaje propiamente dicha a través de una longitud libre de anclaje, siendo luego pretensados. Se instalan en perforaciones y se inyectan con mortero de cemento en toda la longitud de aplicación de la fuerza.

Dentro de esta unidad se incluye:

- El replanteo.
- El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso de que se necesitara ejecutar el anclaje cuando la excavación del talud se encontrara en una cota muy inferior, de tal forma que resultara inaccesible para los equipos de trabajo.
- La perforación y limpieza de la misma.
- El suministro de cables y equipo guía para su introducción en la perforación.
- La inyección de la lechada de cemento.
- La ejecución de la cabeza de soporte de la placa de reparto, realizado a base de mortero de cemento M 450.
- El suministro de la placa y los accesorios especiales para tesado, incluyendo cabezas, placa, cuñas y demás elementos.
- La realización de las pruebas de tesado, comprobando hasta los valores indicados.
- La inyección del mortero de la zona libre de anclaje de cara a su protección.

MATERIALES

ACERO

La calidad de los aceros será St 1570/1770 para los alambres lisos, que serán estirados en frío.

Las características de fabricación, resistencias, características geométricas, tensiones y radios de curvatura permisibles, marcas de fabricante, transporte y almacenaje, así como datos sobre el control de calidad y verificación, vendrán señalados en los correspondientes certificados de homologación de acero de tensado. El fabricante controlará la calidad del acero y las tolerancias de laminación.

Los requisitos fundamentales de estos aceros vienen impuestos por la necesidad de resistir prolongados y grandes esfuerzos de tracción. El límite de elasticidad y la resistencia a la rotura tendrán una correcta relación entre sí, para evitar la influencia plástica bajo carga permanente y alcanzar un comportamiento de relajación idóneo, con el objeto de mantener reducida la pérdida de tensión (relajación) durante la vida útil de la estructura de anclaje. Los aceros de tensar superarán también los ensayos de fatiga, ya que las cargas de servicio pueden dar lugar a solicitaciones alternadas.

El acero de tensado debe almacenarse protegido contra la intemperie, y debe estar en ambiente ventilado.

Los anclajes permanentes de cables se transportan generalmente en rollos con dos flejes de acero en cada vuelta. Las vainas nervadas deben ser de PE. Los anclajes arrollados sobre las bobinas se pueden abrir en obra mediante desembobinadoras con freno. También se pueden transportar los anclajes en lazos ovalados. La vaina nervada comienza en el tramo recto de óvalo.

COMPOSICION DEL MATERIAL A INYECTAR

Como aglomerante se utiliza únicamente cemento Portland de resistencia mínima 350 kp/cm^2.

Para reducir el contenido de agua y mejorar la fluidez, a juicio de la Dirección de Obra se podrán emplear aditivos. La relación agua-cemento para la inyección primaria debe estar comprendida entre 0,36 y 0,44. Para la post-inyección en suelos adhesivos la relación agua-cemento debe ser de 0,5.

OTROS ELEMENTOS

La placa de reparto será como mínimo de acero de quince centímetros (15 cm) de lado y veinte milímetros (20 mm) de espesor.

Cuando la inclinación del anclaje sea inferior a doce grados (12º), esta placa deberá disponer de dos (2) orificios para los tubos de inyección y desaireación.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será M 450, según la dosificación indicada en el artículo 611.3 del PG-3/75, y tendrá la forma indicada en los planos, o en su defecto, forma tronco-piramidal, con la cara de menores dimensiones, de veinticinco por veinticinco centímetros (25 x 25 cm), ortogonal al eje del anclaje y separada de su base mayor una distancia superior a diez centímetros (10 cm) cuando se trate de un talud de roca o a tres centímetros (3 cm) cuando se trate de un paramento de hormigón.

El mortero de protección de la zona libre de anclaje se inyectará en forma de lechada con una relación, en peso, agua/cemento igual a dos (2).

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PERFORACION

Perforación por hincado

Con terrenos buenos la perforación por hincado es la más sencilla, económica y rápida. El entubado se llevará a cabo mediante una broca de percusión. Por cada percusión se gira el tubo de forma continua en la dirección de la rosca, para que no se suelten las conexiones roscadas, y evitar que los golpes se apliquen sobre la rosca, logrando que se transmitan a través del collar directamente sobre el tubo. Con el giro se impiden también las desviaciones laterales.

En condiciones normales del terreno se utilizará una punta con collar liso. En condiciones difíciles se utilizarán puntas con ranura radial o longitudinal, para que la punta gire con el tubo. En suelos embarrados o arcillosos se utilizará una punta de perforación con orificios que permite el paso del agua. A este fin se necesita una elevada presión de agua, que se inyecta a un conducto a través de un cabezal.

Perforación a rotación con enjuague exterior

En el extremo del tubo de perforación se soldará por puntos una corona de perforación. Tendrá forma de cruz o de pala y encajará

$$T = \pm 20 \pm \frac{L}{8.500} \text{ mm}$$

en una ranura para recibir las fuerzas de giro. El tubo de perforación se profundizará girando, a cuyo fin el enjuague tendrá lugar a través del tubo y se establecerá una corriente ascendente por la parte exterior del tubo. La velocidad de giro, avance y corriente de agua tendrán que estar sintonizados para lograr un rendimiento de perforación óptimo. La punta será desprendida antes de la instalación del anclaje. El método de perforación es especialmente idóneo para suelos poco permeables y de granulometría mixta.

En suelos arenosos existe el peligro de que el agua de retorno por la parte exterior del tubo provoque socavaciones.

Cuando se monta otro tubo de perforación y se interrumpe el flujo de agua, la tierra asentada puede taponar los canales.

Una ventaja especial de este procedimiento es que el rozamiento exterior a lo largo de los tubos de perforación es muy bajo.

Perforación con sobrecarga

La perforación con sobrecarga que se aplica sobre las capas rocosas hasta penetrar en la roca, se denomina perforación con sobrecarga y se puede hacer en una operación.

El tubo de perforación con corona anular se hará avanzar con un taladro hueco con corona de percusión o cincel de rodillos que avanzará girando o por percusión rotativa.

El agua para enjuagar deberá fluir a través del taladro hueco hasta el fondo de la perforación, volver con los residuos a través del espacio anular entre el útil interior y el tubo de perforación y salir a través del cabezal.

Cuando el tubo de perforación haya alcanzado roca sólida, solamente avanzará el útil interior.

Los anclajes serán instalados una vez retirado el útil interior.

Perforación con martillos para agujeros profundos

El procedimiento es idóneo para tipos de suelos duros y rocosos así como para suelos que presentan obstáculos a la perforación.

El martillo neumático trabajará en el fondo de la perforación y cada golpe del pistón incidirá directamente sobre la corona de perforación. Para evacuar los residuos, se añadirá al aire del martillo una mezcla de agua y espumante. Con este procedimiento se consiguen avances rápidos y pequeñas desviaciones angulares. Para perforaciones entubadas se utilizará una corona de perforación excéntrica. El entubado se introducirá por su propio peso sin girar.

Perforación con cabezal doble

La perforación por percusión con tuberías introducidas por giro se denomina perforación con cabezal doble. Con este procedimiento pueden realizarse perforaciones casi libres de vibración y ruido a grandes profundidades.

Se utilizarán equipos con un cabezal giratorio doble, así como dos sistemas de tubos concéntricos. El tubo interior lleva el martillo de accionamiento neumático, el tubo exterior una corona de perforación anular. El avance del tubo exterior estará sincronizado con el del martillo. Los giros de los dos sistemas de tubos serán opuestos e impedirán la obstrucción del espacio anular, debido a los residuos de la perforación.

Si al perforar con cabezal doble se tropezase con rocas sólidas la perforación podrá continuar sólo con el martillo de perforación, junto con el tubo interior.

Si se trata de terreno cohesivo, en lugar del martillo puede utilizarse una corona de perforación giratoria o un cincel de rodillos instalado en el tubo interior. En este caso se trata de un método de perforación giratoria doble.

Perforación con sinfín

La perforación con sinfín es idónea para suelos estables, donde el terreno puede ser cortado por el filo del sinfín.

El sinfín de perforación macizo es idóneo para la extracción de la tierra introducido en los tubos de anclaje ya hincados o perforados. A lo largo de toda la longitud de la perforadora se soldará una espiral de acero. Los anclajes se introducirán en las perforaciones después de realizar el sinfín.

La perforación con sinfín hueco es adecuada para suelos adhesivos. En este caso las espirales de acero estarán soldadas sobre los tubos de perforación. Para la protección contra el desgaste del sinfín se acoplará un sifín inicial reforzado. Las puntas de perforación, que se equiparan con filos de avance, no son recuperables. Para el trabajo con sinfín pueden utilizarse casi todas las máquinas de perforación giratorias que tengan suficiente potencia, con o sin chorro central.

Perforación de rocas

La perforación de rocas macizas se efectuará con perforadoras de percusión rotativas, neumáticas o hidráulicas, en las cuales la energía de percusión se transmite a través del tubo de perforación acoplado a la corona de perforación. Para limpiar se utilizará chorro de agua o de aire o una mezcla de ambos, a través de los tubos huecos de perforación.

Para que la destrucción de la roca sea lo más efectiva posible, será preciso presionar constantemente, hacia adelante la corona de perforación.

INSTALACION DE LOS ANCLAJES

Hay que tomar precauciones para que no se estropeen los componentes delicados del anclaje y que son sensibles a la corrosión. A veces es conveniente emplear embudos sin cantos y velar para que los orificios de perforación sean suficientemente grandes como para poder introducir fácilmente los anclajes y separadores.

TRANSMISION DE LAS FUERZAS DE ANCLAJE AL SUELO

Anclajes inyectados en roca

Para la transmisión de fuerzas de anclaje muy elevadas es necesario que la roca no tenga fisuras u otros defectos que provoquen un desplazamiento bajo los efectos de las cargas. Por tanto, antes de instalar el anclaje se procederá a la consolidación de las rocas fisuradas por inyección a través de la perforación.

Mediante la introducción de lanzas de inyección y obturadores, se inyectará el terreno que rodea la perforación realizada para el anclaje y volverá a comenzarse el ciclo, perforando las veces que fuese preciso hasta alcanzar la estanqueidad necesaria.

Anclajes en tierra

La capacidad portante de un anclaje en tierra depende fundamentalmente del terreno adyacente y de la técnica utilizada para inyectar la zona de adherencia. El principal factor, que influye en la capacidad portante del anclaje es la longitud de adherencia, También se puede incrementar el perímetro de inyección. Con esto se consigue un aumento del rozamiento, hasta cierto límite.

Sin embargo, los métodos más eficaces son los que provocan el aumento de la presión de inyección. En muchos suelos, principalmente en suelos no adhesivos, bastará un solo proceso de inyección. Si el anclaje se realiza en suelos con características mecánicas más deficientes, principalmente en suelos adhesivos, un solo proceso de inyección no será suficiente.

La post-inyección

Se entiende por post-inyección el proceso de volver a inyectar el anclaje después de la inyección primaria.

Con suelos impermeables, adhesivos, la inyección primaria únicamente puede rellenar el orificio de la perforación y los huecos adyacentes. Por tanto, la adherencia entre el material inyectado y la pared de perforación es pequeña y las fuerzas de anclaje, que se puedan transmitir son también pequeñas, principalmente en el caso de suelos plásticos.

Debido a estas causas se procede a la post-inyección, manteniendo una presión elevada durante cierto tiempo e inyectando material en el tramo de adherencia ya inyectado, con lo que se consigue una adherencia considerablemente mayor entre el cuerpo inyectado y el suelo. Por una parte, al terreno se le somete a tensiones radiales, lo que da lugar a un rozamiento más alto y por otra parte, se produce una superficie irregular que provoca un entrelazamiento del cuerpo inyectado con el terreno. Si se efectúa varias veces la post-inyección, la adherencia puede aún ser mayor.

La post-inyección se compone de una tubería de inyección adosada a lo largo del anclaje, desde la boca de la perforación hasta la zona de adherencia, así como de válvulas de inyección. Las válvulas de inyección mantienen el cable de acero centrado en la perforación y, también actúan como válvula de un solo sentido a través de la cual el mortero de inyección sale de las tuberías de inyección.

Estarán construidas de tal forma que ocasione solo un pequeño aumento de diámetro del anclaje y pese a ello permitan alcanzar una gran presión para romper el mortero de la inyección primaria.

Equipos de inyección

Para obtener mezclas coloidales se utilizarán mezcladores de alta turbulencia. Para garantizar un bombeo continuo se emplearán contenedores independientes de mezcla y reserva. Para la alta presión de la post-inyección, las bombas más adecuadas son las de émbolo de largo recorrido.

Para la medición de las altas presiones de inyección se utilizarán manómetros con retenes rellenos de grasa.

CABEZA DE TESADO

Se dispondrán placas de acero de reparto de quince por quince por dos centímetros (15 x 15 x 2 cm) como mínimo, que apoyarán sobre una base de asiento de mortero M-450, según la dosificación indicada en el artículo 611.3 del PG-3/75, y tendrá la forma indicada en los planos, o en su defecto, forma tronco-piramidal, con la cara de menores dimensiones, de veinticinco por veinticinco centímetros (25 x 25 cm), ortogonal al eje del anclaje y separada de su base mayor una distancia superior a diez centímetros (10 cm) cuando se trate de un talud de roca o a tres centímetros (3 cm) cuando se trate de un paramento de hormigón.

OPERACIONES DE TENSADO

Tensado

Los anclajes se pretensan para transmitir las cargas al terreno. Con este fin se utilizarán gatos hidráulicos con bombas de accionamiento manual o eléctrico, similares a la que se emplean en hormigón postensado. Antes de su fijación los anclajes serán sometidos a la carga de ensayo especificada en el apartado 4 del presente Artículo. La carga de ensayo se aplica escalonadamente. tras alcanzar la carga de ensayo se destensa de nuevo hasta una cierta carga previa.

Las cuñas de anclaje tienen que desplazarse durante el tensado y proceso de destensado con los alargamientos del tendón, y únicamente tras la conclusión del ensayo será definitivamente fijados a la carga de trabajo (hay varios ciclos de carga en la ejecución de los ensayos). Los gatos de tensar se equiparán con unos soportes, para que haya suficiente espacio donde se puedan mover los elementos de anclaje. Dado que los gatos de tensar no están previstos para desplazamientos de esta magnitud, las piezas de anclaje no se instalarán para el proceso del ensayo. Tras la prueba se desmontará el gato de tensar, se colocarán las piezas de anclaje y entonces se tensarán hasta la carga de servicio.

Durante el desplazamiento se adelantarán las cuñas de anclaje, hasta fijarlas.

Retesado

Para poder verificar o regular, en cualquier momento las fuerzas de anclaje, es preciso disponer de las piezas adecuadas.

Para la fijación del anclaje con el gato es preciso que estos sobresalgan, o montar cabezas de anclaje roscadas. Para la fijación de estas cabezas roscadas se utilizan manguitos con husillos. Las cuñas para los anclajes de cables se colocarán por lo menos 15 mm en contra de la dirección de tracción, para conseguir una nueva longitud de agarre suficiente. Por esta razón, en anclajes de cables se sacará la cabeza de anclaje completa y se calzará convenientemente.

SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA LA CORROSION

Seguidamente se reseñan las condiciones que deben cumplir la protección contra la corrosión para anclajes temporales y anclajes permanentes.

Componentes

Además de la protección de la cabeza de anclaje, que salvo especificación en contra por parte de la Dirección de Obra se realizara con hormigón o mortero de cemento, los principales componentes de la protección contra la corrosión son:

- *Mortero de cemento*

Se empleará mortero de cemento, que al tener un valor del pH de hasta 12,6, es una protección activa contra la corrosión. La superficie de acero se volverá eléctricamente pasiva por el medio alcalino del mortero de cemento, por lo que independientemente de la potencia existente no se producirá corrosión.

- *Vainas de material plástico*

Se utilizarán vainas lisas y corrugadas, que separarán el mortero de cemento interior y exterior y crearán una barrera estanca al gas.

Debido a sus exigencias mecánicas, transporte y condiciones de montaje, se utilizarán tubos de P.V.C., PPh o PE con un espesor de pared como mínimo de un milímetro (1 mm) en vainas corrugadas. Las calidades del material se controlarán según las especificaciones de las normas.

- *Grasas protectoras contra la corrosión de plasticidad permanente*

Estas grasas tienen que rellenar los huecos existentes y permitir las deformaciones durante el tensado. Los requisitos impuestos a estas grasas son en parte muy distintos a los impuestos a las grasas convencionales. Este hecho es tenido especialmente en consideración en los certificados de homologación y catálogos especiales. Tienen que cumplir determinadas exigencias desde el punto de vista de la calidad (pureza, absorción de agua, resistencia eléctrica, saponificación, durabilidad) y aplicación (viscosidad, resistencia a la temperatura.

Anclajes temporales

Los elementos fundamentales de la protección contra la corrosión son:

- En la longitud de anclaje: con recubrimiento de mortero de cemento, de 20 mm alrededor del tendón en suelos cohesivos y de 10 mm en roca.
- En la longitud libre de tensión: con una vaina de plástico obturada en el extremo inferior, que ofrece protección suficiente y libre dilatación durante el tensado. Deberá resistir los golpes de manipulación.
- En la cabeza de anclaje: una vez unida herméticamente con la vaina se aplicará un recubrimiento o una caperuza para proteger la tuerca o la unión con cuñas.

Anclajes permanentes con cables

La libre deformación de los cables se logrará embebiendo cada cable en toda la longitud libre de tensión, por medio de un procedimiento de fabricación especial, en la grasa protectora contra la corrosión en el interior de la vaina de plástico, antes de ser instalado el haz de cables en el interior de una vaina lisa y corrugada.

DEFECTOS A EVITAR DURANTE LA EJECUCIÓN

a) Perforación

Durante la ejecución de las perforaciones los defectos más corrientes se refieren a los aspectos siguientes:

- Perforaciones mal orientadas en dirección.
- Perforaciones con diámetro demasiado grande o demasiado pequeño.
- Ejecución de perforaciones de diámetro irregular (ovalizaciones en el comienzo) demasiado largos (lo que tiene como consecuencia una falta de relleno en la obra) o demasiado cortos (el anclaje sale demasiado).
- Falta de limpieza de la perforación y de los anclajes.

b) Anclaje

- Introducción parcial del anclaje.
- Utilización de un mortero o lechada mezclados con demasiada antelación.
- Colocación de un volumen insuficiente de lechada.
- Empleo de productos de baja resistencia mecánica.

c) Colocación de las placas de apoyo

- Es frecuente en la práctica que las placas de apoyo estén mal colocadas y no apoyen contra la superficie de colocación, lo que disminuye la eficacia del anclaje.

CONTROL DE CALIDAD

Los elementos de armado para el suelo tienen toda la característica común de que no son accesibles para un control posterior de sus características o de sus variaciones. La pérdida de calidad solo se reconoce, si acaso, cuando los componentes individuales han perdido su función.

La garantía de estas construcciones se basa por tanto en un esmerado control de las características fijadas antes de la instalación. Principalmente para los anclajes inyectados equipados con aceros de tensado, se seguirá desde el principio un proceso de control, que permita reducir el riesgo a un mínimo estadístico.

El proceso de control comenzará en la fabricación de las piezas. Incluye el montaje en fábrica, el transporte y el almacenamiento, así como la instalación. La adherencia con el suelo se controlará en todos y cada uno de los anclajes mediante ensayos de

comprobación. En anclajes permanentes, cada 2 años se realizarán comprobaciones estadísticas para un pequeño porcentaje de aquellos o se preverán sistemas permanentes de medición.

El proceso de control se llevará a cabo a dos niveles, uno durante la producción con mayor intensidad, otro en obra, menos intenso, con el fin de reducir al mínimo los posibles defectos. El control de calidad se efectuará por inspección ocular, con calibres para comprobar las tolerancias y por muestreo para pruebas de rotura. El número de probetas depende de la importancia de las piezas dentro de la estructura y de sus características. Se vigilará el proceso de producción por medio de controladores.

Las homologaciones de los anclajes deberán fijar detalladamente cómo se realizará el control de calidad. Los servicios exteriores de control de calidad únicamente serán encomendados a laboratorios homologados.

Las obras equipadas con anclajes permanentes se registrarán en una central de control, y se guardarán sus datos en archivos durante diez años.

En obra, para asegurarse de la calidad y eficacia de los anclajes, se pueden realizar varios tipos de control:

- Un control de calidad de los componentes (anclajes, lechadas, morteros, etc.).
- Control estadístico de la longitud no sellada de los anclajes. Para ello se quitarán las placas de apoyo midiendo a continuación con una varilla de acero la longitud sin relleno. Posteriormente se volverán a colocar las placas.

Con el certificado de garantía podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que componen el anclaje.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras que considere oportunas, tanto del propio acero como de la lechada o de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

En cuanto al control estadístico de longitudes libres, placas de apoyo-final de bulbo de anclaje se realizará cada cinco (5) anclajes de cada tipo (longitud).

Pero, en todos los anclajes deberá realizarse la prueba de recepción para comprobar su capacidad portante. La forma de realizar dicha prueba es la siguiente: Se parte de una carga inicial del quince por ciento (15%) de la carga de trabajo y se tensa en tres (3) escalones de la misma amplitud. El cuarto escalón es el de la carga de ensayo, que en anclajes temporales es el ciento veinticinco por ciento (125%) y en anclajes permanentes el ciento treinta y cinco por ciento (135%) de la carga de trabajo. Este valor no debe nunca sobrepasar el noventa y cinco por ciento (95%) del límite elástico del acero. En todos los escalones de carga se miden los desplazamientos de la cabeza de anclaje. En los escalones correspondientes a la carga de trabajo y a la carga de ensayo, se miden los desplazamientos durante un período de tiempo hasta su estabilización. Este período es de cinco (5) minutos como mínimo en suelos de roca y suelos no adhesivos, y de quince (15) minutos en suelos adhesivos. Al disminuir la carga hasta la carga previa se registran también, en todos los escalones intermedios, los desplazamientos. Al tensar hasta la carga de fijación, se mide al cincuenta por ciento (50%) y al cien (100%) de la misma. Tras el dibujo del diagrama de fuerza-desplazamiento se registrará la línea de rozamiento cero, en la mediana entre las líneas de descarga y de carga del ciclo. Para cada anclaje es preciso comprobar:

- Si se cumplen los límites permisibles de la longitud libre.
- Si se ha tenido en cuenta el desplazamiento en la carga de fijación para que la carga efectiva alcance la magnitud proyectada.

Asimismo, la prueba de aptitud se llevará a cabo en los tres (3) primeros anclajes, en cada capa de terreno y tiene por objeto comprobar la aptitud del suelo para soportar la carga del anclaje. A diferencia de la prueba de recepción, en este caso se descarga hasta la carga previa cuando alcanza por vez primera cada escalón de carga y registra la deformación remanente. En cada escalón se efectúa una medición en función del tiempo, mientras se mantiene constante la carga.

Se registra un gráfico de cargas-desplazamiento. Las curvas del desplazamiento en función del tiempo se registran en escala semilogarítmica para cada escalón de carga. El coeficiente de deslizamiento Ks es el desplazamiento situado en la zona casi recta de esta curva. La carga límite del anclaje es la carga interpolada correspondiente a un deslizamiento de 2 mm.

MEDICION Y ABONO

Se medirán por metro lineal (m) de anclaje totalmente colocado, incluyendo la instalación del equipo de perforación, ejecución de la cabeza de soporte de la placa de reparto, inyección de lechada, pruebas de tesado, protección con mortero, comprobación y ensayos especificados en este Pliego.

No será objeto de medición y por tanto de abono aquellos anclajes que:

- No hayan sido señalados en Proyecto o indicados por la Dirección de Obra para su ejecución.
- Hayan sido arrancados al realizar la prueba de tesado.
- No dispongan del dado de anclaje o dispositivo del mismo en las disposiciones especificadas anteriormente.

El exceso de lechada o de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario.

Tampoco será de abono el exceso de mortero empleado en la formación del dado de anclaje, por irregularidades del muro.

Esta unidad de obra se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

604. UD. CABEZA DE ANCLAJE ACTIVO

DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como cabezas de anclaje activo a los elementos de sujeción de las armaduras activas que se utilizan para introducir esfuerzos de compresión en las estructuras de hormigón pretensado.

El alcance de esta unidad de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de los correspondientes anclajes, placas de reparto y demás dispositivos necesarios.
- Su colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón y durante la operación de tesado.

MATERIALES

El sistema de anclaje será capaz de fijar las armaduras, sin deslizamiento, hasta su carga final de rotura. El Director de Obra habrá de aprobar previamente el sistema de pretensado propuesto, cuya utilización deberá encontrarse suficientemente sancionado por la práctica. Los elementos de tesado deberán ir provistos de los dispositivos necesarios para poder controlar tanto la carga aplicada a las armaduras como su alargamiento durante el proceso de tesado.

Estas cabezas de anclaje deben ser capaces de transmitir al hormigón una carga que como mínimo será igual a la máxima que puede proporcionar el tendón bajo cualquier tipo de solicitación. Para ello deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Su resistencia estática, con el mismo coeficiente de seguridad adoptado para los demás elementos constructivos de la estructura, no debe ser inferior a la suma de las resistencias nominales de rotura de las armaduras aisladas que en ellos vayan a anclarse. Se admite una tolerancia del menos tres por ciento (-3%) como máximo.

- Deben ser capaces de resistir, sin romperse, las tensiones de fatiga originadas por dos millones (2.10^6) de ciclos de carga, de valor comprendido entre el sesenta y cinco (65) y el setenta por ciento (70%) de la tensión de rotura a tracción del acero de la armadura de pretensado.

El suministro, transporte y almacenamiento de los elementos para anclaje y tesado deberá realizarse adoptando análogas precauciones a las indicadas para los alambres, barras, cables y vainas citadas en el Artículo 601 del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el encofrado se deberá prever un cajetín que sirva de apoyo al anclaje y facilite la colocación del material destinado a la protección del dispositivo de anclaje una vez se haya tesado e inyectado.

El montaje de los dispositivos de anclaje se ha de realizar siguiendo estrictamente las especificaciones propias del sistema utilizado, el cual debe ser aprobado por la Dirección de Obra.

Previamente al tesado, y una vez que los anclajes ocupan su posición definitiva, se ha de eliminar cualquier sustancia que pueda suponer un comportamiento inadecuado de estos.

Una vez efectuadas las operaciones de inyección, se sellará el cajetín para protegerlo de las agresiones de los agentes exteriores.

CONTROL DE CALIDAD

Todos los elementos que constituyen el anclaje deberán ser sometidos a un control riguroso. Deberán fabricarse con unas tolerancias que permitan que todas las piezas de un mismo tipo, sistema y tamaño resulten intercambiables. Además, deberán ser capaces de absorber las tolerancias dimensionales establecidas para las secciones de las armaduras sin repercutir ello en una disminución de su efectividad.

El tamaño del cajetín de ubicación del anclaje será lo suficientemente grande como para que quepa el dispositivo de tensado utilizado en obra.

Las placas de reparto tensional de los anclajes se posicionarán perpendicularmente al trazado de la armadura correspondiente con el fin de poder aplicar la fuerza de pretensado correctamente.

La fijación de anclajes en el encofrado garantizará que se mantiene su posición durante el vertido y vibrado del hormigón.

Se comprobará que las uniones entre las vainas y los anclajes son lo suficientemente herméticas para evitar la fuga del producto de inyección por las juntas o la penetración de lechada durante el hormigonado.

MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) realmente colocadas y su abono se efectuará de acuerdo con los precios especificados en el Cuadro de Precios Nº 1, distinguiéndose entre cabezas de anclaje activo sin o con posibilidad de retesado, incluyéndose en este último tipo el casquillo y accesorios correspondientes para facilitar éste. En este precio se consideran incluidos los eventuales canones y patentes para su utilización en el sistema de pretensado, así como su correcta colocación y fijación. Los gastos de tesado se consideran incluidos en los correspondientes precios de los anclajes activos.

605. ML. ANCLAJE MONOBARRA AL TERRENO

DEFINICION Y ALCANCE

El anclaje monobarra, inyectado y pretensado tanto en tierra como en roca, es aquel elemento estructural que permite garantizar tanto un equilibrio de fuerza como una limitación de las deformaciones de los taludes, planos o paramentos a estabilizar mediante la transmisión de las cargas activas a las zonas estables del terreno.

Dicho elemento de sostenimiento resulta adecuado para anclajes en suelos (zona de adherencia en suelos) y aquellos anclajes que, aunque la zona de adherencia se sitúe en roca, el elemento de contención (muro, pantalla, placas de anclaje) actúan, sostienen y equilibran fuerzas producidas por suelos.

Los anclajes monobarra transmiten las fuerzas desde la cabeza de anclaje a la zona de adherencia, a través de una longitud libre de anclaje, siendo luego postensados. Se instalan en las perforaciones practicadas y se inyectan con mortero de cemento. La transmisión de cargas se produce mediante una cabeza de anclaje a disponer en el extremo opuesto, en el exterior del paramento a estabilizar, para lo cual deberá estar provisto de una placa de reparto de acero y de una tuerca hexagonal. La placa de acero podrá situarse, según los casos, sobre una cabeza de mortero o directamente sobre un paramento de hormigón.

Los anclajes monobarra están constituidos por barras corrugadas de alto límite elástico 900/1030 N/mm2 y 1080/1230 N/mm2 que son pretensadas hasta el 85% de su Carga de Servicio.

Al objeto de garantizar la deformación del acero que permita alcanzar las cargas de servicio ya sea por pretensado o deformación, se deberá disponer de una zona libre que permita realizar movimientos relativos entre barra y recubrimiento.

Los límites de la capacidad portante están generalmente determinados por el rozamiento que se puede alcanzar en la totalidad de la longitud de adherencia.

Al objeto de garantizar la durabilidad de los anclajes monobarra permanentes, éstos deberán ir provistos de las siguientes protecciones:

- Zona adherencia:
  * Recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm
  * Vaina corrugada de PVC
  * Relleno con mortero de cemento

  Zona libre:
  * Recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm
  * Vaina corrugada de PVC
  * Vaina de P.E.
  * Relleno posterior con lechada de mortero en la perforación libre.
- Cabeza de anclaje:
  * Barra zincada.
  * Tuerca hexagonal zincada
  * Placa reparto galvanizada.
  * Caperuza de protección rellena con masa protectora contra la corrosión.
- Manguitos de unión.
  * Tubos de PVC rellenos con masa protectora.
  * Sellados mediante manguera termo retráctil.

Al objeto de garantizar el recubrimiento total del anclaje por el mortero, se colocarán centradores.

Dentro de esta unidad se incluye:

- El replanteo.
- El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso de que se necesitara ejecutar el anclaje cuando la excavación del talud se encontrara en una cota muy inferior, de tal forma que resultara inaccesible para los equipos de trabajo.
- La perforación y limpieza de la misma. Entubamiento de aquellos tramos de suelos, huecos o materiales descompuestos.
- El suministro e inyección del mortero de anclaje, acelerantes y cualquier tipo de aditivo que sea necesario.
- Las operaciones de post-inyección que sean necesarias en suelos (especialmente cohesivos) para aumentar el rozamiento en la zona de adherencia, así como el suministro del mortero, válvulas de post-inyección dispuestas cada 1,5 m en la zona de anclaje, tubos de inyección, etc.
- El suministro de las barras roscadas tipo DYWIDAG, con los tratamientos específicos de protección según se corresponda a la:
  * Zona libre.
  * Zona de adherencia.
  * Cabeza de anclaje.

  Así como manguitos de unión, centradores, tubos flexibles de inyección del mortero de cemento, equipo guía para la introducción del anclaje en la perforación, etc.
- La ejecución, en su caso, de la cabeza soporte de la placa de reparto, realizado a base de mortero de cemento III-I/35/MRSR y con forma prisma tronco piramidal cuya cara de apoyo de la placa de anclaje queda ortogonal a la directriz del anclaje.
- Suministro de la placa y la tuerca roscada y la realización de la prueba de tesado, comprobando hasta la carga de servicio, aumentada en un 50%, descarga y retesado posterior hasta tensión remanente con los escalones de carga que se especifican más adelante.

- La inyección del mortero de la zona libre de anclaje en el caso de que no se hubiera inyectado a la vez que la zona de adherencia, así como el suministro y colocación del tubo de retorno de la inyección y su posterior tapado y mantenimiento de 2 Kp/cm2 durante 1 minuto en el mortero.
- Parte proporcional de pruebas necesarias para conocer la longitud de zona de adherencia.
- Despuntes, recortes y sobredimensionamiento necesario para poder actuar el gato de tesado.
- Suministro y colocación de la caperuza de protección de la cabeza de anclaje y cuantas otras operaciones, equipos y suministros, sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.

CUADRO DE ANCLAJES MONOBARRA

CALIDAD N/mm2 Fy/fs	ϕ NOM. M.m.	CARGA SERVICIO Tn.	Max. TESADO FINAL Tn	PLACA ANCLAJE m.m.	ϕ PERF. MINIMA m.m.	L. MINIMA ZONA ADH. EN SUELOS m. (*)	L. MINIMA ZONA ADH. EN ROCA m. (*)
900/1030	26,5	30	25	150 x 30	73	5	1.5
900/1030	32	45	40	200 x 35	88	6	2
900/1030	36	60	50	250 x 40	108	7	2.5
900/1030	40	70	60	250 x 45	125	8	2.5
1080/1230	26,5	35	30	200 x 35	83	5	2
1080/1230	32	55	45	200 x 40	98	7	2.5
1080/1230	36	70	60	250 x 45	125	8	2.5

(*) Las longitudes mínimas han sido establecidas para los ϕ mín. de perforación. En el caso de que la Dirección de Obra estimara oportuno ampliar dichos diámetros de perforación, habría que establecer una nueva longitud mínima de zona de adherencia mediante la relación:
$l_2 / l_1 = D_1$ perf. / D_2 perf.

- Nunca deberá ser inferior a 1 m.
- Nunca se permitirá reducir los ϕ mín. de perforación del cuadro para un ϕ nom. determinado.

MATERIALES

BARRA DE ACERO

Se emplearán redondos de acero corrugado de alto límite elástico 900/1.030 N/mm^2 y 1.080/1.230 N/mm^2 tipo DYWIDAG. Las barras tendrán la longitud expresada en los planos, o en su defecto, la indicada por la Dirección de la Obra. La corruga permitirá los roscados a través de ella, de manera que no se necesite mecanización posterior.

Las barras para los anclajes permanentes deberán ser preinyectados, preferentemente en fábrica, con un recubrimiento de mortero de cemento de 5 mm en el interior de vaina de PVC corrugada. La preinyección en obra únicamente se podrá realizar cuando sea aprobada expresamente por la Dirección de Obra y siguiendo los procedimientos y controles que ella determine.

SISTEMA DE ANCLAJE

El sistema de anclaje consistirá en un mortero, que se situará en el fondo de la perforación. Como aglomerante se utiliza únicamente cemento Portland de resistencia mínima 350 Kp/cm2.

Para reducir el contenido de agua y mejorar la fluidez se emplean aditivos. La relación agua-cemento para la inyección primaria debe estar comprendida entre 0,36 y 0,44. Para la post-inyección en suelos cohesivos la relación agua-cemento debe ser de 0,5.

La longitud de la zona de anclaje dependerá básicamente de las características del terreno y del diámetro de perforación, y se determinará realizando pruebas de tracción sobre varios anclajes con distinta longitud de adherencia. En ningún caso se emplearán diámetros de perforación inferiores a las indicadas en el cuadro anterior. Si la Dirección de obra optara por un diámetro de perforación mayor, se podrá disminuir la longitud de adherencia según D2/D1 = l1/l2 en ningún caso resultará una l inferior a 1 m.

La Dirección de Obra podrá ordenar que la inyección del mortero de adherencia no se utilice para rellenar también la perforación de la zona libre entre el terreno y la vaina lisa. En este caso deberán utilizarse los tubos de inyección, obturadores y otros elementos que resulten necesarios y proceder posteriormente a la inyección en la zona libre.

PLACA DE REPARTO

Tiene por objeto transmitir el esfuerzo de tracción del anclaje sobre un dado de mortero que se sitúa sobre la superficie del paramento del elemento de contención o directamente sobre éste. Será de acero σe= 3600 Kg/cm^2 y cuadrada con unas dimensiones mínimas determinadas en el cuadro anterior. Dispondrá de un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro (1 cm.) o centímetro y medio (1,50 cm.) al diámetro de la barra empleada.

Dicha placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.

La placa de reparto deberá galvanizarse una vez se hayan realizado los taladros pertinentes.

TUERCA HEXAGONAL

Se situará en el extremo de la barra roscada y resistirá la tracción del anclaje. Será de acero y deberá tener un paso de rosca idéntico al de la barra y un diámetro exterior ligeramente superior al del orificio de la placa de reparto. La tuerca hexagonal irá zincada.

ARANDELAS CONICAS

Si una vez ejecutado el dado de la cabeza de anclaje se comprobara que la superfie del mismo sobre la que apoya la placa de reparto, no es perpendicular a la dirección del anclaje, deberá disponerse de dos arandelas cónicas por anclaje con objeto de permitir un buen apoyo de la tuerca sobre la placa de reparto. El diámetro interior de las arandelas será similar al del orificio de la placa de reparto y el exterior, ligeramente superior al de la tuerca. Su espesor mínimo deberá ser superior a medio centímetro.

Podrá prescindirse de las arandelas cuando la superficie en que apoye la placa sea perpendicular a la dirección del anclaje.

Dichas arandelas deberán ser galvanizadas.

LECHADA DE CEMENTO

Se utilizará si la zona de adherencia ha sido rellenada previamente con objeto de rellenar el taladro en la zona libre de anclaje.

En los anclajes monobarra se inyectará una lechada de cemento cuya relación, en peso, entre el cemento y el agua sea de uno a dos (1/2).

Para reducir en lo posible la retracción, se añadirá a la mezcla un pequeño porcentaje de aluminio en polvo (0,005% del peso del cemento) o algún otro aditivo similar.

MORTERO EN CABEZA DE ANCLAJE

Se empleará para obturar el orificio del taladro una vez introducida la lechada y para la construcción de un dado entre la placa de reparto y el elemento de contención que se ancle donde este dado resulte necesario. Para esta operación se utilizará un mortero de fraguado rápido, formado a partir de un volumen de arena y dos de cemento Portland, con una relación agua/cemento inferior a 0,5.

El mortero a utilizar en la cabeza del anclaje será III-1/35/MRSR. El dado tendrá forma de tronco-piramidal con la cara de menores dimensiones ortogonal al eje del anclaje. La cara exterior o de menores dimensiones, será cuadrada con un enmarque de 5 cm. a cada lado de la placa de acero de reparto.

CAPERUZA DE PROTECCION

Deberá disponerse en la parte exterior de la cabeza de anclaje al objeto, de que el extremo de la barra y la tuerca de apriete queden protegidas ante la corrosión. A tal efecto se rellenará con masa protectora homologada, que se rellenará mediante dos orificios dispuestos para la inyección y purga.

GATO HIDRAULICO

Para realizar el tesado de los anclajes que garantice una tensión de tesado de al menos el doble de la tensión de servicio y que permita medir las deformaciones. Lleva incluido el sistema de colocación e izado.

La central hidráulica estará dotada de un manómetro calibrado con otro patrón al inicio de la obra y cuando la Dirección de Obra así lo solicite.

PROTECCION CONTRA LA CORROSION

Además de la protección de la cabeza de anclaje indicada, los principales componentes de la protección contra la corrosión son:

Mortero de cemento

Se empleará mortero de cemento, que al tener un valor del pH de hasta 12,6, es una protección activa contra la corrosión. La superficie de acero se volverá eléctricamente pasiva por el medio alcalino del mortero de cemento, por lo que independientemente del potencial existente no se producirá corrosión.

Vainas de material plástico

Se utilizarán vainas lisas y corrugadas, que separarán el mortero de cemento interior y exterior y crearán una barrera estanca al gas.

Debido a sus exigencias mecánicas, transporte y condiciones de montaje, se utilizarán tubos de P.V.C., PPh o PE con un espesor de pared como mínimo de un milímetro (1 mm) en vainas corrugadas. Las calidades del material se controlarán según las especificaciones de las normas.

Masas protectoras contra la corrosión de plasticidad permanente.

Estas masas tienen que rellenar los huecos existentes y permitir las deformaciones durante el tensado. Los requisitos impuestos a estas masas son en parte muy distintos a los impuestos a las grasas convencionales. Este hecho es tenido especialmente en

consideración en los certificados de homologación y catálogos especiales. Tienen que cumplir determinadas exigencias desde el punto de vista de la calidad (pureza, absorción de agua, resistencia eléctrica, saponificación, durabilidad) y aplicación (viscosidad, resistencia a la temperatura).

Barras de anclaje

Con objeto de proteger la barra, irán zincadas la cabeza de anclaje y la tuerca hexagonal de fijación.

La barra dispondrá de una doble protección contra la corrosión formada por mortero de cemento, que se inyecta en el espacio anular entre la barra roscada centrada, y la vaina de PVC nervada a lo largo de toda su longitud.

El anclaje podrá ser inyectado en fábrica. En la longitud adherente, las corrugas transmiten la carga al mortero en la perforación. En la longitud libre se impide la transmisión de la fuerza por medio de una vaina lisa adicional. El mortero de cemento en el interior será la primera medida de protección, dado que las grietas que se produzcan forzosamente durante el proceso de tensado, se mantienen por debajo de los 0,1 mm.

Una segunda medida de protección estará constituida por la vaina corrugada de P.V.C., que es suficientemente impermeable al gas.

La vaina lisa en la zona libre será una protección mecánica adicional para la vaina corrugada inyectada con mortero de cemento y la inyección se traduce en una mayor resistencia mecánica en la cabeza del anclaje.

Una junta deslizante en un tubo relleno con masa protectora contra la corrosión, permite la absorción de la dilatación de la barra debido al tensado y a la carga del ensayo.

La barra y la tuerca de anclaje que sobresalen de la placa de anclaje se taparán con una caperuza rellena con masa protectora contra la corrosión. Esta disposición permite en todo momento el postensado, relajamiento o vigilancia mediante gatos de tensar hidráulicos.

Los manguitos al igual que la cabeza de anclaje, estarán en un tubo relleno de masa protectora contra la corrosión, que se cerrará por medio de juntas deslizantes.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PERFORACION

El diámetro de la perforación debe garantizar, bajo el supuesto de barra centrada en la misma, una separación mínima entre pared y elemento más exterior del anclaje de 10 mm. La longitud de la perforación viene determinada por la necesidad de atravesar las zonas a estabilizar a partir de cuyo momento se define el inicio de la longitud de adherencia, la cual vendrá determinada, por las pruebas previas a realizar, en ningún caso inferiores a las determinadas en el cuadro anterior.

Una vez terminada la perforación se limpiará ésta con aire comprimido o agua, con objeto de asegurar una correcta adherencia del mortero.

Se deberán entubar aquellos tramos de suelos atravesados u oquedades en zona de roca. En este último caso la perforación se prolongará los metros que sean necesarios hacia el interior del macizo rocoso de manera que la zona de adherencia no se sitúe en zona de oquedades.

Según los tipos de terrenos a perforar se deberán utilizar distintos métodos de perforación que, a su vez, exigen que se tomen precauciones específicas.

INSTALACION DE LOS ANCLAJES

Una vez limpia la perforación debe introducirse hasta el fondo una barra de diámetro igual al anclaje preinyectado, para verificar que ésta es rectilínea y sin resaltos.

Posteriormente se introducirá el anclaje (sin la tuerca) con un dispositivo de guiado que asegure una perfecta unión entre la perforación y el anclaje. A este efecto, hay que hacer notar que se debe disponer de un número suficiente de estos dispositivos en la obra, ya que no deberán soltarse hasta que el mortero se haya endurecido.

Durante la operación de introducción deberá mantenerse el anclaje en el eje de la perforación. Para ello en la zona de adherencia se dispondrán de centradores.

A continuación, tras haberse comprobado las preceptivas pruebas de adherencia, se procederá a la ejecución del bulbo de anclaje mediante lechada de cemento, incluyendo, en su caso, las operaciones de post-inyección que sean necesarias, de acuerdo con lo especificado más adelante.

Las uniones de tramos de anclaje en obra se harán, en caso de ser necesario, mediante manguitos roscados.

TRANSMISION DE LAS FUERZAS DE ANCLAJE AL SUELO

Anclajes inyectados en roca

Para la transmisión se fuerzas de anclaje muy elevadas es necesario que la roca no tenga fisuras u otros defectos que provoquen un desplazamiento bajo los efectos de las cargas. Por tanto, antes de instalar el anclaje se procederá a la consolidación de las rocas fisuradas por inyección a través de la perforación.

Mediante la introducción de lanzas de inyección y obturadores, se inyectará el terreno que rodea la perforación realizada para el anclaje y volverá a comenzarse el ciclo, perforando las veces que fuese preciso hasta alcanzar la estanqueidad necesaria.

Anclajes en tierra

Con objeto de incrementar el rozamiento del anclaje en la zona de adherencia se recurrirá a la post-inyección.

Se entiende por post-inyección el proceso de volver a inyectar el anclaje después de la inyección primaria. Se inyecta a altas presiones, con lo que se somete al terreno a tensiones radiales, lo que da lugar a un rozamiento más alto y, por otra parte, se produce una superficie irregular que provoca un entrelazamiento del cuerpo inyectado con el terreno.

La post-inyección se compone de una tubería de inyección de polietileno de alta densidad adosada a lo largo del anclaje, desde la boca de la perforación hasta la zona de adherencia, así como de válvulas de inyección fijadas a la barra de anclaje cada 1,5 m.

Al final de la tubería de inyección se coloca un elemento intercambiador para el retorno de dicha tubería hasta la boca de la perforación.

Las válvulas de post-inyección estarán construidas de tal forma que ocasionen sólo un pequeño aumento de diámetro del anclaje y pese a ello permitan alcanzar una gran presión para romper el mortero de la inyección primaria.

La post-inyección se efectuará a las 24 horas de realizada la inyección primaria. Se comienza inyectando agua hasta que se elimina el aire de los tubos de post-inyección, lo que se aprecia por su salida por el tubo de retorno, momento en que éste se tapona. A continuación, se incrementa la presión del agua hasta que se rompe el mortero de la inyección anterior, lo que se advierte por el descenso de presión que registra el manómetro del equipo hidráulico. A partir de este momento se vuelve a incrementar la presión durante un periodo de dos minutos, lo que es suficiente, en general, para que la presión se estabilice en los máximos del equipo, que no deben ser inferiores a 50 Kp/cm^2.

Una vez efectuada la operación descrita en el párrafo anterior, se procederá a repetirla inyectando, en esta ocasión, lechada de cemento. Después de finalizado el proceso se limpiarán los tubos de post-inyección haciendo circular agua por ellos, en el caso de que estuviera prevista la realización de una segunda post-inyección.

RELLENO DEL TALADRO

El relleno del taladro se efectuará normalmente en la totalidad de su longitud de una sola vez. No obstante, la Dirección de Obra podrá ordenar que se inyecten de forma independiente la zona de adherencia y la zona libre.

La lechada deberá utilizarse inmediatamente después de efectuada la mezcla de cemento y agua.

La placa de reparto deberá disponer de dos ranuras que permitirán instalar dos tubos de polietileno, con objeto de poder inyectar la lechada una vez tesado el anclaje. Uno de los tubos deberá llegar hasta las proximidades de la zona previamente inyectada, a fin de depositar la lechada desde el fondo del taladro; el otro tubo, de unos 10 a 15 cm. de longitud permitirá la salida del aire y de la propia lechada cuando el taladro esté totalmente relleno, confirmando así que la inyección ha sido correcta. El relleno se efectuará mediante una bomba de inyección. Una vez que aflore la lechada de cemento por el tubo de retorno se tapona ésta y se da una presión por el otro de 2,0 Kp/cm2 durante, al menos, 1 minuto.

Una vez relleno se colocará un tapón de mortero de endurecimiento rápido, haciéndolo penetrar lo más posible en el interior del taladro e inmediatamente después, con objeto de que no haya fraguado la lechada ni el mortero, se instalará la placa, las arandelas y la tuerca, dándole a la barra la tensión deseada mediante gato hidráulico.

CABEZAS DE TESADO

Se dispondrán placas de acero de reparto, arandelas cónicas de apoyo sobre la placa, arandela de acero endurecido y rosca hexagonal de presión.

La transmisión de las compresiones desde la cabeza de anclaje (placa, tuerca y anclaje) sobre el paramento del elemento de contención a estabilizar se efectúa directamente o bien por medio del citado prisma tronco-piramidal de mortero de cemento, con la cara de dimensiones menores contenida en un plano perpendicular al eje del anclaje. En su caso, el lado del plano perpendicular al anclaje tendrá como mínimo 5 cm. más de longitud por cada extremo que la placa de reparto que sustenta.

La puesta en carga del anclaje ha de producirse en el momento que quede asegurada una resistencia mínima a compresión de 250 kg/cm2. Para ello se obtendrán las roturas a 24 h., 72 h. y 1 semana de las probetas obtenidas al efecto.

La sección de anclaje en la zona libre deberá estar protegida mediante un tubo de plástico, con objeto de que al aplicar la tensión se transmita a la zona de anclaje.

La placa de reparto deberá quedar apoyada, en su totalidad, sobre el paramento a estabilizar o sobre la cara del dado si éste es necesario.

TESADO DEL ANCLAJE

Una vez instalada la placa, colocada la tuerca y, en su caso las arandelas cónicas, y asegurada la resistencia del conjunto, se procederá al tesado del anclaje mediante un gato hidráulico.

En la parte final del anclaje se presentará la rosca hexagonal de manera que se pueda apretar en el momento de su colocación definitiva dejando el extremo libre disponible para la colocación de un manguito de unión al que se le acoplará un tramo de barra de iguales características (calidad de acero y sección) al objeto de que sea retirado por el gato hidráulico.

La tuerca de anclaje en anclajes monobarra tiene que desplazarse durante el tensado y proceso de destensado con los cambios de longitud elásticos y únicamente tras la conclusión del ensayo serán definitivamente fijados a la carga de fijación. Durante el desplazamiento se girará continuamente la tuerca de anclaje al mismo ritmo que el alargamiento.

Una vez puesto el gato en posición, se tensará hasta el 15% de la carga de servicio, a partir de este momento se comenzará a medir las deformaciones y tensiones del gato, mediante tres escalones de carga: 50%, 100% y uno final del 150% de la carga de servicio.

En los dos últimos escalones (correspondientes a la carga de trabajo y a la carga de ensayo) se miden los desplazamientos durante un periodo de tiempo hasta su estabilización. Este periodo es de cinco (5) minutos como mínimo en suelos de roca y suelos no cohesivos, y de quince (15) minutos en suelos cohesivos.

A continuación, se procede a disminuir la carga nuevamente hasta el 15% de la carga de servicio registrando también los desplazamientos en los escalones intermedios.

Por último, se aplicará la tensión final de pretensado (carga de fijación) reflejada en los cuadros (que corresponde al 85% de la carga de servicio). En este proceso se miden desplazamientos al cincuenta por ciento (50%) y al cien por cien (100%) de la carga de fijación.

No obstante, la Dirección de Obra podrá determinar las tensiones últimas que estime oportunas sin suponer incremento presupuestario alguno dichas medidas.

Para cada anclaje se obtendrá el cuadro tensión - deformación correspondiente a todo el proceso descrito, para la aprobación por parte de la Dirección de Obra, de manera que, si se hubiera producido arrastre, o la pendiente resultante se desviará de la del módulo de elasticidad teórico, se rechazaría el anclaje, debiendo reperforarse uno nuevo y no dando lugar a abono alguno por el anclaje no apto.

Todos los anclajes se numerarán y se anotará en la cabeza de anclaje la fecha de tesado.

Periódicamente, y a lo largo de la ejecución de los trabajos, la Dirección de la Obra revisará la situación, número, longitudes y tensiones de los anclajes.

DEFECTOS A EVITAR DURANTE LA EJECUCIÓN

a) Perforación

Durante la ejecución de las perforaciones los defectos más corrientes se refieren a los aspectos siguientes:

- Perforaciones mal orientadas en dirección.
- Perforaciones con diámetro demasiado grande o demasiado pequeño.
- Ejecución de perforaciones de diámetro irregular (ovalizaciones en el comienzo) demasiado largos (lo que tiene como consecuencia una falta de relleno en la obra) o demasiado cortos (el anclaje sale demasiado).
- Falta de limpieza de la perforación y de los anclajes.

b) Anclaje

- Introducción parcial del anclaje.
- Utilización de un mortero o lechada mezclados con demasiada antelación.
- Colocación de un volumen insuficiente de mortero.
- Empleo de productos de baja resistencia mecánica.

c) Colocación de las placas de apoyo

- Es frecuente en la práctica que las placas de apoyo estén mal colocadas y no apoyen contra la superficie de colocación, lo que disminuye la eficacia del anclaje.

Un anclaje correctamente colocado debe sobresalir del plano de la placa de anclaje al menos 10 centímetros.

Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el anclaje.

El Director de Obra podrá ordenar la toma de muestras que considere oportuna, tanto del propio acero como de la lechada o de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección del anclaje.

CONTROL DE CALIDAD

Para asegurarse de la calidad y eficacia de los anclajes se pueden realizar cuatro tipos de control:

- Un control de calidad de los componentes (anclajes, lechadas, morteros, etc.).
- Control estadístico de la longitud no sellada de los anclajes. Para ello se quitarán las placas de apoyo midiendo a continuación con una varilla de acero la longitud sin relleno.
- Ensayos destructivos in situ por tracción y torsión.
- Medidas de tensión en la cabeza del anclaje con células dinamométricas introducidas entre la placa y la tuerca midiendo las deformaciones periódicamente con un comparador.

En primer lugar, debe considerarse el proceso de tesado antes descrito como un ensayo de aceptación. Tras el dibujo del diagrama de fuerza-desplazamiento se registrará la línea de rozamiento cero, en la mediana entre las líneas de descarga y de carga del ciclo. A partir de estos resultados es preciso comprobar para cada anclaje:

- Si se cumplen los límites permisibles de la longitud de la barra libre.
- Si se ha tenido en cuenta el desplazamiento en la carga de fijación para que la carga efectiva alcance la magnitud proyectada.

Asimismo, se llevará a cabo en los tres (3) primeros anclajes que se realicen en cada capa de terreno una prueba de aptitud que tiene por objeto comprobar la aptitud del suelo para soportar la carga del anclaje. A diferencia de la prueba de recepción, en este caso se descarga hasta la carga previa (15% de la carga de servicio) cuando alcanza por vez primera cada escalón de carga y registra la deformación remanente. En cada escalón se efectúa una medición en función del tiempo, mientras se mantiene constante la carga.

Los ensayos de tracción y de torsión sobre los anclajes colocados pueden hacerse con un gato hueco que permita tirar de la cabeza del anclaje apoyándose en la superficie anclada en las cercanías de la placa de apoyo.

El alargamiento del anclaje y de su relleno de mortero se mide con un comparador, pudiéndose así elaborar la curva tensión-deformación característica del anclaje.

Se anotará el valor de la fuerza necesaria para arrancar el anclaje o para que éste resbale con relación al relleno o, en fin, para que se rompa.

En tal sentido, para los anclajes determinados con los diámetros de perforación mínimos establecidos y para cada tipo de terreno o zona en que se utilicen anclajes monobarra, se realizarán los siguientes anclajes de prueba con las siguientes longitudes de adherencia referidos a la longitud mínima establecida en el presente pliego (L. mín.):

a) Zona de adherencia situada en roca sana

Si la zona de adherencia se encuentra situada en su totalidad en roca sana se realizarán, en principio, 4 anclajes de prueba:

1.- 0,50 L. mín.
2.- 0,75 L. mín.
3.- 1,00 L. mín.
4.- 2,00 L. mín.

Se procederá a tesar el primero de ellos (0,5 L.mín) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de la barra.

Si se produjera la rotura de la barra quiere decir que resulta suficiente la longitud mínima establecida en el pliego. Comprobándose que la carga de rotura coincide con la teórica del acero. En tal caso se seguiría haciendo la prueba con el de 0,75 L.mín. y en caso de coincidir que la rotura se ha producido por la barra se dejaría de hacer pruebas y los otros dos anclajes realizados, 1,00 L.mín y 2,00 L.mín se tratarían como anclajes de obra.

En el caso de que el anclaje 0,50 L.mín deslizara, se realizará la prueba con el de 0,75 L.mín de manera que si éste no deslizara y tampoco el de 1,00 L.mín., la nueva longitud de adherencia mínima habría que aumentarla hasta 1,50 L.mín. y ésta regiría para la totalidad de los anclajes.

Si se hubiera deslizado con 0,75 L.mín. se probaría con 1,00 L.mín. repitiéndose de igual manera que lo indicado anteriormente, si no desliza se adoptaría 2,00 L.mín. como nueva longitud mínima de anclaje.

Si a pesar de todo, deslizara se realizará otra serie de 4 anclajes con 2,00, 3,00, 4,00, 5,00, L.mín. hasta obtener la longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

b) Zona de adherencia situada en suelos

Si se trata de suelos granulares se podrá, siempre que la Dirección de Obra lo autorice, proceder a realizar únicamente 4 anclajes de prueba y ensayarlos según el procedimiento descrito anteriormente para anclajes en roca. En el caso de suelos cohesivos o cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno se procederá a la realización de 6 anclajes de prueba:

1.- 0,50 L. mín.
2.- 0,50 L. mín.
3.- 0,75 L. mín.
4.- 0,75 L. mín.
5.- 1,00 L. mín.
6.- 2,00 L. mín.

provistos con válvulas de post-inyección cada 1,50 m, con excepción del primero.

Como en el caso de anclajes con la zona de adherencia en roca, se procederá, en primer lugar, a tesar el primero de ellos (0,5 L.mín, sin post-inyección) hasta producir o el arrastre del bulbo de anclaje o la rotura de la barra.

Si se produjera la rotura de la barra, se seguiría haciendo la prueba con uno de los de 0,75 L. mín pero sin utilizar sus válvulas de post-inyección y, en caso de que la rotura se produjera también por la barra, se dejaría de hacer pruebas y los anclajes de 1,00 L. mín y 2,00 L.mín se tratarían como anclajes de obra con post-inyección, sin necesidad de post-inyección, debiendo descartarse el sobrante de 0,75 L.mín. En este supuesto, se adoptarían las longitudes mínimas del cuadro sin post-inyección.

En el caso de que no se diera el supuesto del párrafo anterior, se procedería como en el caso de anclajes con la zona de adherencia situada en roca, partiendo del anclaje de 0,50 L. mín pero procediendo a la post-inyección en todos los casos, por lo que las longitudes de anclajes que se determinen en este caso se entenderán válidas con las características de las operaciones de post-inyección utilizadas en las pruebas.

Las características de las operaciones de post-inyección a utilizar en los anclajes de prueba (número de operaciones de post-inyección, presiones, duraciones, etc.) deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Si, a pesar de todo, las longitudes de los anclajes de prueba no resultaran suficientes, se realizará otra serie de 4 anclajes con 2,00, 3,00, 4,00, 5,00, L.mín., todos provistos con válvulas de post-inyección cada 1,50 m, hasta obtener la longitud mínima que será igual a 2 veces la 1ª longitud en la que no se deslice.

Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el anclaje.

El Director de las Obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización que considere oportunas, tanto de la propia barra de acero de alta resistencia como del anclaje preinyectado, del mortero, de los distintos elementos de la cabeza de anclaje (placa de reparto, tuerca roscada, dado de mortero y arandelas cónicas) y de la lechada del mortero de inyección para la protección de la zona libre del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

En cuanto al control estadístico de longitudes libres, placas de apoyo-final de bulbo de anclaje, se realizará cada cinco (5) anclajes según su longitud.

Los ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia se producirán cada cien (100) unidades de cada tipo, o fracción, cuando ésta supera las cuarenta (40) unidades. La existencia de fallos en este ensayo obligará a la realización de subdivisiones en lotes de veinte (20) y repetir el ensayo o recepcionado de lotes en la medida que sean favorables y siempre que los resultados negativos no se deban a falta de calidad de los materiales.

Los ensayos de evolución de tensiones, quedan recogidos en la unidad: Ud. Medición de las tensiones desarrolladas en un bulón.

MEDICION Y ABONO

Se medirá por metro lineal (m) de anclaje totalmente colocado, medido entre la placa de anclaje y el límite extremo de la barra dentro de la perforación según la carga nominal y calidad del acero (límite elástico 900/1.030 ó 1.080/1.230 N/mm2) en función de la longitud ejecutada, según resulte inferior o igual/superior a 12 m; incluyendo la instalación del equipo de perforación, realización del bulbo de anclaje, cabeza de anclaje, tesado, inyección de lechada, resto de sistemas de protección contra la corrosión, piezas especiales, tuercas, manguitos, centradores y ensayos especificados en este Artículo, así como cuantas operaciones fuera necesario realizar para una correcta ejecución de la unidad.

En el caso de anclajes en suelos estarán incluidos en el precio todos los materiales y dispositivos y el empleo de los equipos necesarios para post-inyección de los anclajes.

Se incluye, además, los materiales, maquinaria, accesorios y aditivos necesarios para su correcta ejecución, así como el precio de grúa o andamio preciso para acceder a la ubicación del anclaje.

No se establecerá ninguna distinción entre los anclajes a ejecutar en la obra, en base a las distintas fechas en que se ordenen ejecutar y el estado en que se encuentren los terrenos afectados. Cualquiera que sea el método de perforación empleado, o los medios auxiliadores necesarios, el precio para la unidad será fijo y no sujeto a variación de ningún tipo.

Se consideran también incluidos los cajetines a realizar en los paramentos de los muros de hormigón, que se dispongan sobre los taludes a estabilizar, con objeto de ocultar las cabezas de los anclajes.

No será objeto de medición, y por tanto de abono, aquellos anclajes que:

- No hayan sido señalados por la Dirección de las Obras para su ejecución.
- Hayan sido empleados en ensayos destructivos de arranque y determinación de la zona de adherencia.
- Hayan sido arrancados al realizar el tesado hasta el último escalón de carga del proceso de tesado señalado en el presente artículo.
- No contengan el dado de anclaje o dispositivo de cabeza (placa, tuerca roscada, longitud libre de barra roscada) indicados en los planos o requeridos según las especificaciones anteriores.

Asimismo, el exceso de mortero de inyección que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario. Así como el cambio de diámetro de perforación sea cual fuere la razón que lo motivara.

Tampoco será de abono el exceso de mortero empleado en la formación del dado de anclaje, por irregularidades del talud una vez esté saneado ni las sobredimensiones con respecto a las indicaciones de la Dirección de las Obras en la ejecución de cada anclaje.

Esta unidad de obra se abonará según el tipo, la carga de servicio y en función de si la longitud realmente ejecutada es <, = ó > de 12 m para los anclajes colocados, de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1.

No dará lugar a modificación del precio unitario a aplicar a la longitud total del anclaje ejecutado, la necesidad de variar las longitudes de adherencia ni la longitud total del anclaje, cuando estas variaciones de longitud no afecten al límite inferior o superior a 12 m. Cabe exclusivamente la posibilidad de cambiar de grupo, cuando habiéndose previsto una longitud superior a 12 m, el anclaje ejecutado realmente es clasificable como inferior o igual a dicha longitud y viceversa, es decir, anclajes previstos para longitudes menores o iguales a 12 m que después de su ejecución resultan con longitudes superiores a esa medida. En todo caso el precio a aplicar será el del grupo al que pertenezca la longitud del anclaje realmente ejecutado (menor o igual a 12 m, o superior a 12 m), sin otro suplemento o compensación alguna por tal concepto.

En el supuesto de que los anclajes se realicen directamente sobre un paramento sin que sea necesario ejecutar el dado de mortero a la medición resultante, se le aplicará un coeficiente corrector de 0,95.

Las entalladuras o resaltos sobre muros o paramentos, no tendrán el carácter de dado y por tanto, serán susceptibles de la aplicación de dicho coeficiente corrector.

610. M3. OBRAS DE HORMIGON

DEFINICION Y ALCANCE.

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en el Código Estructural, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La ejecución de las obras de **hormigón en masa o armado** incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas.
- Curado.
- Desencofrado. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

La ejecución de las obras de **hormigón pretensado** incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados o moldes. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras pasivas. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Colocación de armaduras activas. Ver Artículo 601, "Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado".
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas.
- Curado.
- Tesado de armaduras activas. Ver Artículo 601, "Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado".
- Inyección de conductos. Ver Artículo 613, "Lechadas de cemento para inyección de conductos en obras de hormigón pretensado".
- Desencofrado Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos.

MATERIALES.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

- Artículo 202, Cementos.
- Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el Código Estructural.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el Código Estructural, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

TIPOS DE HORMIGON Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

DOSIFICACION DEL HORMIGON.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el Código Estructural.

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCION DE LA FORMULA DE TRABAJO.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m^3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.

- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el Código Estructural.

EJECUCIÓN.

FABRICACION Y TRANSPORTE DEL HORMIGON.

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

ENTREGA DEL HORMIGON.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el Código Estructural.

VERTIDO DEL HORMIGON.

Se cumplirán las prescripciones del Código Estructural.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por el Código Estructural, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

COMPACTACION DEL HORMIGON.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del Código Estructural.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

HORMIGONADO EN TIEMPO FRIÓ.

Se cumplirán las prescripciones del Código Estructural.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa dé hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO.

Se cumplirán las prescripciones del Código Estructural.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

JUNTAS.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del Código Estructural.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

CURADO DEL HORMIGON.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del Código Estructural.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

CONTROL DE CALIDAD.

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

TOLERANCIAS.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

REPARACION DE DEFECTOS.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

RECEPCION.

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

MEDICION Y ABONO.

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico (m3) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado (m2) de losa, etc, en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

Las obras de **hormigón en masa o armado**, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".

Las obras de **hormigón pretensado** se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras pasivas. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Armaduras activas. Ver Artículo 601, "Armaduras activas a emplear en hormigón pretensado".
- Inyección. Ver Artículo 613, "Lechadas de cemento para inyección de conductos en obras de hormigón pretensado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".

En ambos casos. no se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del. reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Código Estructural.

Normas de referencia en el artículo 610

UNE 88 313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

619. M. IMPOSTA

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como imposta el remate de la coronación de los muros y tableros de puentes. Las impostas pueden ser prefabricadas, "in situ" o mixtas. En muros, reciben la denominación de albardillas cuando son planas y de pequeño espesor.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todos los materiales necesarios para la construcción, incluidos los elementos prefabricados.
- La preparación del asiento sobre la coronación de los muros.
- La construcción, montaje y colocación de los diferentes elementos, así como todas las uniones con el resto de los elementos, de acuerdo con lo indicado en los planos.
- Todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción deberán cumplir lo especificado en los correspondientes Artículos de este Pliego para los diferentes materiales, encofrados, hormigones, aceros, elementos prefabricados, etc.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35 (HA-25 en albardillas)

- Armadura BS-500

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

Las impostas prefabricadas no podrán ser de longitud superior a 2,5 m ni inferior a 0,5 m.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las impostas y albardillas se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para los diferentes elementos que las integran, aceros, hormigones, encofrados, elementos prefabricados, etc.

Si el proyecto prevé prefabricar las impostas o albardillas o el Director de Obra lo autoriza a petición del Contratista, éste presentará a aquél, para su aprobación o comentarios un documento en el que consten las características esenciales de la imposta o albardilla a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación del taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales, precauciones durante su manejo, transporte y almacenamiento, detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje, etc.

La aprobación por el Director de Obra de la imposta o albardilla implica la aceptación de ésta, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

El Contratista no podrá reclamar incremento económico sobre el costo de la obra si ésta no hubiera sido ejecutada según proyecto cuando el cambio haya sido realizado a petición suya.

La colocación de las impostas lleva incluido el anclaje al elemento portante (tablero o coronación) de manera que garanticen los esfuerzos a los que va a ser sometido durante el período de vida de la estructura. Para ello se habrán dispuesto "esperas" en el tablero o muro, ya sean por placas ancladas y soldadas o bien por cercos pasantes. En su defecto, se procederá al picado de la estructura hasta garantizar el anclaje de los elementos a las armaduras descubiertas. A continuación, se ejecutará el hormigonado del elemento de conexión. En cuanto a las albardillas, las piezas se asentarán en su posición mediante un lecho de mortero de cemento. Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento.

Sobre las impostas de hormigón en masa no se podrán colocar ningún tipo de barandillas, ni tampoco sobre aquellas de hormigón armado en las que no se haya previsto su colocación.

Se proscribe la colocación de barreras de seguridad sobre la imposta.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista efectuará los ensayos que se indican en los apartados correspondientes de este pliego para comprobar que los diferentes materiales de las impostas o albardillas tienen las calidades exigidas.

Se efectuará un ensayo de carácter destructivo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo fuese también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá efectuar los ensayos complementarios que considere necesarios para comprobar que el elemento prefabricado de hormigón cumple las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista. Los ensayos destructivos complementarios que realice el Director de la Obra los hará abonando las piezas al Contratista si se cumplen las condiciones exigidas, pero no abonándoselas si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

MEDICION Y ABONO

IMPOSTAS

Las impostas se medirán por metros lineales (m) y se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, en función de la tapada, entendiéndose por tal la distancia existente entre la parte inferior de la imposta (una vez colocada) y el plano horizontal inferior de la imposta, sobre el que se apoya ya sea en el tablero como en la coronación del muro. En esta unidad de obra, están incluidos el encofrado y desencofrado y todos los gastos de suministro, fabricación, transporte a obra, colocación, anclaje, hormigonados de conexión y control de calidad de las impostas sea cual fuere el tipo de acabado y materiales que fije el proyecto o exija el Director de Obra, así como todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

ALBARDILLAS

Las albardillas se medirán por metros lineales (m) y se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1. En esta unidad de obra, están incluidos todos los gastos de suministro, fabricación, transporte a obra, colocación, rejunteo, limpieza y control de calidad de las albardillas sea cual fuere el tipo de acabado y materiales que fije el proyecto o exija el Director de Obra, así como la parte proporcional de cortes y remates y todos los medios auxiliares, personal y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.

620. KG. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METALICAS

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como estructura metálica los elementos o conjunto de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

Esta unidad comprende:

- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, tornillos, chapas, etc.
- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.
- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.
- El montaje de la estructura, incluyendo las estructuras de soporte provisionales, y cuantas operaciones sean necesarias como gateos, apuntalamientos, lastrados, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones, soldadura en obra, etc.
- Los trabajos de acabado, limpieza y chorreado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado éste y originados por soldaduras, daños mecánicos, arriostrados provisionales, etc.
- Todos los materiales auxiliares, mecánicos y personal necesario para la ejecución de los trabajos.
- Los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

MATERIALES

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente. Con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al 2 %.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente, de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

ACEROS LAMINADOS

Serán los suministrados en chapas, perfiles abiertos o perfiles huecos que correspondan a uno de los tipos S 235 (A-37), S 275 (A-42) o S 355 (A-52), en cualquiera de sus grados, definidos en la norma UNE EN 10025 (Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas), en su última publicación.

A continuación, se presenta una tabla con la correspondencia de las designaciones de los aceros utilizados por lel CTE y la UNE EN 10025, que a su vez es idéntica a la especificada en el Documento básico Seguridad Estructural: Acero del Código Técnico de la Edificación.

NBE-EA-95	UNE EN 10025 / DB-SE A
A37b	S 235 JR
------	S 235 JR G2
A37c	S 235 JO
A37d	S 235 J2 G3
A 42b	----------
A 42c	----------
A 42d	----------
A 44b	S 275 JR
A 44c	S 275 JO
A 44d	S 275 J2 G3
A 52b	S 355 JR
A 52c	S 355 JO
A 52d	S 355 J2G3

Estado de suministro

Los perfiles laminados y flejes se suministrarán en estado bruto de laminación.

Las chapas se suministrarán en estado de normalizado conseguido por tratamiento térmico o por una laminación controlada.

Condiciones de superficie

Los productos laminados tendrán una superficie lisa, compatible con su condición de laminados en caliente.

Para las chapas se aplicarán las prescripciones de la Norma UNE 36-040 (condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) para la definición de la calidad superficial. Las chapas solo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un 4 %. No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

Estado de desoxidación

El grado de desoxidación de los aceros será:

S 275 JO calmado.
S 355 J2G3 calmado especial.

Composición química

La composición química, referida al análisis de colada, se especifica en la Norma UNE 36-080.

Las desviaciones máximas admisibles para los análisis sobre producto, aplicables al valor máximo sobre colada especificado se indican en la misma Norma.

Características mecánicas

Los valores de las distintas características mecánicas que se han de obtener en cada caso se indican en la norma UNE 36-080, así como las desviaciones máximas admisibles.

Características tecnológicas

Aptitud a la configuración en frío por plegado:

Las chapas hasta 20 mm de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los radios mínimos de doblado indicados para cada espesor en la tabla correspondiente de la Norma UNE 36-080.

Control ultrasónico

Las chapas de acero de espesor superior o igual a 6 mm e inferior a 150 mm serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE 7-278-78 (Examen de chapas de acero por ultrasonidos. Método de reflexión con haz normal).

Las chapas tendrán una clasificación de Grado A, según la Norma UNE 36-100 (Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonidos. Método de reflexión por haz normal).

Condiciones de inspección

Las chapas y perfiles laminados en caliente y las pletinas cortadas de fleje laminado en caliente, serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE 36-007.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE-36-080.

Marcado

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en el lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuado, etiquetas o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

Dimensiones y tolerancias

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE específicas, tales como:

UNE 36-521, UNE 36-522, UNE 36-525, UNE 36-526, UNE 36-527, UNE 36-528, UNE 36-529, UNE 36-531, UNE 36-532, UNE 36-533, UNE 36-536, UNE 36-541, UNE 36-542, UNE 547 y 36559.

UNE EN 10034, UNE EN 10055, UNE EN 10056, UNE EN 10210-2 y UNE EN 10219.

Para el cálculo de la masa teórica, se asignará convencionalmente una densidad al acero de 7,85.

TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Los tornillos pueden ser de tres clases:

- Ordinarios
- Calibrados
- De alta resistencia

En todo caso cumplirán con lo especificado para ellos en el CTE.

ELECTRODOS

Soldadura manual por arco eléctrico

Se emplearán electrodos con revestimiento básico, de bajo contenido en hidrógeno, y serán tales, que las propiedades químicas y físicas de las soldaduras resultantes, superen las características resistentes especificadas en este Pliego para el metal base. Los ensayos y pruebas de impacto correspondientes se harán de acuerdo con la elección del electrodo.

Estarán de acuerdo con la especificación UNE 14-003 con la AWS/ASME 5.1 y AWS A 5.5. En cuanto al tipo de acero a soldar, estarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma AWS D.1-1. Si esta última no contempla alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, antes de su uso. Adicionalmente y en el caso de soldadura de acero estructural a armaduras, los electrodos deberán cumplir con AWS D 12.1.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120. La determinación del rendimiento y del coeficiente de depósito de electrodos revestidos se realizará de acuerdo a la Norma UNE 14-038.

Las dimensiones de los electrodos se ajustarán a la Norma UNE 14-220.

La determinación de la humedad total de los electrodos revestidos de ajustará a la Norma UNE 14.211.

Soldadura automática por arco sumergido

Los electrodos para soldadura automática con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5-23 y con la Norma AWS D 1-1, en cuanto a tipo de acero a soldar. En caso de que la Norma AWS D 1-1 no contemple alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra antes de su uso.

En cualquier caso, el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del metal base.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá atenerse a las condiciones generales que se establecen en las normas referentes a Estructura Metálica.

A no ser que se indique lo contrario, serán de aplicación la edición con revisiones, cambios y adendas, vigentes durante el período de fabricación y montaje de las estructuras, las siguientes Normas:

Normas CTE del Código Técnico de la Edificación

DB-SE: Seguridad Estructural
DB-SE AE: Acciones en la Edificación
DB-SE C: Cimientos
DB-SE A: Acero
DB-SE F: Fábrica
DB-SE M: Madera
DB-SI: Seguridad en caso de incendio
DB-SU: Seguridad de Utilización

Norma EM 62 Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento

Normas UNE

UNE 7.010:	Ensayo a la tracción de materiales metálicos a la temperatura ambiente.
UNE 7.014:	Determinación cuantitativa del carbono en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.019:	Determinación cuantitativa del azufre en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.028:	Determinación cuantitativa del silicio en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.029:	Determinación cuantitativa del fósforo en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.292:	Ensayo de doblado de metales a la temperatura ambiente.
UNE 7.306:	Ensayo de metales a flexión por choques.
UNE 7.262:	Ensayo en tracción para productos de acero.
UNE 7.278:	Inspección de chapas por ultrasonido.
UNE 7.282:	Toma de preparación de muestras y probetas de productos de acero laminado y forjado.
UNE 7.290:	Ensayo de flexión por choque con probeta entallada de productos de acero.
UNE 14.010 1ª R:	Examen y calificación de soldadores destinados a soldeo por arco eléctrico.
UNE 14.011:	Cualificación de soldadura por rayos X.
UNE 36.007:	Condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos.
UNE 36.080 3ª R:	Aceros comunes.
UNE 36.100:	Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonido.

Normas AWS (American Welding Society)

AWS D 1.1:	Structural Welding Code (American Welding Code).
AWS A 5.1:	Specification for Mild Steel Covered Arc-Welding Electrodes.
AWS A 5.5:	Specification for Low-Alley Steel Covered Arc-Welding Electrodes.
AWS D12.1:	Reinforcing Steel Welding Code.

Normas AISC (Manual of Steel Construction)

AISC:	Specification for Structural Joints using ASTM A-325 A-490 Bolts.
AISC:	Specification for the desing, fabrication and Erection of Structural Steel for buildings Section 1.26.
AISC:	Code of Standard practice for Steel Building and bridges.

Normas DIN

DIN 8570:	Tolerancias para construcciones soldadas.

Normas INTA

INTA 164101 A
INTA 164201 A
INTA 164202 A
INTA 164218
INTA 164401 A

INTA 164407
INTA 164408
INTA 164702 A
INTA 164703
INTA 164705

De todas ellas, se considerarán en primer lugar las normas españolas, aplicándose las extranjeras complementariamente en aspectos no recogidos en aquellas.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director de Obra, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el proceso de ejecución en taller, el Contratista estará obligado a mantener permanentemente en el mismo, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable.

FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas, sin previa autorización del Director de las Obras.

UNIONES

Los tipos de uniones pueden ser:

- De fuerza: Las que tienen por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
Se incluyen dentro de las uniones de fuerza los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.
- De atado: Cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmitir un esfuerzo calculado.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

3.3.1 Uniones atornilladas

a) Agujeros
Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete, arco eléctrico o punzonado.

Cuando haya de rectificarse la coincidencia de agujeros taladrados, la operación se realizará mediante escariado mecánico.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites indicados en la norma correspondiente al tipo de tornillo.

En los tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual al de la espiga del tornillo.

b) Colocación de tornillos calibrados
Los tornillos calibrados se designarán por sus diámetros nominales que corresponden al borde exterior del fileteado; su espiga o caña será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en la norma correspondiente.

Se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las piezas unidas son inclinadas, se emplearán arandelas de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme.

Todas las tuercas se fijarán mediante punto de soldadura, a excepción de aquellas piezas que sean desmontables, de cara al mantenimiento posterior de la estructura, que lo serán con arandelas de seguridad.

c) Colocación de tornillos de alta resistencia
Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se las tratará con chorreado de arena hasta grado SA 2 1/2, inmediatamente antes de su unión.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo existente entre la cabeza y la espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos en un filete, y está permitido que pueda penetrar dentro de la unión de piezas.

El diámetro del agujero será 1 mm mayor que el nominal del tornillo, pudiéndose aceptar una holgura máxima de 2 mm.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito en planos para éste.

Los tornillos de la unión deben apretarse inicialmente al 80 % del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en la segunda vuelta.

3.3.2 Uniones soldadas

Las uniones soldadas se podrán ejecutar mediante los siguientes procedimientos:
- Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

Nota: Este último procedimiento se prohíbe para las soldaduras a tope, permitiéndose su empleo en las soldaduras en ángulo.

La soldadura automática se empleará en fabricación pudiéndose utilizar la soldadura manual, en aquellas partes en que la soldadura automática sea impracticable.

Todos los procesos de soldadura y de reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales base, de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación para soldadura de materiales AE-355-B y AE-355-D, procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo con esta Norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Las temperaturas mínimas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D. 1-1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Los soldadores, tanto de soldaduras provisionales como definitivas, deberán estar calificados según UNE 14-010-71-1 R o ASME IX para las posiciones previstas en el procedimiento de soldadura.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

En todos los casos de soldadura a tope en los que no exista pletina soporte, se procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes a la segunda cara. Se podrá sanear mediante burilado, arco gas o esmerilado, aunque en los casos en que se utilicen cualquiera de los dos primeros procedimientos, se realizará un acabado con esmeriladora. Una vez saneado se procederá a realizar una inspección mediante líquidos penetrantes, pudiendo entonces iniciar la soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección a tope, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 % para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm. El espesor máximo será igual a 0,7 veces el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a 15 veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a 60 veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, a o a un perfil para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a 30 veces su espesor.

Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura.

Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en este Pliego.

Para la ejecución de uniones soldadas deberán seguirse rigurosamente las secuencias de soldadura estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

La preparación de bordes para soldar deberá de realizarse exclusivamente de acuerdo con los procedimientos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra, ajustándose a las instrucciones contenidas en los Planos del Proyecto.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo. Se considerará admisible una ligera coloración azulada consecuencia de un oxicorte.

Para el ajuste de bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este último caso, los puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.

Los elementos auxiliares de ajustes serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin producir mordeduras.

Los restos habrán de ser cuidadosamente eliminados.

Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales y cepillos y bien ellos o sus ayudantes de esmeriladores eléctricos o neumáticos. Con tales herramientas se limpiará la escoria cada vez que se interrumpa el arco, eliminando todo defecto que se aprecie, tal como porosidad, fisuración, proyección, irregularidades y zonas de difícil penetración.

En el caso de utilizarse esmeriladores neumáticos, irán provistos de filtros individuales de aceite y agua con el fin de evitar la contaminación de la soldadura.

El arco de los electrodos deberá iniciarse fuera del empalme y se mantendrá lo más corto posible.

No se permitirá controlar las distorsiones durante la soldadura mediante martilleo salvo en aquellos casos en que sea explícitamente autorizado por el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra y bajo su vigilancia. En cualquier caso, no podrán nunca martillearse ni los primeros cordones ni el último.

El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme libre de mordeduras y solapes. El material de aportación surgirá del base con ángulo suave, estando el sobreespesor de acuerdo con lo establecido en la Documentación Técnica.

Las operaciones de esmerilado de soldaduras, serán ejecutadas por personas prácticas en este tipo de trabajos; los esmerilados de acabado no se extenderán a los extremos exteriores de las barras a fin de no enmarcar y profundizar posibles mordeduras.

No se podrán realizar trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, el Contratista deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción del Inspector de Control adscrito a la Dirección de Obra, previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Como resultado de los distintos ensayos que se realicen, el Contratista recibirá instrucciones para la realización de reparaciones de soldadura. En general y bajo la vigilancia de un Inspector, procederá a sanear el defecto con una esmeriladora, comprobando que el defecto ha sido eliminado mediante ensayos con líquidos penetrantes. Previa conformidad del Inspector, se procederá a rellenar la zona saneada. Finalizada la reparación se volverá a inspeccionar con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado a satisfacción.

En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a la limpieza, cumplimiento de las tolerancias de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas. Ningún soldador podrá iniciar su trabajo sin que el Inspector de la Dirección de Obra haya dejado evidencia de su conformidad mediante una marca en las proximidades de la soldadura.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

3.3.3 Manejo de electrodos

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra decidirá si los electrodos deben ser rechazados, desecados o introducidos directamente en los hornos de mantenimiento. Habrá de tenerse en cuenta a tal efecto que la misión exclusiva de los hornos de mantenimiento será tener en buenas condiciones de utilización aquellos electrodos que inicialmente lo estén y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Los electrodos recubiertos del tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo serán durante 2 horas, como mínimo, a una temperatura de 225º C ± 25º C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200º C ± 25º C, o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50º C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Con independencia de los que pudieran disponer en almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la Dirección de Obra podrá exigir que el Contratista provea a sus soldadores de hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerá los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

Los Inspectores de Control de la Dirección de Obra podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodo que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contaminado.

PLANOS DE TALLER

El adjudicatario, siguiendo las notaciones y directrices del Código Técnico de la Edificación CTE, preparará a partir de los planos generales del proyecto, planos de taller conteniendo en forma completa:

a) Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
b) Las contraflechas de vigas, cuando están previstas.
c) La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalizando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra.
d) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución individual de cada costura y general de la estructura.
e) El diámetro de los agujeros de tornillos, con la indicación de la forma de mecanizado.
f) Las clases y diámetros de los tornillos.
g) Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.
h) Tolerancias de fabricación, de acuerdo a lo establecido en el CTE. Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizado con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller recogidos para su aprobación definitiva. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

EJECUCIÓN EN TALLER

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos perfiles, se ajustarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Queda prohibido el empleo de la maza o el martillo debido a que puede producir un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0º C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Así mismo, en las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950º C, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700º C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta a la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura, sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas de acuerdo a lo establecido en el CTE. Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte o plasma, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

No se admite el corte por oxicorte de forma manual, sino solamente el oxicorte con máquina.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla solo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte se mecanizarán antes de soldar mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como

las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente mecanizados.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se ejecutarán los chaflanes mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Aunque en los planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que, por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

MONTAJE EN BLANCO

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, presentándose las uniones de las piezas que hayan de ir soldadas, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Si se trata de un lote de varios tramos idénticos, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

MONTAJE

3.7.1 Condiciones generales

El montaje incluirá la colocación y fijación de los elementos metálicos de la estructura indicados en los planos.

El Contratista podrá premontar a pie de obra parte de la estructura para posterior izado y montaje, previa aprobación de la Dirección de Obra.

Los elementos añadidos por el Contratista por conveniencia propia serán retirados por él mismo sin que queden huellas de ellos.

Las placas de asiento se colocarán en su posición correcta y nivel adecuado, soportadas y alineadas por medio de cuñas de acero o calzos; las placas base columnas estarán provistas de tornillos de nivelación, según se indique en los planos.

Las partes de estructura que tengan interferencias con otras estructuras de Obra Civil, serán mantenidas en su posición bajo la responsabilidad del Contratista. Será deber del Contratista coordinar su trabajo con el Contratista de Obra Civil y de esta manera realizar los trabajos sin ninguna clase de perturbación.

Habrá que tener especial cuidado en la consideración de las flechas de paso de todos los montajes sobre los elementos fijos como pilas, cimentaciones, estribos, etc., esto deberá ser tenido en cuenta en la realización y definición del procedimiento de montaje particular.

Será deber del Contratista de la Estructura Metálica preocuparse por la perfecta colocación de aquellos elementos que no correspondiéndole su ejecución, estén directamente relacionados con el montaje de la estructura, como pueden ser: pernos de anclaje, cimentaciones de elementos provisionales, etc.

Las estructuras provisionales de apoyo, se construirán según los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos a la Dirección de Obra, para su aprobación. El Contratista se asegurará igualmente que las cimentaciones de dichas estructuras provisionales garanticen la tensión admisible del terreno sobre el que se basan.

El Contratista será responsable de la colocación adecuada alineación de todos los elementos de la estructura dentro de las tolerancias prescritas, realizando en caso necesario todos los gateos y cimbrados que fuesen prescritos por el procedimiento de montaje a ejecutar.

Los detalles correspondientes a soldaduras de elementos temporales que se hayan de instalar sobre la estructura, estarán de acuerdo con lo especificado en este Pliego y deberán ser sometidos a la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

No se comenzará el atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubre hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las reflejadas en el CTE.

Además, se tendrán en cuenta las tolerancias que puedan estar especificadas en los planos de Proyecto.

En el caso de la exigencia de unas contraflechas de ejecución en la estructura metálica, éstas habrán de ser tenidas en cuenta en el procedimiento de montaje particular, para obtener después de éste las coordenadas de proyecto para la estructura terminada.

3.7.2 Condiciones particulares de montaje

El despiece propuesto para el transporte a la obra de la estructura metálica de la pasarela Bidegorri es el siguiente:

- Rampa 1: dos partes (según el eje longitudinal de la estructura).
- Arco: cuatro partes (dos según el eje longitudinal de la estructura y a su vez cada una de éstas en dos partes).
- Rampa 2: seis partes (dos según el eje longitudinal de la estructura y a su vez cada una de éstas en tres partes).

En la obra se procederá al ensamblaje de cada una de las estructuras. Todas las soldaduras para la unión de las distintas partes que constituyen cada una de las estructuras se realizarán a tope.

Seguidamente se colocarán las estructuras Rampa 1 y Rampa 2, mediante izado con grúas, sobre los elementos de apoyo previamente construidos. A continuación, se procederá al izado del arco para su colocación sobre los apoyos a media madera de las rampas.

Se terminará con la colocación del solado y remates.

En cualquier caso, el constructor deberá presentar un plan de ejecución para estructura pasarela Bidegorri que incluya: despiece de la estructura para su transporte a obra, relación de soldaduras a realizar en obra, medios humanos, maquinaria y materiales para el montaje e izado de la estructura, secuencia de montaje y control de calidad. Este plan deberá someterse a la aprobación del Director de la obra.

CONTROL

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, su Manual de Control de Calidad, en el cual deben recogerse las técnicas a utilizar en esta materia.

El Control de Calidad se ajustará al Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) que el Contratista está obligado a presentar antes del comienzo de los trabajos en taller para ser aprobado por la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá modificar dicho P.P.I. en la medida que considere oportuno y de acuerdo a las necesidades que puedan ir surgiendo durante la realización de la Obra. El Contratista estará obligado al desarrollo de dicho P.P.I., salvo que por necesidades de ejecución o por causa justificada y tras consulta por escrito a la Dirección de Obra, ésta estimase oportuno modificar dicho desarrollo.

CALIDAD DEL ACERO

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras, con el objeto de que se ajuste a las características indicadas en el presente Pliego y en las Normas e Instrucciones señaladas.

Así mismo, el Contratista pondrá todos los medios necesarios para facilitar las inspecciones del personal de supervisión designado por la propiedad. La propiedad se reserva el derecho de obtener cuantas muestras estime oportunas para realizar todos los análisis o pruebas que considere necesarios tanto en Taller como en campo.

El contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministra: de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro, de no resultar posible la consecución de estos datos el Director de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma UNE 36-080 (Aceros no aleados, laminados en caliente, para construcciones metálicas).

Por otra parte, la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas.

La toma de muestras se extenderá al 5 % de los elementos a examinar; caso de que no se encuentre defecto inadmisible según las normas reseñadas por el conjunto de la obra, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 % dándose por bueno el lote si no se encontrase defecto inadmisible. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales.

Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación (precio, plazo de entrega, etc.).

Tanto en taller como en montaje, el Contratista deberá disponer de los medios que la propiedad considere como más adecuados para realizar las comprobaciones geométricas (teodolito, nivel, cinta metálica, plomada, plantillas, etc.).

El Contratista comprobará previamente todas las chapas de su suministrador, en un muestreo del 10 %, mediante ultrasonidos. La comprobación se realizará en una cuadrícula de 200 x 200 mm y en los bordes de las chapas, conforme a la Norma UNE 7.278.

En caso de que no se encuentre defecto inadmisible, se dará el lote por bueno. Si se hallase un defecto, la revisión se extenderá a otro 10 %, dándose el lote por bueno si no se encontrase defecto inadmisible. En caso de hallarse un nuevo defecto, la toma de muestras podría extenderse al total de los materiales. Todos los lotes defectuosos deberán ser sustituidos por el Contratista, lo cual no representará ninguna modificación de las condiciones de contratación.

Tanto en las chapas con en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo material empleado en la construcción.

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

El Contratista, por medio de su departamento de control de calidad y previo aviso a la Dirección de Obra, verificará que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Las tolerancias de espesor en chapas planas y las tolerancias dimensionales de los perfiles se deberán ajustar a lo prescrito en el CTE.

La Dirección de Obra confeccionará las hojas de control geométrico y dimensional a realizar, donde se detallarán claramente los puntos a controlar, medios a disponer, etc.

El Contratista está obligado a facilitar la realización de este control por los técnicos designados por la Dirección de Obra, y a atender a las correcciones que éstos le indiquen tanto durante la fabricación en taller como en el montaje en obra.

UNIONES

Una vez desarrollados los planos de taller y aprobados por la Dirección de Obra, ésta confeccionará las hojas de control a realizar, donde detalladamente se especificará los puntos a controlar en función de los porcentajes que a continuación se exponen:

- Uniones soldadas a tope con penetración completa de las uniones de elementos principales: 100% de las soldaduras de taller u obra mediante radiografía.
- Soldadura de elementos secundarios con elementos principales y soldaduras en ángulo: 50% mediante líquidos penetrantes, ultrasonidos o partículas magnéticas. De todas formas, se realizará una inspección visual de la totalidad de las uniones soldadas sobre los siguientes aspectos: poros en los cordones, mordeduras, desbordamientos, control de convexidad o concavidad, otros defectos menores.

Las reparaciones se volverán a controlar, y en función del defecto detectado, la Dirección de Obra decidirá el número de controles necesarios a realizar a cada lado del tramo reparado, con el objeto de asegurarse de la eliminación completa de dicho defecto.

Las reparaciones y los ensayos motivados por las mismas, así como el aumento del número de controles debido a una baja en la calidad de Obra, serán por cuenta del contratista.

Si se observara un nivel de calidad que se aparte del nivel normal en un porcentaje elevado, se incrementarían los niveles de control, a juicio de la Dirección de Obra, pudiendo la misma ordenar al Contratista el empleo de procedimientos de control no considerados en este Pliego, como medida complementaria de los aquí señalados, hasta volver a un nivel de calidad normal, según el criterio de dicha Dirección.

Cualquier incumplimiento de las Condiciones Técnicas observado por la Dirección de Obra durante la ejecución de la soldadura, será puesto en conocimiento del Técnico en Soldadura del Contratista, el cual viene obligado a tomar una acción correctora inmediata, con independencia de ello y en función de la gravedad y reincidencia de la falta, la Dirección de Obra podrá retirar la cualificación del soldador.

Serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, la homologación de los aparatos de soldadura, así como los certificados de regulación de amperímetros, voltímetros, etc.

MEDICION Y ABONO

La unidad de medición, a efectos de pago, será el kilogramo de acero fijado en su posición definitiva y aceptado por la Dirección de Obra.

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura. Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

El precio a aplicar será único y en él se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye la tornillería y la colocación y soldadura de los conectores de unión entre el tablero metálico y la losa de hormigón, definidos en los planos y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones descritas en el apartado 3.7.2 "Condiciones Particulares de Montaje".

Se incluye, asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

650. M2. APLACADO DE PIEDRA

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como aplacado de piedra todo revestimiento de los paramentos de una obra de fábrica, ejecutado con elementos de piedra en forma de placas o losas, en la que su tizón o espesor, sin exceder de quince centímetros (15 cm) sea inferior a la quinta parte de la altura de hilada, y también las grapas o lañas de latón utilizadas para favorecer su fijación al paramento.

MATERIALES

MORTERO

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).

PIEDRA

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.

Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.

Deberá tener suficiente adherencia a los morteros.

El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg. de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

Las grapas o lañas se adaptarán a los modelos y tipos que apruebe la Dirección de Obra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la fábrica que se reviste. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, en las juntas y en el trasdós, para unirlas con la fábrica. Las placas se fijarán con grapas de latón de 5 milímetros (5 mm) de diámetro, de forma que resulten todas las piezas perfectamente unidas y sujetas.

Por excepción, se permitirá el engrapado con redondos de acero; pero para su uso será precisa la autorización expresa del Director de las Obras.

Se proscribe en absoluto el empleo de yeso.

Las carpinterías, barandillas y todos los elementos de sujeción irán fijados sobre la fábrica, nunca sobre el aplacado.

Las juntas de dilatación de la obra de fábrica se mantendrán en el aplacado.

CONTROL DE CALIDAD

El peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7067. UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

MEDICION Y ABONO

Los aplacados de piedra se abonarán por metros cuadrados (m^2) de aplacado de un determinado espesor realmente colocados en obra, incluyendo mochetas y descontando huecos.

651. M3. MURO DE MAMPOSTERIA

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como mampostería la fábrica formada por piedras o mampuestos más o menos trabajados y trabados entre si con o sin la adición de morteros.

MATERIALES

MORTERO

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).

PIEDRA

La piedra a emplear en los muros de mampostería deberá cumplir las características señaladas en el Artículo 226 del Capítulo II del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de forma que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguir que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que esté sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm), se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista al menos una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m^2). Si el espesor es superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta.

Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se especifica ningún tipo de acabado de juntas de paramento, éstas se rascarán, para vaciarlas de mortero u otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); y se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada; acabándola de tal modo que, en el frente del paramento terminado, se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto.

Salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma, a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m^2).

CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

MEDICION Y ABONO

Los muros de mampostería se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

652. M2. REVESTIMIENTO DE OBRA DE HORMIGON A BASE DE MAMPOSTERIA O ESCAMAS DE HORMIGÓN

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como revestimiento de obras de hormigón a base de mampostería a la colocación de los mampuestos cogidos con mortero adosado a la superficie de hormigón que se quiere revestir, bien se deba a la necesidad de dar un acabado específico bien sea por la necesidad de corregir defectos, tanto superficiales como geométricos del paramento a revestir.

Se define como revestimiento de obras de hormigón a base de escamas a la colocación de las mismas fijas con tornillos, arandelas y tuercas a la superficie de hormigón que se quiere revestir, bien se deba a la necesidad de dar un acabado específico bien sea por la necesidad de corregir defectos, tanto superficiales como geométricos del paramento a revestir.

En esta unidad quedan incluidos:

- *Revestimiento de obras de hormigón a base de mampostería.*
- Replanteo, guiado y estaquillado.
- Suministro de la mampostería y su troceo hasta la consecución del tamaño correcto de cada piedra.
- Reparación del paramento al que se adosa a base de zarpeado de mortero, picado del hormigón y colocación de anclajes para garantizar adherencia entre revestimiento y paramento.
- Colocación a base de mortero y llagueado de juntas.
- Castilletes, andamiajes, sistemas de izado y descenso de materiales.
- Remates, anclajes de albardillas, impostas, barandillas, etc.
- Cuantos medios y materiales sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad.
- *Revestimiento de obras de hormigón a base escamas de hormigón.*
- El suministro, transporte y almacenamiento de las escamas, juntas y otros materiales precisos para su ejecución.
- La colocación de las escamas, su posicionamiento, nivelación y realización de los controles geométricos indicados en el apartado de control de calidad.
- La colocación de los tornillos, arandelas, tuercas y el apriete adecuado de los mismos.
- La colocación de las correspondientes juntas.
- Castilletes, andamiajes, sistemas de izado y descenso de materiales.
- Cuantos medios auxiliares fueran precisos para la realización de las tareas indicadas en el presente Artículo.

MATERIALES

MORTERO

Cumplirá lo especificado en el Artículo 216 con una dosificación mínima de 250 kg/m^3.

PIEDRA

La piedra a emplear procederá de piedra en rama de cantera, exenta de impurezas, sin fracturas, incrustaciones, y careciendo de finos.

Se distinguen tres tipos de revestimientos:

- Caliza: Mampuestos cuya granulometría variará entre 10 cm y 30 cm y con un contenido de CO_3Ca mayor del 90 %.
- Arenisca: Mampuestos cuya granulometría variará entre 8 cm y 25 cm con forma redondeada o cúbica.
- Ongo Nava: Margo-calizas estratificadas con espesor máximo 12 cm y mínimo 5 cm.

ESCAMAS DE HORMIGÓN

Los materiales para escamas, juntas, etc., deberán cumplir las especificaciones de los respectivos capítulos del presente Pliego de Condiciones.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

REVESTIMIENTO DE OBRAS DE HORMIGÓN A BASE DE MAMPOSTERÍA.

Las piezas de piedra se mojarán previamente a su colocación, así como el paramento de la obra que se reviste.

Así mismo, se procederá a preparar la superficie a revestir de manera que se garantice una adherencia total entre ambos elementos, lográndose a base de picado del paramento, anclaje de barras y latiguillos, zarpeado de mortero, etc.

El paramento se replanteará a base de hiladas y plomadas disponiéndose, cada cinco (5) metros en "paños" rectos y 1 metro en curvos, de plomadas verticales de cuerda desde la parte superior del paramento hasta la parte más alta del revestimiento alineada con la cara externa del futuro acabado. Así mismo, se dispondrán en cada quiebro de paños rectos. Las hiladas se replantearán cada dos (2) metros.

La colocación de la mampostería se realizará por hiladas horizontales no debiendo alcanzarse cotas superiores hasta que no se haya finalizado a lo largo de todo el paramento la colocación del nivel correspondiente, aunque en el mismo tajo se encuentren dos o más colocadores.

Las piedras deberán ser uniformes, de forma redondeada para las mamposterías calizas y de arenisca, presentando un frente contenido en el mismo plano, no debiendo presentarse protuberancias ni depresiones superiores a cinco (5) centímetros, con respecto al teórico plano de acabado.

La mampostería que se encuentre en obra siempre ha de garantizar una colocación de dos días, función del personal existente, de manera que llegado a este punto se suspendan las labores de colocación, de forma que los nuevos acopios logren una homogeneización con los materiales existentes no resaltando las diferentes procedencias.

La mampostería se asentará sobre baño flotante de mortero seco, con una separación mínima al paramento de cinco (5) centímetros. Los huecos resultantes entre mampuestos se rellenarán con mortero, pudiendo rellenarse con los trozos de piedra que no resulte admisible para la cara vista, los huecos entre las piedras y paramento.

Las juntas o "llagas" entre mampuestos se juntearán garantizando un mínimo de 1 cm y un máximo de 3 cm.

La Ongo-Nava se colocará en prismas paralepipédicos colocados según la estratificación con un llagueado de 2 cm en hileras perfectamente horizontales. El Director de Obra podrá estimar el colocar algún elemento coincidiendo la estratificación con el plano de acabado a modo de ruptura del dibujo.

Las barandillas y todos los elementos de sujeción irán fijados sobre la fábrica nunca sobre el revestimiento.

Los mechinales y juntas de dilatación de la obra de fábrica se mantendrán en el aplacado.

En coronación se zuncharán y rematarán bien mediante viga corrida de hormigón armada al menos con 2 barras de diámetro 16 o bien con aquel remate que tanto el Proyecto como el Director de Obra dispongan.

REVESTIMIENTO DE OBRAS DE HORMIGÓN A BASE DE ESCAMAS DE HORMIGÓN.

Almacenamiento y descarga

Las escamas se descargarán y manipularán por un mínimo de cuatro enganches y se mantendrán horizontales.

Se almacenarán siempre en horizontal, con el paramento hacia el suelo y los enganches hacia arriba, en pilas de cinco (5) escamas como máximo.

La escama inferior de cada pila se debe proteger del contacto con el suelo. Las escamas de una misma pila se deben separar unas de otras por dos tablones puestos de canto colocados junto a los enganches, de forma que su altura sea superior a la longitud de dichos enganches.

Durante estas operaciones se tendrá mucho cuidado de no rayar o manchar la cara vista de la escama.

Preparación y ejecución de la cimentación

La excavación o relleno para alcanzar la cota de cimentación se hará de acuerdo con las exigencias y tolerancias marcadas en el presente Pliego para cualquier obra de fábrica.

Las escamas de la fila inferior se apoyan sobre el suelo por medio de una zapata de cimentación y nivelación de hormigón. Esta solera debe ser perfectamente nivelada y cuidadosamente alisada. No se podrá colocar ninguna escama sin que hayan transcurrido doce horas (12 h) desde el hormigonado de la zapata.

Esta solera debe tener cero treinta y cinco metros (0,35 m) de ancho por cero diez metros (0,10 m) de altura.

El replanteo será realizado por el Contratista y bajo su responsabilidad. Antes de colocar la primera fila, se exige marcar sobre la solera el trazado del paramento exterior de la obra y el replanteo de las primeras escamas.

Montaje de las escamas.

- Escamas de primera fila

Las escamas de primera fila se apoyan directamente sobre el hormigón de la zapata. Su colocación empieza con las escamas de media altura, entre las cuales se imbrican las escamas enteras de forma cruciforme.

Después de la colocación de cada escama, se comprobará con una plantilla que, según el tipo de fabricante, está bien respetado el hueco formado por dos escamas próximas y se procederá a la ejecución de las juntas verticales de poliuretano.

Las escamas se fijarán al paramento mediante tornillos anclados a la obra de hormigón y arandelas y tornillos apretados adecuadamente. El rebaje necesario para alojar la arandela y el tornillo de forma que queden ocultos, se rellenará de masilla para dar continuidad al paramento.

- Colocación de escamas de una fila corriente

Las escamas de una fila corriente se colocarán en los huecos formados por las escamas de la fila inferior, sobre la junta formada por corcho aglomerado o dos tacos de goma. Siempre que se coloque una escama, deberá comprobarse con la plantilla de colocación su correcta situación y que la distancia entre el pasador y el tubo de elementos consecutivos de una fila es la adecuada. Asimismo, se comprobará con plomada y nivel la verticalidad de cada elemento de la piel. Por último, se procederá a la ejecución de las juntas verticales de poliuretano.

Las escamas se colocarán verticales, por medio de la maquinaria adecuada, sujetándolas por los dos (2) puntos de enganche situados en la parte superior.

Las cuñas se retirarán a medida que se va subiendo la obra. Sin embargo, deben permanecer sobre las tres (3) últimas filas y quitarse, únicamente, al final de la construcción.

Las escamas se fijarán al paramento de igual manera que las escamas de primera fila.

Tolerancias de ejecución

La buena ejecución de una obra necesita:

- Una nivelación correcta de la solera de asiento.
- Un buen replanteo del paramento que permite la alineación de las escamas.
- Una cuidadosa comprobación de la verticalidad de las escamas durante la colocación y el mantenimiento de su aplomo por un acuñado eficiente.

Las tolerancias de implantación general son las siguientes:

- Ningún punto del parámetro deberá estar a más de cinco centímetros (5 cm) de su posición teórica definida en los planos.
- Los defectos locales, medidos con una regla de cuatro metros y medio (4,50 m) de longitud colocado en cualquier dirección, no deberán exceder de dos centímetros y medio (2,50 cm).
- El desplome local, medido con una regla de cuatro metros y medio (4,50 m) de longitud, no deberá exceder de dos centímetros y medio (2,50 cm).
- El desplome total del paramento será inferior al medio por ciento (0,5%) de la altura.

Escamas inservibles

Las escamas cuyo paramento hubiera sido arrancado, arañado o manchado durante el almacenamiento o la puesta en obra no deberán ser empleadas en la parte vista de las obras.

Las escamas rotas o que lleven fisuras, deberán ser apartadas.

Escamas decorativas

En aquellos paramentos en los cuales se especifique en el proyecto, o así lo indique la Dirección de Obra, se emplearán escamas con un acabado decorativo.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con, al menos, tres modelos diferentes de acabado decorativo de las escamas, eligiendo esta última aquél que considere más oportuno.

La utilización de escamas arquitectónicas o decorativas dará lugar a la aplicación del correspondiente suplemento sobre el abono de la unidad.

CONTROL DE CALIDAD

REVESTIMIENTO DE OBRAS DE HORMIGÓN A BASE DE MAMPOSTERÍA.

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

REVESTIMIENTO DE OBRAS DE HORMIGÓN A BASE DE ESCAMAS DE HORMIGÓN.

El objeto de control de calidad es comprobar que el montaje se hace de acuerdo con las especificaciones. El procedimiento a seguir comprende los siguientes puntos:

- Comprobación de la colocación del número suficiente de cuñas para impedir el movimiento de las últimas filas de escamas.
- Comprobación de la retirada de cuñas a medida que avanza el montaje.
- Comprobación de que ningún punto del paramento recién colocado está más alejado de su posición teórica de lo indicado en las tolerancias.
- Medición del desplome de la última fila de escamas con la regla de cuatro metros y medio (4,50 m).
- Aplicación a toda la superficie del paramento de la regla de cuatro metros y medio (4,50 m) para detectar los defectos locales.
- Comprobación de que se han colocado las juntas horizontales, ya sean de conglomerado de corcho o de espuma y textiles.

La inspección visual exhaustiva y sistemática es fundamental durante las fases de montaje. La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de los trabajos hasta que no se compruebe fehacientemente el cumplimiento de lo indicado en este apartado.

MEDICION Y ABONO

Los revestimientos de piedra se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, según la naturaleza del revestimiento y el espesor logrado con el mismo.

La medición de los revestimientos de escamas se realizará por metros cuadrados (m^2) reales de paramento ejecutado. Se considerará como superficie de abono la comprendida entre la parte superior de la solera de hormigón o zapata (línea de paramento) y la línea de coronación de muro, sin considerar impostas ni ningún otro elemento que no sean las propias escamas del revestimiento.

Estos precios incluyen todas las labores necesarias para la realización del revestimiento, tales como suministro y colocación de escamas, juntas, etc., quedando excluidas únicamente las operaciones de excavación, nivelación con hormigón de limpieza, zapata, relleno y colocación de imposta.

El abono se contabilizará según los correspondientes precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

658. M3. ESCOLLERA EN PROTECCION DE TALUDES, ENCAUZAMIENTOS Y MUROS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a doscientos kilogramos (200 kg), diámetro medio superior a cincuenta y cinco centímetros (55 cm), en encauzamientos, protección de taludes y apoyo de estructuras de suelo reforzado cuando, o bien las condiciones del relleno disponible con material de obra, o los taludes excesivos de la capa de apoyo, aconsejen forzar los ángulos de los derrames a realizar garantizando una correcta y adecuada transmisión de esfuerzos así como protección de los taludes de desmonte, ya sea como espaldón estabilizador en pie de desmontes o bien como saneo en zonas de superficies que permita sustituir los materiales plásticos inestables para los taludes proyectados por otros cuya cohesión sea nula, el ángulo de rozamiento elevado y la permeabilidad alta.

En encauzamientos, la escollera de deberá descansar sobre una cama de apoyo formada por una primera capa de material granular seleccionado procedente de cantera con un espesor mínimo de 20 centímetros, sobre la que se apoya una capa filtro conformada por una lámina geotextil de 80 N/cm como mínimo, con su correspondiente capa de protección de 15 centímetros de material granular seleccionado procedente de cantera.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie de asiento con reperfilado hasta 2,00 metros por encima de la coronación de la escollera.
- Replanteo y nivelación.
- La derivación del cauce.
- Drenaje y agotamiento de los niveles freáticos.
- El suministro, vertido y la colocación.

2. MATERIALES

En los materiales para protección de taludes se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3/75.

Para la capa de apoyo de la escollera en los encauzamientos, los materiales que se utilicen deben cumplir los mismos requisitos que para el material seleccionado se especifican en el artículo 330.3.1. del PG-3 y en el Artículo 339 del presente Pliego para los geotextiles. El material seleccionado procedente de cantera cumplirá además lo que para él se especifica en el presente Pliego para la unidad: "M3. Formación de explanada mejorada con material seleccionado procedente de cantera".

El geotextil a utilizar será de tipo "no tejido", estará unido térmicamente y tendrá la resistencia indicada en los Planos o fijado por el Director de la Obra, que en ningún caso podrá ser inferior a 80 N/cm.

La piedra empleada deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo. Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego. Deberá tener suficiente adherencia a los morteros. El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

a) Preparación de la superficie de apoyo.

La preparación de la superficie de apoyo puede presentar la siguiente casuística:

a-1) Apoyo de escollera sobre margen existente, es decir, en la que únicamente habrá que proceder a una limpieza del terreno, de las malezas, arbustos, tocones y materiales vertidos, así como un reperfilado de la superficie existente, entendiendo como tal una excavación media de 0,30 m de espesor, de tal manera que no haya ningún punto en el que la excavación supere los 0,60 m.

Tras dicho reperfilado, se deberá haber logrado una superficie plana cuya pendiente máxima será la correspondiente a la que tenga definitivamente la escollera.

El reperfilado se extenderá 2,00 metros por encima de la altura de coronación de la escollera.

a-2) Apoyo de la escollera sobre sección en excavación. Tras la preceptiva limpieza y desbroce se procederá a excavar la sección según los planos o las órdenes que dicte el Director de las Obras.

a-3) Apoyo de la escollera sobre sección en terraplén. Una vez conformados los rellenos del terraplén se apoyará la escollera según se indica en los Planos, siguiendo las órdenes que dicte el Director de las Obras.

Una vez preparada la zona se realizará la compactación superficial del terreno de acuerdo con lo especificado para los terraplenes.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m^3 realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: M3. Relleno con material "seleccionado" procedente de cantera, en formación de explanada mejorada.

Así mismo y en función del material conformante de los taludes de apoyo se dispondrá, si lo estima oportuno el Director de las Obras o según lo dispuesto en los Planos del Proyecto, de una capa filtro conformada por una lámina geotextil, de resistencia igual o superior a 80 N/cm, con su correspondiente capa de protección de quince (15) centímetros de material seleccionado procedente de cantera, al objeto de no dañar en la colocación con la escollera el referido manto.

La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m^3 realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: "M3. Excavación en todo tipo de terreno" para excavación de saneos y cajeos, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

b) Extensión de la escollera

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación de la escollera de forma que consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la sección, pendiente y espesor que figuren en los Planos correspondientes. En principio y salvo indicación contraria del Director de las Obras, el espesor mínimo es el correspondiente al de una fila de piedras de tamaño máximo.

El proceso constructivo, que antes de su inicio se someterá a la aprobación del Director de la Obra, será el adecuado para que no originen desplazamientos del material sobre el que apoya el revestimiento y lograr una masa de las características expuestas en el párrafo anterior.

La altura del vertido de la piedra será inferior a tres (3) metros y en general no se utilizarán sistemas de colocación que provoquen la segregación del material. No se permitirá el apoyo de capas de escollera o rejunteo de las mismas con materiales no especificados en proyecto que disminuyan o impidan la fricción entre los mampuestos.

Las piedras de mayor tamaño estarán distribuidas uniformemente dentro del conjunto del revestimiento. En caso necesario se procederá a la colocación a mano para conseguir lo expuesto anteriormente.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica exterior.

La escollera de protección de taludes se colocará en seco o con relleno total o parcial con Hormigón HM-20 de los huecos de la escollera, admitiéndose hasta un máximo de treinta (30) centímetros de agua para la del pie de talud del cauce de agua baja; de forma que siempre pueda garantizarse un buen apoyo.

Si la escollera ha de colocarse por debajo del agua, además de aumentarse el espesor respectivo, se emplearán métodos constructivos que garanticen la segregación mínima.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez presionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos necesarios para mantener y conservar el revestimiento hasta la recepción definitiva de las obras; a los efectos cualquier desplazamiento de materiales, con independencia de la causa que lo haya provocado, será repuesto y asegurado para garantizar las formas y características que figuran en los Planos.

Las escolleras de estabilización en cabezas de talud exigirán:

- Haber ejecutado el drenaje de la parte superior a la zona de estabilización (de manera individual o combinada) a base de:
  . Zanjas drenantes.
  . Drenes californianos.
  . Cuneta de guarda en zona saneada no afectada por ningún movimiento.
- Haber suspendido las labores de excavación en la parte inferior del talud si es que esto se había comenzado.
- Realizar de forma secuencial la excavación, vertido y colocación por bataches de no más de 10 metros de frente o aquella dimensión que las condiciones geotécnicas lo permitan.

- Saneo e implantación de la escollera sobre la zona sana, con habilitación de un resguardo por delante de la escollera hasta la cabeza del talud, de al menos 1,50 m, al objeto de permitir su inspección e incluso la colocación de algún zócalo para el anclaje de su pie.

Las escolleras en taludes se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

- Planeidad - 30 mm
  + 120 mm

Para los muros de mampostería la pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

5. MEDICION Y ABONO

Las escolleras se medirán por metros cúbicos (m3) realmente colocadas, según el peso medio de la piedra y su relleno o no de hormigón, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro, vertido y colocación, así como el del hormigón HM-20 relleno, las operaciones de preparación de la superficie de apoyo, derivación del cauce y bombeo.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1 independientemente de que su uso se trate de protección de taludes o desmontes, encauzamientos o muros, siendo el peso de la piedra de tamaño medio y el porcentaje y calidad de relleno de hormigón la que clasifique el tipo de escollera.

Las obras de la capa de preparación de la superficie para el apoyo de la escollera de encauzamiento, se consideran incluidas dentro de esta unidad, así como las dos capas referidas de material granular seleccionado procedente de cantera, el manto geotextil, las operaciones de preparación y reperfilado de la superficie de apoyo, derivación del cauce y bombeo.

680. M2. ENCOFRADO

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento salvo que así se determine en el Proyecto por imposibilidad manifiesta.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, etc.
- Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados, así como los apeos y las cimbras que no sean objeto de abono, de acuerdo con el capítulo correspondiente del presente pliego.
- El montaje y colocación de los encofrados, su posicionamiento y nivelación.
- El desencofrado y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

MATERIALES

Los materiales a utilizar en los encofrados cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Unicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Código Estructural. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15ºC) de temperatura ambiente. Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

- 11 horas a 15ºC= 8 horas a 20ºC= 15 horas a 10ºC= 24 horas a 5ºC.
- 8 horas a 15ºC= 6 horas a 20ºC= 12 horas a 10ºC= 18 horas a 5ºC.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el Código Estructural y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

MEDICION Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

Los apeos de cualquier tipo se considerarán incluidos en el precio correspondiente en el metro cuadrado (m2) de encofrado y por tanto no son objeto de abono por separado. Asimismo, las cimbras no serán de abono, salvo que superen simultáneamente los cinco metros (5 m) de altura y los cinco metros (5 m) de separación entre apoyos (pilas, estribos, etc.).

El encofrado en falsos túneles quedará especificado a través de unidad específica por lo que su abono no se realizará por medio de las presentes unidades del cuadro de precios.

El encofrado de los voladizos e intervigas de los tableros de las vigas prefabricadas se considerará como encofrado recto visto, no dando derecho a abono como cimbra ni el posible castillete a disponer sobre la viga extrema con el cual se puede montar, ni la cimbra, apeos, puntales y cualquier elemento que se pueda disponer desde el suelo para apear dicho encofrado.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenos y cuadradillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

681. M3. APEOS Y CIMBRAS

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza una resistencia suficiente.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La preparación del terreno, excavación, relleno con zahorra, nivelación y compactación.
- El suministro y transporte de las correspondientes piezas, ya sean metálicas, de madera o de cualquier otro material.
- Los elementos de apoyo, fijación y sujeción necesarios para el montaje de los apeos y cimbras.
- El montaje y colocación de los apeos y cimbras, su posicionamiento y nivelación.
- Todo el personal y maquinaria necesarios para su montaje y desmontaje.
- Los elementos necesarios tales como vigas, perfiles metálicos, etc., en su caso, para permitir el paso de vehículos, ya sean de obra o exteriores, bajo la cimbra, respetando los gálibos mínimos, así como las barreras de protección a base de biondas separadas un metro (1 m) de la cimbra y los correspondientes pregálibos instalados a ambos lados del elemento.
- La retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos, incluso canon de vertido.
- El personal y medios auxiliares necesarios para la realización de las pruebas previstas en el apartado de control de calidad del presente Artículo.

MATERIALES

Los materiales a emplear en apeos y cimbras cumplirán lo indicado en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si la estructura se ve afectada por una corriente fluvial, se tomarán las precauciones necesarias contra las avenidas.

El desmontaje se realizará de forma suave y uniforme, sin producir golpes ni sacudidas, conforme con el programa previsto en la Documentación Técnica.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al desmontar la cimbra es recomendable utilizar calzos, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares, y si así lo requiere la Dirección de Obra, la cimbra se mantendrá despegada del orden de dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de retirarlas completamente.

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se empezará por el centro del tramo y se continuará hacia los extremos.

En todo lo que no contradiga lo expuesto en el presente Pliego, será de aplicación lo comentado al respecto en el Código Estructural y, en su defecto, en el apartado 681.2.1 y 681.2.2 del PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará, junto con los planos y cálculos de la cimbra, las calidades de los materiales a emplear. A la vista de dicha propuesta, el Director de Obra fijará el plan de control de calidad a aplicar a esta unidad de obra.

Los elementos que forman la cimbra serán lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra permitirá las deformaciones que se deriven del tesado de las armaduras activas.

Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

Una vez montada la cimbra, si el Director de Obra lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más. Si el Director de Obra lo considerase preciso, después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique la Dirección de Obra, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición. Si se precisa alguna rectificación, el Director de Obra notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

MEDICION Y ABONO

Los apeos de cualquier tipo se considerarán incluidos en el precio correspondiente en el metro cuadrado (m2) de encofrado y por tanto no son objeto de abono por separado. Asimismo, las cimbras no serán de abono, salvo que superen simultáneamente los cinco metros (5 m) de altura y los cinco metros (5 m) de separación entre apoyos (pilas, estribos, etc.).

Las cimbras que superen dichas dimensiones se medirán por metro cúbico (m^3) obtenido por el producto de la superficie de proyección horizontal de la estructura a encofrar por la altura desde el encofrado hasta el terreno sobre el que se ha iniciado la colocación de la cimbra, calculada como el valor medio de las alturas medidas en el plano que define el eje longitudinal de la estructura cada tres metros (3 m). Se abonarán por aplicación de los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº 1, en función de la altura máxima de la cimbra.

No serán objeto de abono o suplemento las mesetas necesarias para la circulación del personal de obra encargado de la elaboración de los encofrados, armaduras y hormigones, así como todas las labores auxiliares indicadas en el presente Artículo.

Los arriostramientos provisionales de pantallas se medirán y abonarán por metros lineales (m) de parejas de pantallas enfrentadas entre si, realmente arriostradas, según los diferentes tipos de carga que soporta por metro lineal de pantalla, tal y como queda reflejado en los diferentes precios del Cuadro de Precios Nº 1.

684. M2 LAMINA DE NODULOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad consiste en la aplicación contra el terreno de una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad, con lámina deslizante de separación de polietileno y filtro de geotextil incorporados, para su posterior hormigonado contra el mismo de la correspondiente obra de fábrica, con objeto de proporcionar la impermeabilización y drenaje de su trasdós.

En esta unidad de obra, quedan incluidos:

- La colocación, en una sola operación, de los tres elementos que consta la citada lámina.
- La fijación de la lámina al terreno, mediante clavos de fijación con botón de montaje o la utilización de bulones de disparo.
- Los solapes necesarios entre los diferentes rollos, así como la banda adhesiva a colocar en los solapes entre dos láminas, con objeto de mejorar su impermeabilidad.
- El perfil que cubre el borde superior de las láminas de nódulos para evitar la entrada de material del terreno.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de cada unidad de obra.

La utilización de la lámina lisa de polietileno (una sola capa), únicamente cumple funciones de aislamiento e impermeabilización.

En caso de colocarse, únicamente, la lámina lisa de polietileno, se considerarán igualmente incluidas, todas las operaciones anteriormente descritas.

MATERIALES

La lámina de polietileno es un sistema completo de impermeabilización y drenaje que está compuesto por:

Se define como lámina de polietileno al elemento completo que está compuesto de:

a) Una lámina deslizante de separación de polietileno.
b) Una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad y
c) Un filtro geotextil.

que sirve para impermeabilizar y drenar los trasdoses de las obras de fábrica en los casos de hormigonado contra el terreno.

El conjunto de los tres elementos se coloca en obra en una sola operación, situando la cara lisa (lámina deslizante) orientada hacia el muro y la cara protegida con el filtro hacia el terreno.

La misión de la lámina deslizante es evitar que se produzcan deterioros en la impermeabilización si se presentan asentamientos del terreno al rellenar, mientras que la lámina de nódulos es la encargada del drenaje del trasdós, cuya colmatación (obturación de los huecos entre los nódulos) se evita con el filtro geotextil soldado a la anterior, filtrando las partículas del terreno que pueda arrastrar el agua.

Para conseguir una óptima función como elemento impermeabilizante y drenante, una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad con lámina deslizante y filtro incorporados, deberá tener las siguientes características.

- Composición a base de material ecológico: polietileno especial de elevada resistencia.
- Resistencia a la presión.
- Imputrescibles y resistentes frente a soluciones salinas, ácidos inorgánicos, álcalis y líquidos pobres, como alcoholes, ácidos orgánicos, ésteres, cetonas y sustancias parecidas.
- No afectables por minerales provenientes del terreno, ni por ácidos húmicos, ni por bacterias, hongos o microorganismos.
- Inertes frente al subsuelo o las aguas subterráneas, por lo que no cabe esperar contaminaciones.
- Sin aportación de sustancias contaminantes o que puedan dañar la salud.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La puesta en obra de la lámina de nódulos de polietileno, garantizará el perfecto estado de conservación de la misma, a fin de que pueda cumplir las funciones para las que se coloca en la unidad de obra.

El medio de fijación de la lámina al terreno irá en función del tipo de soporte, pudiendo utilizarse clavos de fijación con botón de montaje o la utilización de bulones de disparo. Si se utilizan tacos con brida, puede fijarse a esta la armadura para el hormigón.

El borde superior de las láminas de nódulos debe cubrirse con un perfil, para evitar la entrada de material del terreno.

Los solapes serán como mínimo de 15 cm, y para mejorar su impermeabilidad se colocará una banda adhesiva entre ambas láminas.

En cuanto al manejo de las láminas, no son precisas medidas de seguridad especiales, debiendo seguirse las reglas de seguridad habituales de la obra.

Para el montaje de la lámina lisa de polietileno (una capa), se seguirá el mismo procedimiento de montaje descrito en este apartado.

CONTROL DE CALIDAD

Para asegurar una función apropiada, la lámina de nódulos con lámina deslizante y filtro incorporados, deberá cumplir las propiedades que a continuación se indican:

- Material de la lámina de nódulos: Polietileno de alta densidad.
- Material del filtro geotextil: Polipropileno.
- Material de la lámina deslizante: Polietileno.
- Altura mínima de los nódulos: 9 mm.
- Resistencia mínima a la compresión: 400 KN/m2.
- Capacidad mínima de drenaje: 3,5 l/seg.m.
- Volumen de mínimo aire entre nódulos: 7,9 l/m2.
- Resistencia a la temperatura: -30 °C hasta +80 °C.
- Propiedades químicas: Químicamente resistente, resistente frente a las raíces, imputrescible, aplicable en agua potable.
- Comportamiento al fuego: B2 según Norma DIN 4102.

En todos los casos la lámina de polietileno deberá someterse a la aprobación del Director de las Obras, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

La lámina de polietileno completa (tres elementos) o lisa (un solo elemento) una vez fijada al terreno no deberá presentar rasgaduras, rotos o cualquier deterioro que permita el paso del agua a través de ella, en cuyo caso se sustituiría la zona de lámina deteriorada por otra en buen estado.

MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m2) realmente colocados de lámina de polietileno completa, compuesta de las tres capas diferenciadas citadas o de lámina lisa de polietileno, según el caso, y medidas sobre el plano que conforma el terreno, no siendo objeto de abono, ni el perfil superior, ni los solapes, ni la banda adhesiva de juntas, ni los medios de sujeción.

La lámina de polietileno completa, compuesta de las tres capas, o lámina lisa de polietileno de una sola capa, se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, estando incluidas todas las operaciones y materiales definidos anteriormente.

690. M2. IMPERMEABILIZACION EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA

DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en los trabajos para impermeabilizar los paramentos de los hormigones en trasdós de obra de fábrica con pintura asfáltica.

Quedan incluidos dentro de esta unidad de obra:

- El suministro, transporte y manipulación de la pintura asfáltica.
- La limpieza y preparación de la superficie a pintar.
- La aplicación de la pintura a los paramentos.
- Todo el material auxiliar necesario para la ejecución de las operaciones anteriores y aquellas que pudieran aparecer ocasionalmente y sean consideradas necesarias por la Dirección de Obra para conseguir la correcta impermeabilización.

MATERIALES

El material empleado consistirá en un producto asfáltico en dos capas, una de imprimación y una de cobertura.

Poseerá unas características tales que cumpla las especificaciones que para materiales impermeabilizantes para la construcción se señalan en la norma UNE 104-235-83.

EJECUCIÓN

Previamente a la aplicación de la pintura asfáltica se procederá a la preparación de la superficie a través de la limpieza de todo tipo de polvo y suciedad mediante chorro de aire, cepillado o método similar. Las manchas de grasa y aceite se eliminarán mediante lavado con soluciones de alcálisis.

La superficie resultante debe tener un aspecto de acabado fino, debiendo realizarse la impermeabilización cuando la misma esté seca, evitando la presencia de humedad para evitar futuros despegues.

La capa de cobertura se ejecutará en tantas manos como lo requiera el producto que se utiliza.

Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar, debiéndose corregir antes de la ejecución aquellas zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie.

No se realizará la aplicación de la pintura cuando la temperatura descienda por debajo de los 8ºC.

CONTROL DE CALIDAD

El paramento impermeabilizado estará totalmente recubierto de la pintura bituminosa, no presentando grietas, fisuras ni desconches.

MEDICION Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre planos. En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en función de la dotación total aplicada.

La dotación de la capa de imprimación será de 0,5 kg/m^2 que junto con la dotación de la capa de cobertura permitirá determinar la aplicación total.

DRENAJE Y SANEAMIENTO

399. M. CUNETA EN TIERRAS

DEFINICION Y ALCANCE

En aquellos casos en que la dimensión de la obra de drenaje, la estabilidad de los márgenes de la plataforma o la ubicación de la cuneta en coronación de desmonte así lo aconsejen o permitan, se ejecutará la cuneta sin revestir en aquellas zonas que señalen los Planos.

Esta unidad comprende:

- Excavación en todo tipo de terreno de la cuneta y refino de sus taludes.
- Transporte y descarga incluso canon de vertido.
- Nivelación de la pendiente longitudinal del fondo y uniformización con zahorra ZA-25 si fuera necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisen.
- Limpieza y mantenimiento de la cuneta hasta la recepción de la obra.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez replanteada la traza de la cuneta con las referencias topográficas necesarias, se realizará la excavación necesaria en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, de acuerdo con las dimensiones y la pendiente de fondo indicada en los Planos. El contacto entre el lateral de la cuneta y los taludes del desmonte deberá percibirse con claridad y deberá ser estable. En el caso de cuneta en la propia explanación, se cuidará especialmente la alineación de contacto de los bordes de la cuneta con la citada explanación.

El corte de capas acuíferas con la excavación, se tratará en la forma que señale el Director de las Obras, tomando el Contratista las precauciones provisionales necesarias para evitar daños en las obras.

Al finalizar la obra, la cuneta deberá estar perfectamente limpia de cualquier residuo procedente de la ejecución de la obra en cualquiera de sus fases o de desprendimientos de material del talud del desmonte.

CONTROL DE CALIDAD

La pendiente del lecho de la cuneta, no podrá diferir en más/menos cinco milésimas (± 0,005) de la fijada en los Planos. Respecto a la sección hidráulica, no podrá tener variación en más menos cinco por ciento (± 5%) de la que asimismo fijen los Planos.

Para la aceptación de los distintos tramos de cuneta se controlará sus dimensiones cada cien (100) metros y en los puntos inicial y final mediante una plantilla con la sección tipo, permitiéndose unas tolerancias respecto a las dimensiones teóricas en más o menos cinco centímetros (± 5 cm).

MEDICION Y ABONO

La cuneta no revestida se medirá por los metros lineales (m) realmente ejecutados, ordenados por la Dirección de la Obra y según el tipo de cuneta en tierras de que se trate.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

411. UD. IMBORNAL Y/O SUMIDERO

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- Excavación.
- Preparación cama con hormigón HM-20.
- La ejecución de la cubeta según detalle en planos.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe y el hormigonado del mismo hasta la cota de explanación.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario

MATERIALES

Se empleará hormigón tipo HM-20 para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición dúctil.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica si se cree necesario.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

CONTROL DE CALIDAD

El imbornal deberá absorber la totalidad del agua que llegue al sumidero para la precipitación del cálculo.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados (± 5º).

MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

414. M. TUBOS DE HORMIGON EN SANEAMIENTO

DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como tuberías de hormigón las formadas con tubos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Se excluyen de esta definición los tubos porosos o análogos para captación de aguas subterráneas y los utilizados en tuberías a presión.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y las Normas UNE-EN 1916 y UNE 127916, así como las contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices, y
b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras hormigón en masa o armado para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser al menos de 2 cm. Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el proyectista, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

CARACTERISTICAS TECNICAS

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Características del Material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 30 N/mm^2 a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en el Código Estructural.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón en masa de las series N (resistencia al aplastamiento 90 kN/m^2) ó R, (resistencia al aplastamiento 135 kN/m^2) hasta diámetros nominales iguales o inferior a 500 mm. Para diámetros mayores, se utilizarán tubos de hormigón armado.

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes expresadas en kilonewtons por metro lineal para cada diámetro.

DIAMETRO	CLASE N		CLASE R	
(mm)	(kg/ml)	(KN/ml)	(kg/ml)	(KN/ml)
300	2.700	27	4.050	40,50
400	3.600	36	5.400	54,00
500	4.500	45	6.750	67,50

Tolerancias en los diámetros interiores.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	300-400	500	600
Tolerancias (milímetros)	± 4	± 5	± 6

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes

La longitud de los tubos será de dos metros y medio (2,5 m).

Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al 2% de la longitud, en más o en menos.

Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia no será en ningún caso superior a 5 mm para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que la corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancias en los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Características del material

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que el empleado en los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en el Código Estructural

Tipos de tubos

Se utilizarán tubos de hormigón armado de la serie 60 (resistencia al aplastamiento 60 kN/m^2), 90 (resistencia al aplastamiento 90 kN/m^2), 135 (resistencia al aplastamiento 135 kN/m^2) ó 180 (resistencia al aplastamiento 180 kN/m^2).

En la tabla siguiente figuran las cargas lineales equivalentes, expresadas en kilonewtons por metro lineal, para cada diámetro.

DN	Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
300	12,0	18,0	18,0	27,0	27,0	40,5	36,0	54,0
400	16,0	24,0	24,0	36,0	36,0	54,0	48,0	72,0
500	20,0	30,0	30,0	45,0	45,0	67,5	60,0	90,0
600	24,0	36,0	36,0	54,0	54,0	81,0	72,0	108,0
700	28,0	42,0	42,0	63,0	63,0	94,5	84,0	126,0
800	32,0	48,0	48,0	72,0	72,0	108,0	96,0	144,0
900	36,0	54,0	54,0	81,0	81,0	121,5	108,0	162,0
1.000	40,0	60,0	60,0	90,0	90,0	135,0	120,0	180,0
1.100	44,0	66,0	66,0	99,0	99,0	148,5	132,0	198,0
1.200	48,0	72,0	72,0	108,0	108,0	162,0	144,0	216,0
1.300	52,0	78,0	78,0	117,0	117,0	175,5	156,0	234,0
1.400	56,0	84,0	84,0	126,0	126,0	189,0	168,0	252,0
1.500	60,0	90,0	90,0	135,0	135,0	202,5	180,0	270,0

Tolerancias en los diámetros interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

Tolerancias de los diámetros interiores			
Diámetro nominal (milímetros)	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias (milímetros)	± 7	± 8	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

Longitudes

No se permitirá longitudes inferiores a 2,5 m.

Tolerancias en las longitudes

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores a 1% de la longitud en más o en menos.

Desviación de la línea recta

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al 5‰ (5 por mil) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores

Los espesores de la pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancia de los espesores

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% de espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

JUNTAS DE GOMA

Características del material

Deberán instalarse juntas elastoméricas de caucho vulcanizado en todas las uniones de los tubos de hormigón armado con cualquier componente de las redes de saneamiento, debiendo cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-EN 681-1.

Los componentes que intervengan en la fabricación de las juntas elastoméricas estarán exentos de cualquier sustancia que pueda tener un efecto perjudicial sobre el agua transportada o sobre la vida de la junta, del tubo o del pozo de registro.

A su vez, las juntas elastoméricas, una vez fabricadas estarán libres de defectos o irregularidades que puedan afectar a la estanquidad (clasificadas según la norma ISO 9691), tales como los siguientes: burbujas, fisuras, migración de componentes (presencia de materiales componentes en la superficie), rebabas, grietas u otros.

Las uniones en las juntas elastoméricas se recomienda sean vulcanizadas en las que la tenga con un tamaño de la unión inyectada comprendido entre los 5 y los 9 mm. No serán admisibles, en ningún caso, las uniones pegadas.

Las juntas elastoméricas serán de caucho vulcanizado, conforme a lo establecido por la norma UNE-EN 681-1, pudiendo ser, a su vez, de caucho SBR, EPDM ó NBR según el tipo de ambiente al que se vaya a encontrar sometida (ataque químico débil o medio) y a la presencia de hidrocarburos, aceites vegetales y esteres, alcoholes y acetonas.

CONTROL DE RECEPCION

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones del Código Estructural.

GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente madurez sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Proyecto o, en su caso por el Director de Obra.

Todos los tubos de dimensiones nominales deberán incluir en su marcado al menos, los siguientes conceptos:

-. Marca del fabricante
-. Las siglas SAN
-. HM para tubos de hormigón en masa
-. HA para tubos de hormigón armado
-. Diámetro o ancho nominal
-. Fecha de fabricación
-. Clase resistente
-. Las siglas que indiquen la norma bajo la que se ha fabricado el tubo

Los ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

1.- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2.- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
3.- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Lotes y ejecución de las pruebas

En obra se clasificarán los tubos en lotes según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos.

La cantidad de tubos a ensayar para cada serie de tubo será del 0,5% del total para diámetros hasta 600mm., del 0,3% para tubos de diámetro comprendido entre 600mm. y 1200mm. y del 0,1% para diámetros superiores a 1200mm.

Para cantidades inferiores a 100 tubos, y de conformidad con la Dirección de obra, podrá sustituirse este ensayo por el correspondiente certificado de autocontrol del fabricante.

El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1) 2) 3) del apartado anterior por ese orden precisamente.

Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje, así como la rugosidad de la superficie interna del tubo.

Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

TUBOS DE HORMIGON EN MASA

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos serán:

- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán de la manera indicada en el apartado anterior.

TUBOS DE HORMIGON ARMADO

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos son:

- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Ensayo de flexión longitudinal.

Dichos ensayos se realizarán igual que para los tubos de hormigón en masa.

TRANSPORTE, MANIPULACION Y RECEPCION

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Previo a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y colocan puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los que colocan los tubos.

Las tuberías, sus accesorios y las juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Podrán emplearse las retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre camiones de transporte. Los tubos de grandes diámetros requerirán el empleo de grúas automotrices.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar la posible flotación de la tubería. Si esto no fuera suficiente deberán tomarse las medidas necesarias para evitar dicha flotación.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de ±10 mm. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisa reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando las juntas se suministren de manera independiente a los tubos, el montaje de las mismas se hará conforme a la siguiente secuencia de acciones:

1. Eliminar las sustancias extrañas de la superficie de unión de la campana.

2. Lubricar, cuando proceda, la superficie interior de la campana usando un cepillo, esponja o guantes para cubrir la superficie entera. Sólo se usará lubricante adecuado.

3. Limpiar cuidadosamente el enchufe del tubo, incluyendo el escalón o la ranura para la junta.

4. Fijar la junta cuidadosamente. Igualar la tensión de la junta de goma recorriendo la circunferencia entera varias veces con un objeto redondo, liso entre el enchufe y la junta.

5. Lubricar la junta en la zona de contacto con la hembra sobre la que deslizará

6. Alinear concéntricamente la campana y el enchufe de los tubos que van a ser unidos.

Comprobar que la junta de goma hace contacto con la zona interior de la campana a lo largo de toda la circunferencia y proceder al emboquillado

Para el correcto empalme y estanquidad de la unión será necesario que el tubo entrante se encuentre suspendido y concéntrico con el tubo ya instalado. Las partes de la tubería que se ponen en contacto no tendrán daños y estarán limpias y lubricadas en el caso de tratarse de juntas deslizantes.

La suspensión de los tubos de pequeño diámetro (menores de 600 mm de DN) se podrá realizar con los mismos elementos utilizados para la bajada a zanja, pudiéndose emplear tiradores o palancas mecánicas para vencer el esfuerzo de conexión. En esta gama de diámetros también podrán emplearse tiradores hidráulicos, los cuales desarrollan una mayor potencia.

Para el montaje de los tubos podrán igualmente utilizarse trácteles, si bien en este caso la precaución fundamental que habrá que adoptar será que la tracción aplicada no desvíe o impida la concentricidad y la alineación del tubo.

A partir de 800 mm de diámetro nominal podrá alojarse en el interior de la tubería una máquina juntatubos especialmente diseñada para el montaje de tubos de grandes diámetros.

Una alternativa frente a los anteriores montajes para tubos de gran diámetro es el empleo de tubos taladrados de origen en fábrica. En dicho taladro se coloca una barra de anclaje conectada a un tráctel mientras que la barra del tubo que va a ser instalado sirve para mantener el tubo en suspensión y permitir una correcta alineación.

Cuando se disponga de solera de hormigón, los tubos pueden montarse con el empleo de carretillas elevadoras.

Deberá prestarse especial atención a la posible rotura de las conducciones de saneamiento durante el proceso de instalación de las mismas a consecuencia del paso de maquinaria pesada en zonas de poco relleno por la vertical de los tubos. Para ello deberán establecerse rutas señalizadas para la maquinaria pesada, que impidan su paso por encima de los tubos y puedan romperlos.

CONTROL DE CALIDAD

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua a la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.

A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

-. 0,15 l/m2 para las tuberías
-. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
-. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo, mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

	Método de Prueba	**STP mbar**	**ΔP mbar**	**Tiempo de prueba, t (min)**						
				DN 100	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

MEDICION Y ABONO

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo.

418. M. TUBOS DE P.V.C. EN SANEAMIENTO

DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como tuberías de PVC las formadas con tubos prefabricados de policloruro de vinilo, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y las Normas UNE 1401 y UNE 1456.

TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

TUBOS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 1401 y UNE 1456, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

CARACTERISTICAS TECNICAS

TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1

Medida Nominal	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Espesor mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior Mínimo mm	Longitud Mínima de Embocadura mm
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2 TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida Nominal	**Diámetro Exterior mm**	**Tolerancia mm**	**Diámetro Interior mm**	**Tolerancia mm**
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0
200	200,0	- 2,0	182,0	+ 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm). Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1.000

Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Medida nominal	**Superficie total de orificios por metro mínima cm^2/m**
40	6
50	8
Entre 50 y 200 inclusive	10
Mayor de 200	100

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

Estrecho 0,8 ± 0,2 mm
Medio 1,2 ± 0,2 mm
Ancho 1,7 ± 0,3 mm

Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

2.2 TUBOS DE PVC PARA SANEAMIENTO

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2.

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros desde 160 a 500mm.

El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE 1401.

Las características principales que deben cumplir los tubos a colocar en obra se resumen en las siguientes tablas,

CARACTERISTICAS TECNICAS	SERIE	
	SN-2	SN-4
Rigidez anular nominal (kN/m^2)	2	4
Relación D/e máxima (SDR)	51	41
Densidad media	1,4 g/cm^3	
Módulo de elasticidad	≥ 3.000 MPa	
Coeficiente medio de dilatación térmica lineal	0,08 mm/m ºC	
Conductividad térmica	0,16 W/m ºC	
Resistencia eléctrica superficial	≥ 10^{12} Ω	

Diámetro exterior (mm.)	SN-2		SN-4	
	D.int. (mm)	Esp (mm)	Dint. (mm)	Esp (mm)
110	-	-	103,6	3,2
125	-	-	117,6	3,7
160	153,6	3,2	150,6	4,7
200	192,2	3,9	188,2	5,9
250	240,2	4,9	235,4	7,3
315	302,6	6,2	296,6	9,2
400	384,2	7,9	376,6	11,7
500	480,4	9,8	470,8	14,6

CONTROL DE RECEPCION

MATERIALES DE TUBOS

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubrificantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Indice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

TUBOS RANURADOS DE P.V.C. PARA DRENAJE

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
c) Comprobación de las perforaciones.
d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.
e) Prueba de resistencia al impacto.
f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado 3.1 de este artículo.

TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

RECEPCION Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante, pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Previo a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y colocan puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los que colocan los tubos.

Las tuberías, sus accesorios y las juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Antes de introducir el tubo en la zanja se deberán limpiar perfectamente las superficies a unir y se aplicará un lubricante que facilite la colocación d la junta.

Una vez colocada la junta elástica en la cavidad se volverá a lubricar la junta y se procederá a marcar la longitud de tubo a introducir en el otro tubo.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Podrán emplearse las retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre camiones de transporte.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación.

Se alinearán los tubos y se empujará el extremo macho hasta la marca realizada anteriormente.

Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar la posible flotación de la tubería. Si esto no fuera suficiente deberán tomarse las medidas necesarias para evitar dicha flotación.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de ±10 mm. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisa reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Deberá prestarse especial atención a la posible rotura de las conducciones de saneamiento durante el proceso de instalación de las mismas a consecuencia del paso de maquinaria pesada en zonas de poco relleno por la vertical de los tubos. Para ello deberán establecerse rutas señalizadas para la maquinaria pesada, que impidan su paso por encima de los tubos y puedan romperlos.

CONTROL DE CALIDAD

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua a la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.

A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

-. 0,15 l/m2 para las tuberías

-. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro

-. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo, mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

	Metodo de Prueba	**STP mbar**	**ΔP mbar**	**Tiempo de prueba, t (min)**						
				DN 100	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

MEDICION Y ABONO

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo.

419. M. TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO EN SANEAMIENTO

DEFINICION Y CLASIFICACION

Se definen como tuberías de Polietileno corrugado las formadas con tubos prefabricados de polietileno de fabricación estructural, corrugado, de doble pared ligero y resistente, que se emplean para la conducción de aguas sin presión.

Esta unidad de obra consiste en la instalación de la conducción quedando incluidas en el alcance de la misma las siguientes operaciones:

- El transporte y descarga en obra.
- La nivelación y el replanteo.
- La conexión con arquetas.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería, así como de sus juntas.
- El agotamiento de la zanja.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.

Serán de aplicación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para los de Saneamiento de Poblaciones (B.O.E. núm. 228 del 23 de septiembre de 1.986), siempre que no contradiga el presente pliego y la Norma prEN 13476.

CARACTERISTICAS TECNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos, así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas anteriormente.

En el cuadro que se adjunta a continuación se establecen las características geométricas que deben cumplir.

CONTROL DE RECEPCION

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante, pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Previo a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y colocan puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los que colocan los tubos.

La descarga debe realizarse directamente con todo el palet o separadamente, en los pequeños diámetros puede hacerse incluso a mano.

Es necesario prestar atención y evitar el uso de ganchos en los extremos (para evitar daños en los extremos a curvaturas excesivas causadas por el ángulo de tiro; eventualmente podría utilizarse un compensador).

Siempre es aconsejable utilizar tiras de material no abrasivo o cuerdas de cáñamo.

La primera capa de tuberías que se apoya sobre el terreno debe colocarse sobre un fondo uniforme para evitar posibles daños en la superficie externa del tubo y flexiones longitudinales.

Las tuberías, sus accesorios y las juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los tubos se unirán mediante manguitos. Los manguitos cumplirán todas las disposiciones de la norma prEN 13476.

El manguito tendrá suficiente longitud como para introducir al menos 2 – 3 corrugas de manera que se garantice la coaxialidad de las tuberías contiguas. La posible derivación horizontal o vertical, se garantizará con la posible curvatura del cuerpo de la tubería, mientras que el manguito asegurará la fijación axial sin deformaciones anómalas de la junta.

La introducción del manguito debe realizarse con una previa lubricación del interior del mismo. La introducción debe realizarse con mecanismo de palanca o de todos modos con empuje o tensión axial, cerciorándose de que la entrada es correcta y evitando dar martillazos que puedan dañar la junta y el manguito.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción ni sus revestimientos. Podrán emplearse las retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre camiones de transporte.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación.

Se alinearán los tubos y se empujará el extremo macho hasta la marca realizada anteriormente.

Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar la posible flotación de la tubería. Si esto no fuera suficiente deberán tomarse las medidas necesarias para evitar dicha flotación.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Deberá prestarse especial atención a la posible rotura de las conducciones de saneamiento durante el proceso de instalación de las mismas a consecuencia del paso de maquinaria pesada en zonas de poco relleno por la vertical de los tubos. Para ello deberán establecerse rutas señalizadas para la maquinaria pesada, que impidan su paso por encima de los tubos y puedan romperlos.

CONTROL DE CALIDAD

La prueba de la tubería instalada a realizar una vez montada ésta se realizará conforme a lo especificado por la norma UNE EN 1610. Salvo que la Dirección de Obra estime oportuno lo contrario, se deberán probar la totalidad de las conducciones instaladas.

La prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno total de la zanja (dejando las uniones al descubierto), para lo que se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua a la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

Cuando el apoyo de los tubos sea tal que el mismo abrace gran parte del cuerpo de la conducción, las pruebas de la tubería instalada se deberán realizar antes de ejecutar la cama lateral de apoyo, ya que, si la prueba presente problemas, resultaría muy difícil localizar las pérdidas para proceder a su reparación.

Antes de realizar las pruebas se deberán tomar las precauciones oportunas sobre los tubos para evitar que, a causa de cambios bruscos de temperatura (calor absorbido por los tubos frente al agua fría de la prueba) se puedan producir fisuras en los tubos e incluso la rotura de los mismos.

En particular, cuando la diferencia de temperatura entre la superficie del tubo y el agua utilizada para la prueba sea superior a 10ºC debe tenerse en cuenta que existe un alto peligro de fisuración de la conducción. A este respecto, y en tiempo caluroso, se recomienda hacer las pruebas de noche o a primera hora de la mañana.

A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar, cuidando que la presión de prueba esté comprendida entre 0,10 y 0,50 kg/cm2.

Transcurridos 30 minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas. En concreto, serán admisibles las siguientes pérdidas:

-. 0,15 l/m2 para las tuberías
-. 0,20 l/m2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
-. 0,40 l/m2 para los pozos de registro

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de la prueba serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente (y si así lo acepta la Dirección de obra) podrá sustituirse este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas (por ejemplo, mediante aire). En este caso la norma UNE EN 1.610 prevé la realización de cuatro posibles pruebas (LA, LB, LC y LD) basadas todas ellas en que a medida que aumenta la presión de prueba, disminuye la duración del ensayo. Preferentemente se emplearán los métodos LA o LB.

En cualquier caso, los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) son los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el diámetro nominal de la tubería y el método de ensayo (LA, LB, LC, LD) seguido.

	Metodo de Prueba	**STP mbar**	**ΔP mbar**	**Tiempo de prueba, t (min)**						
				DN 100	**DN 200**	**DN 300**	**DN 400**	**DN 600**	**DN 800**	**DN1000**
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

MEDICION Y ABONO

La medición de los colectores de hormigón en zanja se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados, según el diámetro de los tubos.

En esta unidad se encuentran incluidas todas las operaciones señaladas en el primer apartado de éste Artículo.

420. M. DREN LONGITUDINAL

DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como drenes longitudinales, las zanjas en cuyo fondo se coloca un tubo para captación de aguas (tubo de drenaje) rodeado de un cierto espesor de material filtrante adecuadamente compactado, que normalmente se disponen bajo las cunetas que discurren junto a la plataforma de la carretera.

Esta unidad comprende:

- La nivelación y el replantéo.
- Excavación de la zanja precisa para alojar el dren desde el terreno natural.
- Ejecución de la solera de asiento del dren.
- Suministro, nivelación y colocación del dren y su conexión con otros elementos de drenaje.
- Suministro y colocación del geotextil.
- Suministro y colocación de material filtrante.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno, compactación y reperfilado de la superficie resultante.
- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

MATERIALES

Los tubos de los drenes cumplirán las especificaciones que sobre ellos se indican en el correspondiente artículo del presente Pliego. El material filtrante será piedra de cantera sin finos de espesor mínimo cinco centímetros (5 cm) y máximo treinta centímetros (30 cm) y ser inalterable al agua y a la intemperie. Por lo menos un 50% del volumen total estará formado por piedra cuyo espesor será como mínimo de veinte centímetros (20 cm).

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución se adaptará a las secciones tipo, recogidas en los Planos.

En las zanjas para la ejecución de drenes no existe sobreexcavación respecto a la profundidad de la definición del dren,por lo que todas ellas se considerarán: zanjas SIN PREZANJA.

La profundidad de definición de los drenes viene definida por la distancia desde el fondo de la zanja, hasta 0,60 m por encima de la clave del tubo.

EXCAVACION

Se considera que la excavación será "no clasificada", es decir, en todo tipo de terreno. Incluso cuando la Dirección de la Obra modifique las profundidades señaladas en los Planos, así como el trazado en planta y/o longitudinal de los drenes o incluso la distribución y/o modificación del número de arquetas, aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución previstos para los trazados de proyecto, sin que por ello de lugar a modificación del criterio de medición o abono.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a lo especificado en la unidad: "M3. Excavación en prezanjas".

Queda prohibido terminantemente el uso de explosivos.

BASE DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS

La preparación del asiento consistirá en la preparación del terreno natural del lecho de la zanja (limpieza, nivelación, compactación, etc.) y la ejecución de un asiento de hormigón para el correcto asiento de los tubos, juntas, etc.

COLOCACION DE LOS TUBOS

Una vez preparado el asiento y colocado el geotextil, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

RELLENO DE LA ZANJA

Una vez instalada la tubería se iniciará el relleno con material filtrante hasta la cota inferior del material granular de la capa del firme. Se realizará mediante canaleta, pudiendo aprovecharse para esta operación el empleo del camión hormigonera, cuidando de no alterar la alineación del tubo durante su colocación, evitándose siempre la posible contaminación del material filtrante por materiales extraños.

Este extendido se realizará en el plazo más breve que sea posible para evitar la entrada de agua de lluvia procedente de la escorrentía de la explanación.

CONTROL DE CALIDAD

Para el tubo de sección circular por aplicación del ensayo de las tres (3) generatrices de carga, según la norma ASTM C.497-72, la carga de rotura mínima será de 1.400 kg/m.

El dren garantizará una captación de cincuenta (50) litros por minuto de agua por decímetro cuadrado de superficie con un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm^2) de carga hidrostática.

Se realizará una determinación granulométrica del material filtrante que deberá cumplir las condiciones de no poseer tamaños inferiores a 5 cm ni superiores a 30 cm, y contener como mínimo un 50% en peso de material con tamaños superiores a 20 cm.

MEDICION Y ABONO

La medición de los drenes longitudinales se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

El abono se realizará, en función del diámetro del tubo drenante, de acuerdo con el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

421. M3. RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE

DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo correspondiente.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones, cuando sean necesarias.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

Se cumplirá lo especificado en el PG-3 y en el artículo 2correspondiente del presente Pliego.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando, por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

. Materiales que la constituyen.
. Extensión y compactación.

CONTROL DE LOS MATERIALES

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m^3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

. Granulometría
. Equivalente de arena

Por cada tipo y procedencia:

. Desgaste de Los Ángeles.

CONTROL DE LA EXTENSION Y COMPACTACION

Comprobar a "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de la Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

MEDICION Y ABONO

Los rellenos con material filtrante se medirán por metros cúbicos (m^3), obtenidos a partir de la sección tipo reflejada en planos para toda la altura y longitud del muro.

En los rellenos de camas de asiento se multiplicará la superficie de apoyo de la cimentación incrementada con dos sobreanchos de 1,00 metros por el espesor indicado en los Planos u ordenado por el Director de las Obras.

De esta medición quedan excluídos los rellenos de material filtrante envolvente de los tubos de drenaje.

El abono de esta unidad se realizará de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos para poder ejecutar la citada unidad con todas las condiciones señaladas en el presente Pliego.

426. M. TUBERIA DE DRENAJE DE P.V.C. EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA

DEFINICION Y ALCANCE

Consisten en la colocación de tuberías de drenaje en el fondo de la capa filtrante, sito en el trasdós de una obra de fábrica, al objeto de facilitar la evacuación del agua de infiltración.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería, mediante hormigón tipo HM-20.
- Suministro del tubo.
- Colocación del tubo.

MATERIALES

El tipo de junta será tal que impida el paso al interior de material filtro.

Los tubos a emplear en trasdós de obra de fábrica serán drenantes de P.V.C. y cumplirán lo establecido en este Pliego en su artículo correspondiente.

Los tubos deberán moldearse en general verticalmente.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Tras la preparación del asiento (limpieza, nivelación, compactación, etc.) se verterá el hormigón de la cama de asiento, procediéndose a la colocación de los tubos en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Será de aplicación lo dispuesto en el PG-3.

CONTROL DE CALIDAD

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes juntas, serán los señalados en los Planos o, en su caso, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).

La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de las Obras.

MEDICION Y ABONO

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados en obra, abonándose al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, en función del diámetro exterior mínimo.

428. UD. POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad comprende la ejecución de pozos de registro mediante piezas prefabricadas de hormigón.

La forma y dimensiones de los pozos de registro, serán las definidas en los planos correspondientes.

La ejecución de estos elementos necesarios comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Ejecución de cama de asiento con hormigón de limpieza HM-10.
- Ejecución de la base del pozo hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo de mayor diámetro que accede al pozo, mediante hormigón HA-25.
- Suministro y puesta en obra de las diferentes piezas de las que se compone el pozo, incluso juntas y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

MATERIALES

La base realizada con hormigón armado HA-25 seguirá las indicaciones realizadas para los pozos de registro de saneamiento.

Los pozos de registro prefabricados de sección circular de hormigón armado, así como los elementos que los componen, deberán cumplir con lo especificado al respecto por las normas UNE-EN 1.917 y UNE 127.917.

Las piezas disponen de un dispositivo de unión machihembrada, pudiendo ser de hormigón en masa o armado.

MÓDULO DE RECRECIDO O ANILLO.

Corresponde a los alzados de los registros. Es un tramo circular abierto en sus dos extremos. Podrán ser bajos o altos, según su disposición en el registro.

MÓDULO CÓNICO O TRONCO-CONO.

Elemento que permite la transición entre el diámetro interior del registro y el diámetro de la boca de acceso, o bien la transición entre módulos de recrecido de diferente diámetro.

LOSA DE TRANSICIÓN O REDUCTORA.

Elemento plano circular que incluye un orificio circular excéntrico que permite las siguientes funciones:

- El cierre superior de un alojamiento, en sustitución del elemento cónico, en cuyo caso el orificio de la losa será el correspondiente a la boca de acceso.
- La transición entre módulos de recrecido de diferente diámetro, en cuyo caso el orificio de la losa corresponde al diámetro del módulo superior.

MÓDULO DE AJUSTE.

Elemento que permite acomodar de forma apropiada el marco de la tapa de registro.

El acero utilizado para las armaduras de los pozos de hormigón cumplirá con el Código Estructural. Se puede usar acero trefilado, dado que constituye una malla continua electrosoldada, formando jaulas de armado.

La granulometría de los áridos que se deben utilizar se determinarán de manera que el producto terminado cumpla con los requisitos para los cuales ha sido diseñado.

El resto de características de los áridos, así como el cemento, el agua de amasado y los posibles aditivos, serán conformes con el Código Estructural.

Todos los elementos se fabricarán en base a las clases resistentes definidas en la norma UNE 127 011, de acuerdo con los valores que se exponen a continuación:

- Hormigón en masa 30 kN/m^2 (Serie N)
- Hormigón armado 60 kN/m^2 (Serie R)

La unión de los diferentes elementos prefabricados se realizará mediante un dispositivo de unión machihembrada, debiendo realizar el sellado “in situ”.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 1,00 m en su parte inferior de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá al verter el hormigón de limpieza de las soleras hasta los taludes de excavación.

Posteriormente se ejecutará la base de hormigón armado según las dimensiones fijada en planos, debiendo encofrar previamente el perímetro.

A continuación, se irán colocando los diferentes módulos que componen el pozo debiendo colocar entre ellos la pertinente junta.

Las juntas deslizantes se colocarán directamente en su posición final, apoyadas contra el escalón o dentro de una acanaladura en la espiga del extremo macho de los módulos prefabricados. Las juntas funcionan deslizando por la campana, mediante la ayuda de un lubricante, hasta que la junta queda comprimida y colocada en su posición final.

Las precauciones a tener en cuenta en la colocación de este tipo de juntas son las siguientes:

- Limpiar las sustancias extrañas de la superficie interior de la campana, en la zona donde va a deslizar la junta.
- Lubricar la superficie interior de la campana mediante el uso de una brocha y conseguir una extensión regular del lubricante.
- Limpiar la espiga del extremo macho, incluyendo el escalón o la acanaladura, para evitar que queden partículas debajo de la zapata de apoyo de la junta.
- Colocar la junta en su posición final, apoyándola contra el escalón de apoyo o alojándola en la acanaladura.
- Una vez colocada la junta, estirar la misma para igualar tensiones en todo su contorno y verificar que vuelve a quedar colocada en su posición final.
- Aplicar lubricante a la junta ya colocada en la espiga del extremo macho del módulo prefabricado.

Durante la excavación, hormigonado, colocación de elementos y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas. Entre los tubos y las paredes del pozo de registro se colocará un hormigón expansivo con el fin de garantizar la estanqueidad.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber colocados la totalidad de los módulos y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

CONTROL DE CALIDAD

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según los especificado en el presente Artículo, en función de cada tipo de pozo, los cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, y por tramos de altura tal y como se refleja en planos.

Todos ellos se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto.

Se hace especial referencia a que cuantas operaciones se hayan indicado anteriormente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

REVEGETACION Y RECUPERACION MEDIOAMBIENTAL

JARDINERÍA

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Suelos y tierras fértiles:

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

* Cal inferior al diez por ciento (10%)
* Humus, comprendido entre dos y el diez por ciento (2-10%).
* Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm).
* Menos de tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1-5 cm).
* Nitrógeno, uno por mil (1 por 1.000).
* Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.)
* Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien P2O5 asimilable, tres décimas por mil.
* K2O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1.000).

Profundidad del suelo:

El suelo fértil deber ser como mínimo una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación. En cualquier caso, la capa de suelo fértil, aunque sólo deba soportar céspedes o flores, deberá tener al menos 30 cm. de profundidad.

Aguas:

Para el riego se desecharán las aguas salitrosas, y todas las aguas que contengan más de 1% de Cloruros Sódicos o Magnésicos. Las aguas de riego deberán tener pH superior a seis (6).

Definición de elementos vegetales:

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

* Árbol. Vegetal leñoso, que alcanza más de cinco (5) metros de altura, se ramificará o no desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
* Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5) de altura.
* Planta vivaz. Planta de escasa altura, o leñosa, que en todo o en parte, vive varios años y rebrota cada temporada.
* Anual. Planta cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.
* Bienal o bianual. Que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
* Tapizante. Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
* Cepellón. Se entiende por cepellón, el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al extraer cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces, en corte limpio y con precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, cubierto con escayola, etc.
* Container. Se entenderá por planta en container, la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual, se transporta hasta el lugar de su plantación, con sistema radicular consolidado. En cualquier caso, deberá tener las dimensiones especificadas en las mediciones del proyecto.
* Trepadoras. Son las que siendo de naturaleza herbácea y vivaces, se sujetan o no por sí solas, por medio de zarcillos o ventosas, en los muros o emparrados, debiendo sujetarse si carecen de esta propiedad.

Condiciones generales de las plantas:

Semillas: Serán de pureza superior al noventa por ciento (90%) y poder germinativo no inferior al noventa por ciento (90%). Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad, ataque de insectos o roedores.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al porte. Su porte será normal conforme a su especie y variedad, bien ramificado. Las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Presentación y conservación de las plantas:

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo, con las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a la mitad de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con veinte (20) centímetros de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas en contenedor o en maceta deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra. Si no se plantan inmediatamente después de su llegada a

la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del contenedor. En cualquier caso, se regarán mientras permanezcan depositadas.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deber ser proporcionado al sistema radicular y los cortes de raíz dentro de éste, serán limpios y sanos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación del terreno:

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto o por la Dirección Facultativa, una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Terminada esta operación se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes y a efectuar el refino de explanaciones y taludes.

Superficies encespedadas

La instalación de una superficie encespedada comprende las siguientes operaciones:

* Preparación en profundidad de un suelo adecuado; drenaje, laboreo, enmiendas, abonados y aportaciones de tierra vegetal.
* En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del uno por ciento (1%), a partir del eje longitudinal hacia los lados. En las superficies pequeñas se procurarán dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes, y, en general, evitar la formación de superficies cóncavas.
* Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación, se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.
* La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal calificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.
* Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada

Época de siembra y plantación

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencias, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes; en climas extremados, cabe sembrar fuera de diciembre, enero, julio y agosto; en los de inviernos y veranos suaves en cualquier momento.

Dosificación

Las cantidades de mezcla de semillas a emplear por unidad de superficies se fija entre cuarenta y cincuenta gramos por metro cuadrado (40-50 gr/m²).

Las cantidades habrán de aumentarse cuando se ha de temer una disminución en la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

Cuidados posteriores a la siembra

Compactación ligera, o pase de rodillo. Tiene por finalidad esta operación dar consistencia al terreno y evitar que formen macolla las plantas. Los pases de rodillo se darán, alternativamente, en la misma dirección y distinto sentido, o en direcciones perpendiculares; y siempre, después de nacer la semilla, sobre suelo ligeramente húmedo.

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesaria para mantener el suelo húmedo. Según la época de siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos. Los momentos del día más indicados para regar las siembras son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

La primera siega se dará cuando se alcancen los primeros diez (10) centímetros. La operación debe hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos (2) centímetros, el nivel de corte. Posteriormente, se efectuará la siega tantas veces como la hierba alcance los siete (7) centímetros de altura.

La operación de aireación es necesaria en los suelos poco permeables, y beneficiosa siempre, ya que los pases de rodillo y los riegos acaban por dar compacidad al césped. Debe hacerse en otoño, tras la última siega, y puede repetirse siempre que parezca conveniente.

Los abonos orgánicos, en forma de mantillo principalmente, se aplican en otoño, extendiéndolos sobre el suelo en toda la extensión, a razón de medio centímetro de altura.

Elementos vegetales arbóreos y arbustivos:

Precauciones previas a la plantación

Aun cuando se haya previsto un sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Antes de ""presentar"" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio alrededor del quince por ciento (15%).

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

* Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma orientación que tuvieran en origen.

* En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el Sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

* Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. En caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, es conveniente efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical, en sentido contrario al de la dirección del viento.

* El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

* Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca que vayan a ser plantadas a raíz desnuda, o que dispongan de un cepellón desproporcionado en relación a la zona aérea, pero las de hoja persistentes, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección facultativa.

Normas generales de plantación

* Dimensionado de los hoyos de plantación

El dimensionado general para el hoyo destinado a las plantaciones de arbolado y arbustos es el siguiente:

1,00 x 1,00 x 1,00 m. - para arbolado con cepellón escayolado.
0,80 x 0,80 x 0,80 m. - para arbolado en contenedor o a raíz desnuda.
0,50 x 0,50 x 0,50 m. - para arbustaje en general.
0,20 x 0,20 x 0,20 m. - para vivaces, aromáticas y tapizantes.

Se deberá abrir el hoyo con la suficiente antelación sobre la plantación para favorecer la meteorización de las tierras.

* Plantación propiamente dicha

"* La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, sólo en los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente, se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el ""pralinage"", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, (a la que debe añadirse una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel."

* El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón deberá estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo. En todo caso, el contenedor plástico se retirará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

* Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

* Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha de emitir ya raíces nuevas y estará en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero y marzo. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse hacerlo en época de heladas.

Operaciones posteriores a la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo.

Debe vigilarse la verticalidad del arbolado después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas, tiene como finalidad proteger de las heladas al sistema radicular y contribuir a mantener la verticalidad.

Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición, y de impedir la infección de las mismas.

Se efectuará un alcorque a cada elemento aislado, o zanjas en alineaciones o setos, con el fin de retener la mayor cantidad de agua posible en las proximidades del sistema radicular de la planta.

800. M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

DEFINICION Y ALCANCE

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

MATERIALES

Los materiales deben cumplir lo especificado en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

Se distinguen diversos tipos de tierra.

Se deberá indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el o los tipos de tierra vegetal elegida para cada caso.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

MEDICION Y ABONO

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m^3 realmente extendidos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

SEÑALIZACION FIJA, BARRERAS DE SEGURIDAD Y CERRAMI

701. UD. SEÑALIZACION VERTICAL

DEFINICION Y ALCANCE

Se define como señalización vertical el conjunto de placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Se excluyen de esta unidad de obra los pórticos, banderolas o postes elevados (para colocar carteles o señales a una altura superior a 5 m por encima de la rasante), que constituyen otra unidad de obra diferenciada.

Consta de dos elementos, las placas y los elementos de sustención y anclaje.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes señales y placas completamente terminadas, incluyendo el estampado y todos los tratamientos de protección y reflexividad, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- El replanteo de la ubicación de los diferentes elementos.
- La colocación de la señal o placa, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas tuercas, etc.
- La limpieza y retirada de todos los elementos auxiliares y restos de obra.

Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señales de peligro o preceptivas triangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) de lado en la carretera principal y de novecientos milímetros (900 mm) de lado en los ramales.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de mil trescientos cincuenta milímetros (1.350 mm) por novecientos milímetros (900 mm) de lado.
- Señales preceptivas, placas complementarias, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de novecientos milímetros (900 mm) de lado.
- Señales preceptivas circulares de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de lado en los ramales.
- Señales preceptivas octagonales de novecientos milímetros (900 mm) de diámetro circunscrito en la carretera principal y de seiscientos milímetros (600 mm) de diámetro circunscrito en los ramales.
- Placas complementarias rectangulares de seiscientos milímetros (600 mm) por trescientos milímetros (300 mm) de lado en la carretera principal con textos, y por tanto, bilingües, de seiscientos milímetros (600 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado en la carretera principal sin texto y de cuatrocientos milímetros (400 mm) por ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado en los ramales.
- Hitos kilométricos cuadrangulares de cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de mil seiscientos cincuenta milímetros (1.650 mm) por cuatrocientos milímetros (400 mm) de lado.
- Placas reflectantes rectangulares de túnel de ochocientos milímetros (800 mm) por doscientos milímetros (200 mm) de lado.

MATERIALES

PLACAS Y ELEMENTOS DE SUSTENTACION

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01-XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro (± 0,2 mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas.

En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90º) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio (± 2,5 mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa saldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento. Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable.

Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 y 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí, ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros y perfiles de tubo rectangular de cien por cincuenta por tres milímetros (100 x 50 x 3 mm) en las señales con placas de dimensiones iguales o superiores a novecientos milímetros o cuando se coloquen dos señales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 701.3.2 y 701.6 del PG-3.

TRATAMIENTO, PINTURA Y ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES Y PLACAS

El comienzo de proceso será un desengrasado con tricloretileno u otro producto similar, prohibiéndose la utilización de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, realizándose un lavado y secado posterior.

A continuación, se efectuará una imprimación fosfocromatante microcristalina de dos componentes, seguido de otro lavado y un pasivado neutralizante.

Seguidamente se aplican las diversas capas de imprimación y esmaltes antioxidantes con pistolas de aplicación en caliente, hasta conseguir un espesor de cuarenta (40) micras por ambas caras de la señal.

Por último, se aplican los esmaltes de acabado de distintos colores más un barniz protector en el anverso de las señales hasta conseguir un espesor de ochenta (80) micras y un esmalte gris azulado de veinte (20) micras por el reverso, secándose en el horno de secado continuo a una temperatura de ciento ochenta grados centígrados (180ºC) durante veinte (20) minutos para cada color.

A las piezas pintadas se les añade una lámina retrorreflectante mediante un procedimiento termoneumático o se les imprime serigráficamente secándolas en horno estático con convección a temperaturas entre ochenta y ciento veinte grados centígrados (80ºC - 120ºC).

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del M.O.P.T.

Los colores a utilizar en las señales y carteles deberán tener unas coordenadas cromáticas e intensidades luminosas mínimas de acuerdo con lo especificado en la Norma BAT para un nivel de reflectancia R-1.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años.

Salvo indicación en contra por parte de la Dirección de la Obra, se utilizarán carteles formados por placas de acero perfilado, en lugar de utilizar placas de aluminio extrusionado.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los Planos, la ejecución de las marcas viales cumplirá lo indicado en el Artículo 701 del PG-3/75, salvo indicación expresa del Director de la Obra.

El almacenamiento y transporte de las señales se efectuará de forma que se evite el rayado y deterioro de las mismas. Se protegerán con elementos de plástico acolchado en el interior de cajas de cartón.

La situación de las señales indicadas en los Planos debe considerarse como indicativa, ajustándose la posición exacta, que habrá de ser aprobada por el Director de la Obra, a la vista de las condiciones de visibilidad.

En zonas donde no exista acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próxima será superior a un metro (1,00 m).

En aquellos tramos dotados de acera, la distancia entre el borde de la calzada y el borde de la señal más próximo a la calzada será superior a medio metro (0,5 m).

La altura de las señales entre el borde inferior de la placa y el nivel de borde de la calzada, será de dos metros (2,00 m) en autopistas, autovías y vías rápidas; un metro y ochenta centímetros (1,80 m) en la Red Básica; y un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) en el resto de carreteras. En zonas urbanas, cuando las señales se sitúen sobre aceras o puedan ser tapadas por vehículos estacionados, se situarán a dos metros y veinte centímetros (2,20 m).

Los soportes de las señales y los carteles estarán empotrados en un dado de hormigón H-250 con las dimensiones indicadas en los Planos.

Cuando se aproveche una estructura elevada existente sobre la calzada para la colocación de los carteles, debe procurarse que éstos no rebasen el límite superior de la barandilla.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero galvanizado como para las de aluminio extrusionado, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ningún cartel, señal, etc., antes de la aceptación por escrito del mismo por la Dirección de Obra.

Las señales serán fabricadas por un fabricante que haya realizado ensayos y muestras aprobadas y contrastadas oficialmente por el M.O.P.T. en cuanto a resistencia al agua de lluvia y agua salina, humedad, intensidad luminosa, perfecta adherencia de los materiales, flexibilidad y duración.

El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante, así como las siglas de la administración contratante en su caso.

En cualquier caso, los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el correspondiente Artículo del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

Una vez finalizada la instalación de las señales se procederá a efectuar una inspección y limpieza de cada una de ellas. Todos los daños a la pintura, galvanizado, placas, carteles, soportes o elementos de unión deberán corregirse y las señales deberán quedar en perfectas condiciones. Si cualquiera de los elementos componentes de las señales tuvieran arañazos, abolladuras o cualquier otro desperfecto, antes de o durante su emplazamiento, que pudiera considerarse inadmisible, tendrá que cambiarse por otra en perfectas condiciones.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

MEDICION Y ABONO

Las señales de circulación se medirán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, siempre que se encuentren definidas en los Planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Las señales no normalizadas, carteles de preaviso, placas y flechas ya sean de dirección, confirmación, situación o de cualquier otro tipo se medirán por metro cuadrado (m2) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de las señales o hitos.

951.UD MOBILIARIO URBANO

DEFINICION Y ALCANCE

Se incluyen en este artículo todos aquellos elementos constructivos de hormigón con posibilidad de combinarse con otros materiales, que constituyen la ambientación de vías urbanas.

Entre estos, los más comunes son: mesas, bancos, jardineras, papeleras, alcorques, mojones, fuentes, etc.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Suministro del material
- Replanteo
- Montaje y colocación en obra

Así mismo se incluyen todas las operaciones auxiliares y material complementario necesario para la rápida y correcta ejecución de la unidad.

MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación del mobiliario urbano cumplirán las especificaciones que para cada tipo de material se describen en el presente Pliego, con especial atención al hormigón y acero utilizados en la prefabricación.

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-25
- Armadura BS-500

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

La madera a emplear en todos ellos deberá poseer certificado de homologación del tratamiento para intemperie al que ha sido sometida en el proceso de manufacturación, diferenciando claramente si corresponde a "Nivel 2" (inmersión) o "Nivel 4" (inyección).

Todos los tratamientos que se empleen en la madera deberán estar exentos de cualquier contenido en metales pesados (plomo, cromo, cadmio, etc.).

La tornillería, caso de utilizarse, deberá ser de acero galvanizado (inoxidable). El hierro fundido contará con total garantía antioxidación en intemperie.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cada unidad de mobiliario urbano se corresponderá con una puesta en obra característica de la unidad que será con arreglo a las normas de la buena construcción y mediante las indicaciones que marque el Director de Obra.

Sin embargo, previa a la puesta en obra de cualquiera de estas unidades, se realizará un correcto replanteo que contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

El contacto entre el terreno natural, y el removido para la colocación de las piezas, se compactará convenientemente.

Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas, y de tal forma que no se produzcan acumulaciones de agua en su entorno.

La madera se tratará para evitar la aparición de parásitos, polilla, moho, etc. Todos los cantos de los tablones estarán terminados en forma redondeada.

La madera deberá estar garantizada para su durabilidad en condiciones de empotramiento en el suelo sin sufrir pudrición por esta causa.

Dentro de las unidades se consideran incluidas las bases o soleras en su caso, incluyendo excavación, relleno de zahorra de 20 cm, solera de 10 cm de hormigón en masa y colocación de anclajes o elementos sustitutorios, todo ello de acuerdo a las siguientes medidas en planta:

Mesa	3 x 4,0 m
Bancos	3 x 1,5 m
Fuentes	1 m alrededor del elemento
Papeleras	1 x 1,0 m

CONTROL DE CALIDAD

Se presentarán garantías que deberán contar la identificación del organismo competente que ha efectuado la homologación en cada materia concreta, por ejemplo: madera, hierro fundido, etc.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realiza para que ésta compruebe que corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las prescripciones técnicas correspondientes.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

Todas las piezas deterioradas por incorrecta manipulación o cualquier otro motivo imputable al contratista, serán repuestas con cargo a éste.

MEDICION Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los planos y realmente ejecutados en obra.

En el caso de las mesas, estos elementos estarán compuestos por mesa y dos bancos longitudinales, contabilizándose todo ello como una unidad a efectos de medición.

Para las mesas circulares el caso es análogo pudiendo darse la circunstancia de instalarse dos o más bancos que rodeen la mesa.

952. M. CERRAMIENTO DE MALLA DE SIMPLE TORSION

DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como cerramientos el conjunto de mallas o enrejados, anclados al terreno por medio de soportes metálicos, cuyo objeto es la separación de los terrenos circundantes, especialmente en coronación de grandes desmontes para evitar accidentes.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes mallas, refuerzos, etc., incluyendo todos los tratamientos de protección, así como todos los elementos auxiliares, su almacenamiento y conservación hasta el momento de su colocación.
- Los elementos de soporte y la cimentación.
- La colocación de los perfiles y las mallas, incluyendo todos los elementos de sujeción, como tornillos, arandelas, tuercas, etc., así como los elementos de refuerzo en los extremos y quiebros de la malla.
- La unidad podrá incluir el suministro y colocación de materiales, solamente el montaje y desmontaje, o bien el desmontaje y posterior reutilización de los mismos.

MATERIALES

SOPORTES

Los soportes de los cerramientos estarán constituidos por perfiles circulares de acero galvanizados y plastificados.

Las dimensiones de los tubos para tramos rectos y quiebros inferiores a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo cuarenta y ocho milímetros (48 mm).
- Espesor mínimo un milímetro y medio (1,5 mm).

Las dimensiones de los tubos en puntos de quiebro igual o superior a quince grados (15º) serán las siguientes:

- Diámetro exterior mínimo sesenta milímetros (60 mm)
- Espesor mínimo dos milímetros (2,0 mm).
- Altura mínima dos metros cuarenta centímetros (2,40 cm).

El galvanizado de los tubos será realizado por inmersión en caliente y el espesor mínimo será de setenta (70) micras.

MALLA

El enrejado estará compuesto por malla de simple torsión, galvanizada en caliente por inmersión y plastificada en color verde, garantizando el suministrador la aplicación del galvanizado, así como la durabilidad del material plástico frente a los agentes meteorológicos.

El espesor de los alambres de dos milímetros y dos décimas (2,2 mm) y el espesor una vez plastificado de tres milímetros (3,0 mm).

3. CONTROL DE RECEPCION

A la recepción del material, aparte de las características expuestas, serán exigibles, por parte de la Dirección de Obra, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los soportes, mallas y demás accesorios.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Salvo indicación expresa en los Planos o por parte de la Dirección de la Obra, se considerarán cerramientos de uno con cincuenta (1,50 m) o dos metros (2,00 m).

Los perfiles de soporte de la malla se colocarán a una separación máxima de cuatro metros (4,00 m) entre si, anclados en el terreno por medio de un macizo de hormigón de lado cuarenta centímetros (40 cm) y setenta centímetros (70 cm) de profundidad.

En todos los quiebros superiores a quince grados (15º), en los extremos del cerramiento y en los puntos donde finalice una pieza de malla y comience otra, se colocarán perfiles de refuerzo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y especificadas en los planos.

La malla se tensará a una tensión que, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantice su funcionalidad y durabilidad.

CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

En cualquier caso los materiales y tratamientos a emplear deberán cumplir con las condiciones de calidad exigidas en el Artículo 186 del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

MEDICION Y ABONO

Los cerramientos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Los elementos de sustentación, así como los macizos de cimentación, sus excavaciones y rellenos, incluidos los anclajes y protección, ya sea galvanizado o de otro tipo, se consideran incluidos en el precio unitario de los cerramientos.

952. BARANDILLAS METALICAS Y PREFABRICADAS DE HORMIGON

DEFINICION Y CLASIFICACION

Se entienden por barandillas aquellos dispositivos utilizados para asegurar la retención de las personas en un viaducto u otra obra de fábrica y evitar una posible caída desde una altura importante.

Atendiendo a la naturaleza de los materiales que las componen, se distinguen las metálicas y las prefabricadas de hormigón.

CARACTERISTICAS TECNICAS

BARANDILLAS METALICAS

Los perfiles y chapas utilizados para la construcción de barandillas cumplirán las características especificadas a continuación.

Los tornillos cumplirán las especificaciones relativas a tornillos ordinarios descritos en el artículo 622 del PG-3/75 en cuanto a calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.

2.1.1 Barandillas de acero galvanizado

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas serán de chapa de acero con tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente, hasta alcanzar un espesor mínimo no inferior a 600 gr/m^2.

Los lingotes de zinc bruto empleados en el baño, serán de primera fusión y cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma UNE-37-302. El baño del galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5 %, en peso, de zinc (S/UNE-37-501).

Los materiales a utilizar para el pintado de las barandillas metálicas se encuentran definidos en los Artículo 270 del presente Pliego.

Todas las pinturas y los demás componentes a utilizar en un mismo sistema de pintado serán de un mismo fabricante o suministrador, siendo éste una primera firma del mercado.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador y siempre siguiendo sus instrucciones.

Todas las perforaciones y mecanizados a realizar en los perfiles y elementos que conforman las barandillas serán previos a la ejecución del tratamiento de galvanizado. Queda totalmente proscrita la realización de taladros en taller o en obra una vez efectuado el galvanizado.

Los tornillos cumplirán lo especificado en el artículo 622 del PG-3 relativo a los tornillos ordinarios, en cuanto calidades, dimensiones y tolerancias e irán galvanizados por inmersión en caliente, garantizándose un espesor mínimo de sesenta (60) micras.

2.1.2 Barandillas de acero inoxidable

Todos los elementos, perfiles y chapas a emplear en la elaboración de barandillas, así como los tornillos utilizados para la fijación de la misma, serán de acero inoxidable AISI 316 o AISI 316L, según se especifique en los planos del proyecto.

Las características del acero cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 10-088.

El proceso de soldadura se realizará con estricta sujeción a lo establecido en la Norma MV-104-1966. En cualquier caso, el material de aportación en las soldaduras vistas a realizar tendrá características similares a las de las chapas a unir.

Los electrodos a emplear para la soldadura manual serán de tipo básico de bajo contenido en hidrógeno.

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14-022.

BARANDILLAS PREFABRICADAS DE HORMIGON

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-30
- Armadura BS-500

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto, o en su caso el Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta con el tipo de barandilla de hormigón a utilizar, características, proceso de fabricación y control de calidad aplicado a las mismas, para su aprobación.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las barandillas, sean del material que sean, deberán quedar perfectamente fijadas y niveladas.

Se pondrá especial cuidado en mantener las juntas de dilatación de la obra de fábrica en la propia barandilla.

Los extremos de la barandilla, siempre que no esté protegida por una barrera de seguridad, se rematarán de forma que impidan su entrada en los vehículos en forma de lanza, debiendo adoptarse los retranqueos, que a juicio de la Dirección de Obra, sean oportunos.

3.1 BARANDILLAS DE HORMIGON

El anclaje en las barandillas de hormigón consistirá en un empotramiento en la obra de fábrica donde va instalada.

3.2 BARANDILLAS METALICAS

La sujeción de las barandillas metálicas se realizará soldando la barandilla a unas esperas previamente replanteadas y hormigonadas en la obra de fábrica.

Las barandillas metálicas, tal y como se ha indicado anteriormente, mantendrán las juntas de dilatación donde están dispuestas las de la obra de fábrica sobre la que apoyan, disponiendo, además, de una junta de dilatación cada veinticinco (25) metros a lo sumo.

Para facilitar el montaje en taller es conveniente un replanteo de la situación de los pies derechos o apoyos tanto en planta como en un perfil longitudinal donde se apreciarán distancias y diferencias de nivel.

Tras el montaje de las barandillas metálicas en taller, y en caso de que éstas sean galvanizadas, se realizará una presentación de la barandilla en obra para corregir posibles defectos de replanteo.

Tras esta operación se procederá a su galvanizado y a su montaje definitivo en obra.

3.3 PINTADO DE BARANDILLAS METALICAS

Con anterioridad a cualquier tipo de actuación se procederá a la limpieza con desengrasante de las superficies a pintar, eliminando de este modo grasas y aceites, cuya presencia afectaría a la adhesión del recubrimiento a la base metálica, según la Norma SSPC-SP-1. Dicha limpieza se aplicará frotando la superficie con trapos limpios, o bien por pulverización del desengrasante sobre la superficie a limpiar.

Caso de encontrarse localmente con impurezas tales como restos de cemento u hormigón, tierras, sales o cualquier otra sustancia que no sea grasa o aceite, se limpiarán cuidadosamente mediante cepillado manual, rascado con rasqueta, o con limpiadores alcalinos lavando con agua dulce abundante después de su aplicación. Estas operaciones no deberán afectar al galvanizado de la barrera.

Una vez realizadas las operaciones de limpieza, se comprobará la ausencia de contaminantes como polvo, grasa, humedad, etc.

Estas operaciones serán controladas minuciosamente no pudiéndose aplicar la capa de imprimación hasta que la Dirección de Obra no haya dado el visto bueno a las mismas.

Antes del tiempo máximo determinado en función de la humedad relativa (H.R.) se procederá a la aplicación de la capa de imprimación con wash-primer, la cual hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

El espesor de la capa de imprimación será de 70 micras de película seca, con un máximo de 100 micras y un mínimo de 60 micras.

La superficie metálica debe estar seca y la temperatura del acero por encima de 3º C del punto de rocío, para que no se produzcan condensaciones.

La aplicación de la capa de imprimación se realizará en todos los casos en taller.

Posteriormente se aplicará una pintura intermedia en una capa de 100 micras de película seca (con un máximo de 150 micras y un mínimo de 80 micras) de pintura Epoxi-Poliamida, según la Norma SSPC-Paint 22.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura intermedia en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 100 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

Esta capa será de color tal que facilite el suficiente contraste con la capa de acabado.

La aplicación de la capa de pintura intermedia se realizará en todos los casos en taller.

A continuación, se aplicará la pintura de acabado en dos capas con un total de 75 micras de espesor de película seca (con un máximo de 100 micras y un mínimo de 70 micras) de Esmalte Poliuretano Alifatico repintable, sin tiempo límite de repintabilidad, según el tipo V de la SSPC-P5-Guide 17, en color a determinar por la Dirección de Obra.

Previamente se habrá aplicado a brocha una mano de la misma pintura de acabado en cantos, soldaduras, groeras, etc., antes de la aplicación general de la capa de 75 micras, para asegurar la cubrición en esos puntos conflictivos.

El Poliuretano debe ser de alta retención de brillo y color, sin límite de repintabilidad, posibilitando los trabajos de reparación y futuros trabajos de mantenimiento.

La aplicación de las capas de pintura de acabado se realizará en todos los casos en obra.

Los equipos de proyección serán de las características recomendadas por el suministrador de las pinturas, en cada caso, verificándose el contenido de humedad del aire de dichos equipos. Se permitirá el empleo de rodillos y brochas en casos especiales de aplicación.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado, y en particular, en la imprimación, si se detecta falta substancial de espesor, será necesario la eliminación de esa mano de pintura por los medios adecuados y su repintado.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante, en particular se cuidará respetar los plazos de curado de la capa intermedia en función de la humedad y temperaturas ambientales.

Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes. Además, deberá estar libre de humedad y condensación y si por necesidades de trabajo fuera necesario pintar, estas superficies se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen descuelgues, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

Para la aplicación de una capa de pintura sobre una ya dada será necesario el visto bueno de la Dirección de Obra, después de que se haya comprobado el espesor de la capa anterior y el perfecto estado de limpieza y ausencia de humedad de las superficies a pintar.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en que fase de trabajo se encuentra.

No se podrá pintar si:

- La humedad relativa supera los límites fijados por el fabricante.
- La temperatura de la superficie esta fuera del intervalo fijado por el fabricante.
- La condensación es inminente.
- Llueve o se prevé lluvia en las próximas cinco horas.
- Hay viento.
- No hay suficiente luz.
- La mezcla ha superado su período de vida útil, según las instrucciones del Fabricante.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 BARANDILLA

El Contratista presentará a la Dirección de Obra el tipo, las calidades y características, el proceso de fabricación, los tratamientos, el montaje y las garantías ofrecidas, tanto para las piezas de acero (galvanizado o inoxidable) como para las de hormigón, así como los cálculos justificativos de la resistencia de los elementos, no pudiendo efectuarse la colocación de ninguna barandilla antes de la aceptación por escrito de la Dirección de Obra.

Así mismo, en el caso de las barandillas de acero, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los certificados y documentación correspondiente a la colada de los materiales utilizados.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las acciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanizado para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos.

El incumplimiento, a juicio del Director de Obra, de alguna de las especificaciones expresadas serán condición suficiente para el rechazo de los elementos.

4.2 PINTURA EN BARANDILLAS DE ACERO GALVANIZADO

La comprobación del material suministrado a obra se realizará mediante el control de las etiquetas identificativas y en ensayos rápidos de identificación. Las etiquetas contendrán el nombre del fabricante, la designación del producto, el lote de fabricación, y la fecha de envasado

Los ensayos rápidos de identificación para el control de recepción serán los siguientes:

- Determinación del peso específico (INTA 160243)
- Determinación de la viscosidad (INTA 160218 ó INTA 160217A)
- Contenido en cenizas a 500ºC (NF-T30-603)
- Determinación de la materia fija y volátil (INTA 160231A)

La toma de muestras se circunscribirá a un mínimo de una por lote, siendo aconsejable su práctica según el procedimiento y número indicado en la Norma INTA 160021.

La evaluación que se realizará por lotes se hará según los siguientes criterios:

- Unicamente en un 5% de los casos se tolerarán resultados inferiores a los esperados.
- Los valores inferiores citados, no lo serán en un porcentaje superior al 10% del valor esperado.

Caso de no obtener resultados satisfactorios se procederá a una nueva toma de muestra por duplicado, y en presencia del fabricante, reservándose una serie de muestras como testigo por si hubiese contestación de los resultados. Si los resultados fuesen negativos (no identificación positiva) y no se hubiese comprobado una sustitución de productos, ajena a la voluntad del fabricante (para lo cual deberá proporcionar los datos de su control de calidad interno, fabricación, así como cuantos considere

necesarios), se procederá a la práctica de los ensayos de identificación, para eliminar dudas al respecto. En el proceso de identificación se admitirá igual proporción de valores inferiores, tanto en número como en valor, que en el caso del control de recepción.

Si el resultado de estos nuevos ensayos no fuese positivo, el fabricante procederá a la sustitución del material o materiales no conformes por otros que correspondan a las características de los ensayados.

También se realizará un control de aplicación, el cual tiene por objeto eliminar los fallos del sistema que tuviesen su origen en una mala aplicación. Por este motivo se deberán observar estrictamente las condiciones indicadas por el fabricante en la ficha del sistema e información técnica adjunta a la misma.

5. MEDICION Y ABONO

Las barandillas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, siempre que se encuentren definidas en los planos o hayan sido expresamente aprobadas por el Director de Obra, abonándose de acuerdo con los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1. Esta unidad incluye el suministro de los materiales, replanteo, montaje, uniones, anclajes a obras de fábrica, así como todos aquellos materiales, maquinaría, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Pamplona, abril 2024 - 2024ko apirilia

El Ingeniero de Caminos, C. y P.



Fdo. Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Cdo. 24.967



4 Presupuesto

Proyecto • Proiektua

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor • Sustatzailea
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha • Data
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

Índice • Aurkibidea

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4. PRESUPUESTO

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 01 PASEO

SUBCAPÍTULO 01.01 CAMINO

U01BS010 M2 Desbroce terreno sin clasificar

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

Camino	1	4.462,00	3,50	15.617,00		
Sobreancho	2	4.462,00	0,50	4.462,00	20.079,00	
					20.079,00	

PAR0000015 M2 Demolición pavimento de hormigón

Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

pk 0+360	1	50,00		50,00	50,00	
					50,00	

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Según cubicaciones:						
Paseo	1	8.572,00		8.572,00	8.572,00	
					8.572,00	

U01BQ010 M2 Sobreprecio trabajos en bosque

Desbroce, limpieza , tala y destoconado de árboles de cualquier diámetro en zonas de vegetación densa o acceso de dificultad, así definidas por la DO Facultativa, como trabajo previo a los trabajos de excavación que incluye poda de ramas de árboles que puedan verse afectados por el paso de la maquinaria pero no sea necesario retirar, así como el troceado de troncos y ramas seleccionados por especies, tamaños y diámetros para su reutilización en trabajos de consolidación de márgenes u otras actuaciones dentro de las obras, incluso el transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero.

Pasarela						
Estribo izquierdo	1	25,00	5,00	125,00		
Estribo derecho	1	25,00	5,00	125,00	250,00	
					250,00	

PAR0000070 M3 Base con suelo seleccionado.

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Camino	1	200,00		200,00	200,00	
					200,00	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

PAR0000071 M3 Relleno suelo seleccionado de áridos reciclados SR-SEL

Relleno con suelo seleccionado s/PG-3, de CBR>10, de zanjas y base pavimentada en caminos, procedente de áridos reciclados no asfálticos ni cerámicos de Residuos de Construcción y Demolición, SR-SEL, extendido en varias tongadas de espesor máximo de 30 cm, nivelada y compactada al 98 % del Proctor Modificado

Según cubicaciones:							
Firme camino	1	2.353,41				2.353,41	2.353,41
							2.353,41

PAR0000060 M3 Relleno con suelo tolerable.

Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Rampas acceso							
pk 0+810 a pk 0+900	1	851,39				851,39	
pk 0+986 a pk 1+037	1	344,25				344,25	1.195,64
							1.195,64

PAR0000040 M3 Piedra en rama.

Piedra en rama de peso mínimo 2.5 Kg. y dimensión mínima de 10 cm., extendida en tongadas inferiores a 30 cm, nivelada y compactada, incluso p.p. de refinos y compactación de explanada.

Según cubicaciones:							
Rampas acceso		275,470				275,470	
Saneos puntuales	0,025	4.462,000	3,500	0,500		195,213	470,683
							470,68

120005 M3 Base de balasto o gravas naturales

Base de balasto de grava caliza de machaqueo 80/120 mm. o gravas naturales para bases de explanada, incluso extendido y compactación al 95% del P.M., y medios axiliares en capa de espesor según planos, completamente acabado.

Saneos puntuales	0,025	4.462,000	3,500	0,500		195,213	195,213
							195,21

PAR0000120 M3 Escollera de piedra caliza.

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

Según cubicaciones:							
Rampas de acceso	1	1.239,69				1.239,69	
Rellenos puntuales	1	100,00				100,00	1.339,69
							1.339,69

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

PAR00000800 M3 Zahorra artificial huso Z-40.

Relleno con zahorra artificial huso Z-40 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Saneo puntual	1	200,00				200,00	200,00
							200,00

PAR00000810 M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Según cubicaciones:							
Firme camino	1	1.639,35				1.639,35	1.639,35
Resta tramos de hormigón							
pk 0+690 a pk 0+810	-1	120,00	3,50	0,16		-67,20	
pk 3+370 a pk 3+700	-1	330,00	3,50	0,16		-184,80	
pk 3+970 a pk 4+045	-1	75,00	3,50	0,16		-42,00	-294,00
							1.345,35

PAR00001010 M3 Pavimento de hormigón HF-3,5

Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.

Según cubicaciones							
	1	594,03				594,03	
Descuento rampas hormigón lavado	1	-150,00	3,50	0,16		-84,00	510,03
							510,03

PAR00001000 M3 Pavimento de hormigón HF-3,5 con árido visto.

Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, con grava de río rodada vista, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.

Rampas de acceso		150,000	3,500	0,160		84,000	84,000
							84,00

PAR00000900 M3 Tierra Vegetal.

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

Según cubicaciones:							
Rampas acceso	1	26,26				26,26	26,26
							26,26

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

400	5	5,00	0,60	1,00	15,00	15,00
						15,00

PAR0000021 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

50% del material	0,5	15,00		7,50	7,50
					7,50

PAR0007060 Ml Caño formado por tubería 400

Caño formado por tubería de hormigón sulforesistente armado D=400 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, hueco para desagüe de cuneta, según sección definida en planos.

	9	5,00		45,00	45,00
					45,00

PAR0007070 Ud Obra de fábrica mampostería

Obra de fábrica ejecutada en mampostería con piedra del lugar para embocaduras, aletas o pocillos en cunetas y caños.

400 mm	9			9,000	9,000
					9,00

PAR0007080 Ud Pocillo de entrada para 400 o 600

Pocillo de entrada para cuneta superficial revestida con salida de tubo de D=400 o 600 mm, en hormigón HA-30/P/19/II-a+Qc, incluyendo excavación,carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla,encofrado y desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas adyacentes para entronque correcto y tapa de hormigón armado según detalle de planos, totalmente terminado.

400 mm	9			9,00	9,00
					9,00

PAR0007090 Ud Aletas para 400 o 600

Aletas de entrada o salida para tubería de D=400-600 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

400 mm	9			9,00	9,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							9,00

PAR00000703 Base con suelo seleccionado.

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

400	9	5,00	0,60	0,50	13,50	13,50
						13,50

PAR00000101 ml Limpieza o ejecución de cuneta.

Limpieza de cuneta existente o ejecución de la misma, así como remates de bordes con nuevo paseo, consistente en excavación en lateral del camino hasta conseguir un calado mínimo de 0,25 m, para recogida de aguas de talud, incluso p.p de reperfilado y refino de la misma y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido.

	1	4.200,00			4.200,00	4.200,00
						4.200,00

SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADOS

PAR00001601 ml Reposición de cierre

Reposición de cierre de propiedades a base de alambrada ondulada galvanizada y plastificada tipo ARGA o similar de 2 m. de altura, incluso 2 manos de pintura en postes galvanizados, p.p. de excavación y hormigonado de cimientos de 0,5 x 0,5 x 0,5, o anclaje sobre muro totalmente instalado. Se incluye la retirada y eliminación en vertedero autorizado del cierre existente así como la p.p. de puertas de acceso a las fincas.

Varios	1	100,00			100,00	100,00
						100,00

PAR00001801 ml Valla de madera

Valla de madera, tipo Araxes de Maderplay, Puigmal de Madex o similar a base de sección circular diámetro 10 cm., en tramos de 2 m. y cuya altura sobresale sobre el pavimento 1,10 m., dos largueros horizontales de 70 mm. Madera tratada "nivel 4" con certificado de explotación sostenible. Suministro, transporte y montaje con cimientos de hormigón o bases metálicas galvanizadas, incluso tornillería y anclajes galvanizados, según planos.

Acceso pasarela izquierdo	2	96,000			192,000	
Acceso pasarela derecho	2	57,000			114,000	
pk 1+500 a pk 2+200	1	700,000			700,000	
pk 2+700 a pk 2+800	2	100,000			200,000	1.206,000
						1.206,00

U15NAC030 Ud Pilona recta cilind.Extr. h=1 m.

Suministro y colocación de pilona recta extraíble, compuesta de anclaje empotrable en el suelo de aluminio 170 mm de profundidad., poste de tubo de fundición cuadrado de 70 mm de llado y de 1 m de long, pintura antióxido a definir, con llave , remates de pavimento y limpieza.

Varios	10				10,00	10,00
						10,00

PARPAJ0001 PAJ Afecciones a finca

Partida Alzada a Justificar por trabajos relacionados con desmontaje y posterior montaje de invernaderos, árboles frutales o cualquier otro elemento perteneciente a las fincas afectado por las obras.

	3				3,00	3,00
						3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 01.04 ABASTECIMIENTO

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Volumen excav 1,33 m3						
pk 0+350 a pk 0+620	1	270,00		1,33	359,10	359,10
						359,10

PAR0000081 M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Vol Relleno 1,13						
pk 0+350 a pk 0+620	1	270,00		1,13	305,10	305,10
						305,10

PAR0000092 M3 Relleno gravilla caliza 5/8 mm.

Relleno gravilla caliza 5/8 mm. colocada en lecho de zanja, protección de tuberías y saneo de zanjas, incluso extendido y compactación.

Vol relleno 0,2						
pk 0+350 a pk 0+620	1	270,00		0,20	54,00	54,00
						54,00

PAR0000093 ML Tubería PEAD 90 mm

Tubería de polietileno alta densidad PE80, de 90 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 kg/cm2, conforme UNE-EN 12201-1:2012, suministrada en rollos, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

pk 0+350 a pk 0+620	1	270,00			270,00	270,00
						270,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRIBOS

PAR00000201 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Estribo izquierdo						
Volumen roca	1	7,00	5,53	1,05	40,65	
Volumen tierras	1	12,45	14,97	3,22	600,13	
Estribo derecho						
Volumen roca	1	7,36	5,86	1,20	51,76	
Volumen tierras	1	15,29	15,27	3,75	875,54	
contratalud natural	-1	4,44	18,50	2,47	-202,89	1.365,19
						1.365,19

PAR00000211 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

	1	1.365,19			1.365,19	1.365,19
						1.365,19

PAR00000601 M3 Relleno con suelo tolerable.

Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Cubicación hasta relleno rampa						
rampa						
Estribo izquierdo	0,5	10,34	6,00	3,00	93,06	
Estribo derecho	0,5	13,18	6,00	3,20	126,53	
Rellenos entorno excavación	2	100,00			200,00	419,59
						419,59

PAR00000901 M3 Tierra Vegetal.

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

Adecuación entorno estribos	2	50,00			100,00	100,00
						100,00

PAR00001201 M3 Escollera de piedra caliza.

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

Cubicación extra para escollera						
rampa						
Estribo izquierdo	1	5,00	2,00	3,00	30,00	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Estribo derecho	1	5,00	2,00	3,20	32,00	62,00
							62,00
PAR0000140	**M3 Hormigón HM-20**						
	Hormigón HM-20, árido de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra, vibración por medios mecánicos y curado.						
	Estribo derecho	1	6,00	4,50	0,10	2,70	
	Estribo izquierdo	1	6,00	4,50	0,10	2,70	5,40
							5,40
PARPA003	**M3 Hormigón HA-25**						
	Hormigón estructural HA-25 del tipo indicado en planos, de 25 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.						
	Zapata estribo derecho	1	6,00	4,50	1,50	40,50	
	Zapata estribo izquierdo	1	6,00	4,50	1,50	40,50	81,00
							81,00
PARPA0030	**M3 Hormigón HA-30**						
	Hormigón estructural HA-30del tipo indicado en planos, de 30 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.						
	Alzado estribo izquierdo	1	6,00	0,90	7,55	40,77	
		1	6,00	0,30	1,16	2,09	
		0,5	6,00	0,30	1,69	1,52	
	Aletas estribo izquierdo	2	2,90	0,50	6,55	19,00	
	Alzado estriboderecho	1	6,00	0,90	7,22	38,99	
		1	6,00	0,30	0,58	1,04	
		0,5	6,00	0,30	1,94	1,75	
	Aletas estribo derecho	2	2,90	0,50	6,22	18,04	123,20
							123,20
PAR0002060	**M2 Encofrado no visto**						
	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos no vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.						
	Alzado trasdós estribo izquierdo	1	6,00		7,55	45,30	
		-2		0,50	6,55	-6,55	
	Aletas estribo izquierdo	4	2,90		6,55	75,98	
		2		0,50	6,55	6,55	
	Zapata estribo izquierdo	2	4,50		1,50	13,50	
		2	6,00		1,50	18,00	
	Alzado trasdós estribo derecho	1	6,00		7,22	43,32	
		-2		0,50	6,22	-6,22	
	Aletas estribo derecho	4	2,90		6,22	72,15	
				0,50	6,22	3,11	
	Zapata estribo derecho	2	4,50		1,50	13,50	
		2	6,00		1,50	18,00	296,64
							296,64
PAR0002070	**M2 Encofrado en paramentos vistos**						
	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.						
	Alzado estribo izquierdo						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Frontal	1	6,00		4,70	28,20	
		1	6,00		1,71	10,26	
		1	6,00		1,16	6,96	
	Lateral	2		0,90	7,55	13,59	
		2		0,30	1,16	0,70	
		2	0,50	0,30	1,69	0,51	
	Alzado estribo derecho						
	Frontal	1	6,00		4,70	28,20	
		1	6,00		1,96	11,76	
		1	6,00		0,58	3,48	
	Lateral	2		0,90	7,55	13,59	
		2		0,30	0,58	0,35	
		2	0,50	0,30	1,94	0,58	118,18
							118,18

PARPA0007 Kg Acero corrugado B500S

Acero para armar B-500S cortado, doblado, armado y colocado, incluso p.p. de solapes, despuntes y separadores.

Zapata estribo derecho	1	6,00	4,50	1,50	3.928,50	97
Zapata estribo izquierdo	1	6,00	4,50	1,50	3.928,50	97
Alzado estribo izquierdo	1	6,00	0,90	5,86	2.658,10	84
	1	6,00	1,20	1,16	751,68	90
Ref est izq apoyos pasarela	430				430,00	
Aletas estribo izquierdo	2	2,90	0,50	6,55	2.184,43	115
Alzado estriboderecho	1	6,00	0,90	5,28	2.395,01	84
	1	6,00	1,20	0,58	375,84	90
Aletas estribo derecho	2	2,90	0,50	6,22	2.074,37	115
Ref est der apoyos pasarela	430				430,00	19.156,43
						19.156,43

PC-LAMDREN m2 Lámina drenate incl tubo dren

Suministro y colocación de lámina drenante con geotextil sobre trasdós vertical de hormigón armado, incluso tubería de drenaje para captación de las aguas y salida hasta cauce próximo

Estribos	2	6,00	4,50		54,00	54,00
						54,00

PC-PINTBIT m2 Pintura bituminosa

Pintura bitumonosa impermeabilizante aplicado sobre paramento de hormigón.

Alzado trasdós estribo izquierdo	1	6,00		7,55	45,30	
	-2		0,50	6,55	-6,55	
Aletas estribo izquierdo	4	2,90		6,55	75,98	
	2		0,50	6,55	6,55	
Alzado trasdós estribo derecho	1	6,00		7,22	43,32	
	-2		0,50	6,22	-6,22	
Aletas estribo derecho	4	2,90		6,22	72,15	
			0,50	6,22	3,11	233,64
						233,64

PC11 M2 Impermeabilización lámina drenante con geotextil

Impermeabilización con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE),, resistencia a la tracción 15 kN/m según UNE-EN ISO10319, con geotextil no tejido de polipropileno, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.

Alzado trasdós estribo izquierdo	1	6,00		7,55	45,30	
	-2		0,50	6,55	-6,55	
Aletas estribo izquierdo	4	2,90		6,55	75,98	
	2		0,50	6,55	6,55	
Alzado trasdós estribo derecho	1	6,00		7,22	43,32	
	-2		0,50	6,22	-6,22	
Aletas estribo derecho	4	2,90		6,22	72,15	
			0,50	6,22	3,11	233,64

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							233,64

SUBCAPÍTULO 02.02 PASARELA

U01BS010 M2 Desbroce terreno sin clasificar

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

Plataforma de trabajo	2	100,00	20,00		4.000,00	
Plataforma grúa	2	8,00	8,00		128,00	4.128,00
						4.128,00

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Plataforma de trabajo	2	100,00	20,00	0,20	800,00	
Plataforma grúa	2	8,00	8,00	1,50	192,00	992,00
						992,00

PAR0000021 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

	1	992,00			992,00	992,00
						992,00

PARPAS003 M3 Hormigón ciclópeo en cimientos

Plataforma grúa	2	8,00	8,00	0,50	64,00	64,00
						64,00

PAR0000081 M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Plataforma de trabajo	2	100,00	20,00	0,20	800,00	800,00
						800,00

PAR0000090 M3 Tierra Vegetal.

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

Cobertura hormigón ciclópeo	2	8,00	8,00	0,50	64,00	64,00
						64,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

PARPAS01 ML Cordón inferior 200 x 600

Metro lineal de cordón inferior de celosía de directriz curva de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	385,39		385,39	385,39
					385,39

PARPAS02 ML Cordón superior 200 x 600

Metro lineal de cordón superior de celosía de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	360,48		360,48	360,48
					360,48

PARPAS03 ML Correa 200 x 280 y 200 x 320

Metro lineal de correa de sección 200 x 280 y 200 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	193,23		193,23	193,23
					193,23

PARPAS04 ML Diagonal de celosía 160 x 320

Metro lineal de diagonal de celosía de sección 160 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	771,79		771,79	771,79
					771,79

PARPAS05 ML Diagonal transversal 200 x 200

Metro lineal de diagonal transversal de sección 200 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	201,57		201,57	201,57
					201,57

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

PARPAS06 ML Riostra 200 x 280

Metro lineal de riostra de sección 200 x 280 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	386,11		386,11	386,11
					386,11

PARPAS07 ML Solivo 100 x 160

Metro lineal de solivo de sección 100 x 160 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

	1	642,94		642,94	642,94
					642,94

PARPAS08 M2 Entarimado NAYA exterior

Metro cuadrado de entarimado NAYA para exterior, formado portablas de haya (Fagus sylvatica L.) de procedencia certificada Navarra, de 21x90x1000 mm cada 10 cm, tratadas con clasificación de uso clase 3 y con valor de resistencia al deslizamiento (PTV) Rd > 60, fijadas mediante tirafondo de acero carbono y pintado verde para ambiente agresivo, con certificado PEFC.

	1	382,34		382,34	382,34
					382,34

PARPAS09 Ud Montante de barandilla acero S275JR

Unidad de montante de barandilla de acero laminado S275JR galvanizado en caliente; i p/p de soldaduras, cortes, piezas especiales y tornillería de empotramiento a viga estructural de pasarela, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.

	1	100,00		100,00	100,00
					100,00

PARPAS10 ML Tubo de acero S275 JR para barandilla

Metro lineal de tubo de acero S275JR galvanizado en caliente instalado en obra entre soportes de barandilla, incluso soldadura de sujeción y aplicación de galvanizado en frío s/ soldadura, instalado en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final

	1	1.034,00		1.034,00	1.034,00
					1.034,00

PARPAS11 ML Pasamanos 100 x 200

Metro lineal de pasamanos de sección 100 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.

	1	173,40		173,40	173,40
					173,40

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

PARPAS12 PA Accesos

Partida alzada de abono íntegro en concepto de transporte de pasarela en Ibero y adecuación de accesos hasta la zona de ubicación de los trabajos, tanto en lo relativo a la ocupación temporal de los terrenos como al refuerzo, la ejecución y retirada de pasos y caminos provisionales con capacidad suficiente para el movimiento de los vehículos de transporte.

	1			1,00	1,00
					1,00

PARPAS13 Ud Maniobra lanzamiento de pasarela

Maniobra de lanzamiento de pasarela por personal especializado, incluye preparación para el izado, eslingado, desplazamiento e instalación de grúasautoportantes y colocación en su emplazamiento.

	1			1,00	1,00
					1,00

PARPAS14 Ud Prueba de carga en pasarela

Prueba de carga en tablero de pasarela, incluso cargas y equipo de medición.

	1			1,00	1,00
					1,00

SUBCAPÍTULO 02.03 COSTOS TÉCNICOS

RECALC PA Proyecto Técnico Estructura y Cimentación

Redacción de proyectos técnicos de pasarela de madera y cimentaciones siguiendo los criterios geométricos definidos en planos, con la documentación suficiente para la definición a nivel constructivo de dichas estructuras, del proceso constructivo y de uso, conservación y mantenimiento. Proyectos firmados por técnico/a(s) competente(s). Cálculos estructurales visados.

	1			1,00	1,00
					1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

GEOCOMP PA Estudio geotécnico complementario

Campaña de investigación geotécnica complementaria consistente en:

- Ejecución de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo de entre 4 y 6 metros de profundidad, en la margen del S-1 y S-2 previos, respectivamente con instalación de dos piezómetros, y realizando ensayos de achique con medidas de recuperación. Uno de estos sondeos se aprovechará para la recogida de una muestra de agua. Se intentará recoger muestra inalterada de los niveles NG 1 y NG 0 y la realización de ensayos in situ tipo SPT y mediante vane tester y penetrómetro de bolsillo.

- Ejecución de 4 calicatas mecánicas con objeto de conocer las características del terreno de apoyo de los nuevos rellenos (al menos dos en cada margen) y del posicionado de grúa de gran tonelaje. Se propone dejar la excavación abierta el máximo tiempo posible para observar la presencia de agua en el terreno.

- Ensayos de laboratorio, al menos:
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del agua según ensayos prescritos CodE (1 lote)
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del terreno según ensayos prescritos CodE (2 lotes)

Ensayos de identificación básica (granulometría, límites de Atterberg, Densidad aparente y Humedad) (5 uds)

Se requiere que el nuevo informe geotécnico que se derive de la campaña completaría que se realice, se complete con las recomendaciones relativas a los siguientes aspectos:

-Revisión de los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades geotécnicas, especialmente NG 0 y NG 1 y tensiones admisibles asignadas.

-Definición del nivel freático del terreno, posición, entidad, funcionamiento, confinamiento, etc.

-Recomendaciones para la ejecución de los rellenos proyectados: preparación del terreno de apoyo, recomendaciones de ejecución, taludes estables recomendados, incluyendo análisis de estabilidad global y cálculo de asientos. Se deberá tener en cuenta que los taludes del nuevo terraplén se deberán diseñar con inclinaciones iguales o superiores a 1H:1V.

		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENAJE

PAR00070204 m Caño formado por tubería 2000

Caño formado por tubería de hormigón armado (con cemento sulforresistente Qc) D=2000 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, y relleno con suelo seleccionado hasta rasantes del paseo según sección definida en planos, con pendientes mínimas del 1 %.

Margen izquierda	8	5,00		40,00	40,00
Margen derecha	4	5,00		20,00	20,00
					60,00

PAR00070500 Ud Aletas para 1200, 2000

Aletas de entrada o salida para tubería de D=1200 mm, 2000 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

Rampa margen izquierda	16			16,000	16,000
Rampa margen derecha	8			8,000	8,000
					24,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN

PARSE001 Ud Cartel punto informativo PI

Suministro y colocación de cartel punto informativo con tejadillo, de dimensiones 3000 x 3290 mm, postes rectangulares 195 x 70 mm, con zapata de hormigón de 1000 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

pk 2+800		1				1,00	1,00
							1,00

PARSE004 Ud Cartel direccional CD

Suministro y colocación de cartel direccional, de dimensiones 1250 x 1410 mm, postes cuadrados 90x90, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

pk 0+000		1				1,00	
pk 2+800		1				1,00	
pk 4+300		1				1,00	3,00
							3,00

PARSE005 Ud Señal dirección SD

Suministro y colocación de seña direccional con poste de sección rectangular de 90x90 mm de diámetro y 1100 mm de altura, con profundidad de zapata de 400 mm, incluso piezas de madera en forma de flecha, con placas disbond según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

pk 0+000		3				3,00	
pk 0+300		2				2,00	5,00
pk 0+500		1				1,00	1,00
pk 1+400		2				2,00	
pk 2+500		2				2,00	
pk 2+600		2				2,00	
pk 2+800		1				1,00	7,00
pk 2+900		1				1,00	
pk 3+900		1				1,00	2,00
							15,00

PARSE006 Ud Cartel interpretativo grande CIG

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

pk 0+800		1				1,00	
pk 1+100		1				1,00	
pk 1+400		1				1,00	3,00
							3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

PARSE007 Ud Cartel interpretativo pequeño CIP

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 550x400 mm, postes rectangulares 90x90 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

pk 2+700	1			1,00	1,00
					1,00

PARSE008 Ud Mesa panorámica MP

Suministro y colocación de mesa panorámica, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

pk 0+000	1			1,00	1,00
					1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 04 DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI

0.4.01 **Proyecto y ejecución de demolición de harinera de Etxauri**

Partida alzada a justificar para la redacción de proyecto técnico y la ejecución de la demolición de edficaciones pertenecientes a una antigua harinera en ubicada en la calle Urquinea en Etxauri. Los trabajos incluyen: redacción de toda la documentación necesaria previa y posterior a la demolición, la ejecución de la demolición y la retirada de escombros hasta vertedero autorizado, limpieza de la explanación tras la retirada de todos los restos.

							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 PASEO

SUBCAPÍTULO 01.01 CAMINO

U01BS010 **M2** **Desbroce terreno sin clasificar** **0,89**

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PAR0000015 **M2** **Demolición pavimento de hormigón** **7,50**

Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PAR0000020 **M3** **Excavación todo tipo de terreno** **6,82**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

U01BQ010 **M2** **Sobreprecio trabajos en bosque** **2,08**

Desbroce, limpieza , tala y destoconado de árboles de cualquier diámetro en zonas de vegetación densa o acceso de dificultad, así definidas por la DO Facultativa, como trabajo previo a los trabajos de excavación que incluye poda de ramas de árboles que puedan verse afectados por el paso de la maquinaria pero no sea necesario retirar, así como el troceado de troncos y ramas seleccionados por especies, tamaños y diámetros para su reutilización en trabajos de consolidación de márgenes u otras actuaciones dentro de las obras, incluso el transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero.

DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

PAR0000070 **M3** **Base con suelo seleccionado.** **13,71**

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PAR0000071 **M3** **Relleno suelo seleccionado de áridos reciclados SR-SEL** **11,30**

Relleno con suelo seleccionado s/PG-3, de CBR>10, de zanjas y base pavimentada en caminos, procedente de áridos reciclados no asfálticos ni cerámicos de Residuos de Construcción y Demolición, SR-SEL, extendido en varias tongadas de espesor máximo de 30 cm, nivelada y compactada al 98 % del Proctor Modificado

ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PAR0000060	**M3**	**Relleno con suelo tolerable.**	**3,95**
		Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	
		TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PAR0000040	**M3**	**Piedra en rama.**	**18,57**
		Piedra en rama de peso mínimo 2.5 Kg. y dimensión mínima de 10 cm., extendida en tongadas inferiores a 30 cm, nivelada y compactada, incluso p.p. de refinos y compactación de explanada.	
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
120005	**M3**	**Base de balasto o gravas naturales**	**17,93**
		Base de balasto de grava caliza de machaqueo 80/120 mm. o gravas naturales para bases de explanada, incluso extendido y compactación al 95% del P.M., y medios axiliares en capa de espesor según planos, completamente acabado.	
		DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
PAR0000120	**M3**	**Escollera de piedra caliza.**	**52,03**
		Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.	
		CINCUENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
PAR0000080	**M3**	**Zahorra artificial huso Z-40.**	**24,60**
		Relleno con zahorra artificial huso Z-40 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	
		VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
PAR0000081	**M3**	**Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**	**17,14**
		Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZAR-Hor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	
		DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PAR0000101 M3 Pavimento de hormigón HF-3,5 **137,47**

Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.

CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PAR0000100 M3 Pavimento de hormigón HF-3,5 con árido visto. **138,58**

Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, con grava de río rodada vista, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.

CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PAR0000090 M3 Tierra Vegetal. **4,42**

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno **6,82**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000022 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra **0,73**

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PAR0007060 Ml Caño formado por tubería 400 **56,78**

Caño formado por tubería de hormigón sulforesistente armado D=400 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, hueco para desagüe de cuneta, según sección definida en planos.

CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PAR0007070 Ud Obra de fábrica mampostería **247,68**

Obra de fábrica ejecutada en mampostería con piedra del lugar para embocaduras, aletas o pocillos en cunetas y caños.

DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PAR0007080 Ud Pocillo de entrada para 400 o 600 **523,50**

Pocillo de entrada para cuneta superficial revestida con salida de tubo de D=400 o 600 mm, en hormigón HA-30/P/19/II-a+Qc, incluyendo excavación,carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla,encofrado y desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas adyacentes para entronque correcto y tapa de hormigón armado según detalle de planos, totalmente terminado.

QUINIENTOS VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PAR0007090 Ud Aletas para 400 o 600 **370,65**

Aletas de entrada o salida para tubería de D=400-600 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000070 M3 Base con suelo seleccionado. **13,71**

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PAR0000010 Ml Limpieza o ejecución de cuneta. **1,34**

Limpieza de cuneta existente o ejecución de la misma, así como remates de bordes con nuevo paseo, consistente en excavación en lateral del camino hasta conseguir un calado mínimo de 0,25 m, para recogida de aguas de talud, incluso p.p de reperfilado y refino de la misma y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido.

UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADOS

PAR0000160 **Ml** **Reposición de cierre** **33,85**

Reposición de cierre de propiedades a base de alambrada ondulada galvanizada y plastificada tipo ARGA o similar de 2 m. de altura, incluso 2 manos de pintura en postes galvanizados, p.p. de excavación y hormigonado de cimientos de 0,5 x 0,5 x 0,5, o anclaje sobre muro totalmente instalado. Se incluye la retirada y eliminación en vertedero autorizado del cierre existente así como la p.p. de puertas de acceso a las fincas.

TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000180 **Ml** **Valla de madera** **45,59**

Valla de madera, tipo Araxes de Maderplay, Puigmal de Madex o similar a base de sección circular diámetro 10 cm., en tramos de 2 m. y cuya altura sobresale sobre el pavimento 1,10 m., dos largueros horizontales de 70 mm. Madera tratada "nivel 4" con certificado de explotación sostenible. Suministro, transporte y montaje con cimientos de hormigón o bases metálicas galvanizadas, incluso tornillería y anclajes galvanizados, según planos.

CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U15NAC030 **Ud** **Pilona recta cilind.Extr. h=1 m.** **97,71**

Suministro y colocación de pilona recta extraíble, compuesta de anclaje empotrable en el suelo de aluminio 170 mm de profundidad., poste de tubo de fundición cuadrado de 70 mm de llado y de 1 m de long, pintura antióxido a definir, con llave , remates de pavimento y limpieza.

NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PARPAJ0001 **PAJ** **Afecciones a finca** **2.000,00**

Partida Alzada a Justificar por trabajos relacionados con desmontaje y posterior montaje de invernaderos, árboles frutales o cualquier otro elemento perteneciente a las fincas afectado por las obras.

DOS MIL EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 01.04 ABASTECIMIENTO

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno **6,82**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000081 M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25. **17,14**

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZAR-Hor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

PAR0000092 M3 Relleno gravilla caliza 5/8 mm. **25,22**

Relleno gravilla caliza 5/8 mm. colocada en lecho de zanja, protección de tuberías y saneo de zanjas, incluso extendido y compactación.

VEINTICINCO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

PAR0000093 ML Tubería PEAD 90 mm **11,57**

Tubería de polietileno alta densidad PE80, de 90 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 kg/cm2, conforme UNE-EN 12201-1:2012, suministrada en rollos, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

ONCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRIBOS

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno **6,82**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000022 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra **0,73**

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PAR0000060 M3 Relleno con suelo tolerable. **3,95**

Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PAR0000090 M3 Tierra Vegetal. **4,42**

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000120 M3 Escollera de piedra caliza. **52,03**

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

CINCUENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

PAR0000140 M3 Hormigón HM-20 **101,12**

Hormigón HM-20, árido de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra, vibración por medios mecánicos y curado.

CIENTO UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

PARPA003 M3 Hormigón HA-25 **109,10**

Hormigón estructural HA-25 del tipo indicado en planos, de 25 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CIENTO NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

PARPA0030 **M3** **Hormigón HA-30** **115,46**
Hormigón estructural HA-30del tipo indicado en planos, de 30 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.

CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PAR0002060 **M2** **Encofrado no visto** **21,94**
Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos no vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PAR0002070 **M2** **Encofrado en paramentos vistos** **29,96**
Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PARPA0007 **Kg** **Acero corrugado B500S** **1,95**
Acero para armar B-500S cortado, doblado, armado y colocado, incluso p.p. de solapes, despuntes y separadores.

UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PC-LAMDREN **m2** **Lámina drenate incl tubo dren** **15,97**
Suministro y colocación de lámina drenante con geotextil sobre trasdós vertical de hormigón armado, incluso tubería de drenaje para captación de las aguas y salida hasta cauce próximo

QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PC-PINTBIT **m2** **Pintura bituminosa** **8,11**
Pintura bitumonosa impermeabilizante aplicado sobre paramento de hormigón.

OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

PC11 **M2** **Impermeabilización lámina drenante con geotextil** **14,27**
Impermeabilización con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE),, resistencia a la tracción 15 kN/m según UNE-EN ISO10319, con geotextil no tejido de polipropileno, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.

CATORCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 02.02 PASARELA

U01BS010 **M2** **Desbroce terreno sin clasificar** **0,89**

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PAR0000020 **M3** **Excavación todo tipo de terreno** **6,82**

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

PAR0000022 **M3** **Transp. de tierras a lugar empleo en obra** **0,73**

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

PARPAS003 **M3** **Hormigón ciclópeo en cimientos** **65,01**

SESENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

PAR0000081 **M3** **Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.** **17,14**

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZAR-Hor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

PAR0000090 **M3** **Tierra Vegetal.** **4,42**

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PARPAS01 **ML** **Cordón inferior 200 x 600** **541,44**

Metro lineal de cordón inferior de celosía de directriz curva de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PARPAS02	**ML**	**Cordón superior 200 x 600**	**522,84**

Metro lineal de cordón superior de celosía de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

QUINIENTOS VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PARPAS03	**ML**	**Correa 200 x 280 y 200 x 320**	**260,83**

Metro lineal de correa de sección 200 x 280 y 200 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

PARPAS04	**ML**	**Diagonal de celosía 160 x 320**	**223,08**

Metro lineal de diagonal de celosía de sección 160 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

PARPAS05	**ML**	**Diagonal transversal 200 x 200**	**174,28**

Metro lineal de diagonal transversal de sección 200 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

PARPAS06	**ML**	**Riostra 200 x 280**	**243,99**

Metro lineal de riostra de sección 200 x 280 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PARPAS07	**ML**	**Solivo 100 x 160** Metro lineal de solivo de sección 100 x 160 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	**69,71**
PARPAS08	**M2**	**Entarimado NAYA exterior** Metro cuadrado de entarimado NAYA para exterior, formado portablas de haya (Fagus sylvatica L.) de procedencia certificada Navarra, de 21x90x1000 mm cada 10 cm, tratadas con clasificación de uso clase 3 y con valor de resistencia al deslizamiento (PTV) Rd > 60, fijadas mediante tirafondo de acero carbono y pintado verde para ambiente agresivo, con certificado PEFC. CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	**142,50**
PARPAS09	**Ud**	**Montante de barandilla acero S275JR** Unidad de montante de barandilla de acero laminado S275JR galvanizado en caliente; i p/p de soldaduras, cortes, piezas especiales y tornillería de empotramiento a viga estructural de pasarela, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final. DOSCIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	**210,50**
PARPAS10	**ML**	**Tubo de acero S275 JR para barandilla** Metro lineal de tubo de acero S275JR galvanizado en caliente instalado en obra entre soportes de barandilla, incluso soldadura de sujeción y aplicación de galvanizado en frío s/ soldadura, instalado en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final VEINTE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	**20,50**
PARPAS11	**ML**	**Pasamanos 100 x 200** Metro lineal de pasamanos de sección 100 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final. NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	**95,40**
PARPAS12	**PA**	**Accesos** Partida alzada de abono íntegro en concepto de transporte de pasarela en Ibero y adecuación de accesos hasta la zona de ubicación de los trabajos, tanto en lo relativo a la ocupación temporal de los terrenos como al refuerzo, la ejecución y retirada de pasos y caminos provisionales con capacidad suficiente para el movimiento de los vehículos de transporte. CINCO MIL QUINIENTOS EUROS	**5.500,00**
PARPAS13	**Ud**	**Maniobra lanzamiento de pasarela** Maniobra de lanzamiento de pasarela por personal especializado, incluye preparación para el izado, eslingado, desplazamiento e instalación de grúasautoportantes y colocación en su emplazamiento. DOCE MIL OCHOCIENTOS EUROS	**12.800,00**

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PARPAS14	**Ud**	**Prueba de carga en pasarela** Prueba de carga en tablero de pasarela, incluso cargas y equipo de medición.	**5.000,00**

CINCO MIL EUROS

SUBCAPÍTULO 02.03 COSTOS TÉCNICOS

RECALC	**PA**	**Proyecto Técnico Estructura y Cimentación** Redacción de proyectos técnicos de pasarela de madera y cimentaciones siguiendo los criterios geométricos definidos en planos, con la documentación suficiente para la definición a nivel constructivo de dichas estructuras, del proceso constructivo y de uso, conservación y mantenimiento. Proyectos firmados por técnico/a(s) competente(s). Cálculos estructurales visados.	**11.000,00**

ONCE MIL EUROS

GEOCOMP	**PA**	**Estudio geotécnico complementario** Campaña de investigación geotécnica complementaria consistente en: - Ejecución de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo de entre 4 y 6 metros de profundidad, en la margen del S-1 y S-2 previos, respectivamente con instalación de dos piezómetros, y realizando ensayos de achique con medidas de recuperación. Uno de estos sondeos se aprovechará para la recogida de una muestra de agua. Se intentará recoger muestra inalterada de los niveles NG 1 y NG 0 y la realización de ensayos in situ tipo SPT y mediante vane tester y penetrómetro de bolsillo. - Ejecución de 4 calicatas mecánicas con objeto de conocer las características del terreno de apoyo de los nuevos rellenos (al menos dos en cada margen) y del posicionado de grúa de gran tonelaje. Se propone dejar la excavación abierta el máximo tiempo posible para observar la presencia de agua en el terreno. - Ensayos de laboratorio, al menos: • Ensayos destinados a evaluar la agresividad del agua según ensayos prescritos CodE (1 lote) • Ensayos destinados a evaluar la agresividad del terreno según ensayos prescritos CodE (2 lotes) Ensayos de identificación básica (granulometría, límites de Atterberg, Densidad aparente y Humedad) (5 uds) Se requiere que el nuevo informe geotécnico que se derive de la campaña completaría que se realice, se complete con las recomendaciones relativas a los siguientes aspectos: -Revisión de los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades geotécnicas, especialmente NG 0 y NG 1 y tensiones admisibles asignadas. -Definición del nivel freático del terreno, posición, entidad, funcionamiento, confinamiento, etc. -Recomendaciones para la ejecución de los rellenos proyectados: preparación del terreno de apoyo, recomendaciones de ejecución, taludes estables recomendados, incluyendo análisis de estabilidad global y cálculo de asientos. Se deberá tener en cuenta que los taludes del nuevo terraplén se deberán diseñar con inclinaciones iguales o superiores a 1H:1V.	**3.300,00**

TRES MIL TRESCIENTOS EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENAJE

PAR0007020201 **Ml** **Caño formado por tubería 2000** **298,03**

Caño formado por tubería de hormigón armado (con cemento sulforresistente Qc) D=2000 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, y relleno con suelo seleccionado hasta rasantes del paseo según sección definida en planos, con pendientes mínimas del 1 %.

DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

PAR0007050 **Ud** **Aletas para 1200, 2000** **1.093,04**

Aletas de entrada o salida para tubería de D=1200 mm, 2000 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN

PARSE001 **Ud** **Cartel punto informativo PI** **987,50**

Suministro y colocación de cartel punto informativo con tejadillo, de dimensiones 3000 x 3290 mm, postes rectangulares 195 x 70 mm, con zapata de hormigón de 1000 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PARSE004 **Ud** **Cartel direccional CD** **725,00**

Suministro y colocación de cartel direccional, de dimensiones 1250 x 1410 mm, postes cuadrados 90x90, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS

PARSE005 **Ud** **Señal dirección SD** **330,00**

Suministro y colocación de seña direccional con poste de sección rectangular de 90x90 mm de diámetro y 1100 mm de altura, con profundidad de zapata de 400 mm, incluso piezas de madera en forma de flecha, con placas disbond según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

TRESCIENTOS TREINTA EUROS

PARSE006 **Ud** **Cartel interpretativo grande CIG** **590,00**

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

QUINIENTOS NOVENTA EUROS

PARSE007 **Ud** **Cartel interpretativo pequeño CIP** **225,00**

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 550x400 mm, postes rectangulares 90x90 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PARSE008	**Ud**	**Mesa panorámica MP**	**590,00**

Suministro y colocación de mesa panorámica, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

QUINIENTOS NOVENTA EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI

0.4.01 **Proyecto y ejecución de demolición de harinera de Etxauri** **195.000,00**

Partida alzada a justificar para la redacción de proyecto técnico y la ejecución de la demolición de edficaciones pertenecientes a una antigua harinera en ubicada en la calle Urquinea en Etxauri. Los trabajos incluyen: redacción de toda la documentación necesaria previa y posterior a la demolición, la ejecución de la demolición y la retirada de escombros hasta vertedero autorizado, limpieza de la explanación tras la retirada de todos los restos.

CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 PASEO

SUBCAPÍTULO 01.01 CAMINO

U01BS010 M2 Desbroce terreno sin clasificar

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

Mano de obra.....	0,15
Maquinaria	0,69
Resto de obra y materiales	0,05
TOTAL PARTIDA.....	**0,89**

PAR0000015 M2 Demolición pavimento de hormigón

Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

TOTAL PARTIDA.....	**7,50**

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Mano de obra.....	0,99
Maquinaria	5,45
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA.....	**6,82**

U01BQ010 M2 Sobreprecio trabajos en bosque

Desbroce, limpieza , tala y destoconado de árboles de cualquier diámetro en zonas de vegetación densa o acceso de dificultad, así definidas por la DO Facultativa, como trabajo previo a los trabajos de excavación que incluye poda de ramas de árboles que puedan verse afectados por el paso de la maquinaria pero no sea necesario retirar, así como el troceado de troncos y ramas seleccionados por especies, tamaños y diámetros para su reutilización en trabajos de consolidación de márgenes u otras actuaciones dentro de las obras, incluso el transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero.

Mano de obra.....	0,30
Maquinaria	1,66
Resto de obra y materiales	0,12
TOTAL PARTIDA.....	**2,08**

PAR0000070 M3 Base con suelo seleccionado.

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	1,12
Maquinaria	4,02
Resto de obra y materiales	8,57
TOTAL PARTIDA.....	**13,71**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PAR0000071 M3 Relleno suelo seleccionado de áridos reciclados SR-SEL

Relleno con suelo seleccionado s/PG-3, de CBR>10, de zanjas y base pavimentada en caminos, procedente de áridos reciclados no asfálticos ni cerámicos de Residuos de Construcción y Demolición, SR-SEL, extendido en varias tongadas de espesor máximo de 30 cm, nivelada y compactada al 98 % del Proctor Modificado

Mano de obra.....	1,12
Maquinaria	4,02
Resto de obra y materiales	6,16
TOTAL PARTIDA.....	**11,30**

PAR0000060 M3 Relleno con suelo tolerable.

Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	0,59
Maquinaria	3,14
Resto de obra y materiales	0,22
TOTAL PARTIDA.....	**3,95**

PAR0000040 M3 Piedra en rama.

Piedra en rama de peso mínimo 2.5 Kg. y dimensión mínima de 10 cm., extendida en tongadas inferiores a 30 cm, nivelada y compactada, incluso p.p. de refinos y compactación de explanada.

Mano de obra.....	1,05
Maquinaria	4,37
Resto de obra y materiales	13,15
TOTAL PARTIDA.....	**18,57**

120005 M3 Base de balasto o gravas naturales

Base de balasto de grava caliza de machaqueo 80/120 mm. o gravas naturales para bases de explanada, incluso extendido y compactación al 95% del P.M., y medios axiliares en capa de espesor según planos, completamente acabado.

Mano de obra.....	5,59
Maquinaria	3,69
Resto de obra y materiales	8,65
TOTAL PARTIDA.....	**17,93**

PAR0000120 M3 Escollera de piedra caliza.

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

Mano de obra.....	4,19
Maquinaria	19,87
Resto de obra y materiales	27,97
TOTAL PARTIDA.....	**52,03**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PAR0000080 M3 Zahorra artificial huso Z-40.

Relleno con zahorra artificial huso Z-40 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	2,14
Maquinaria	6,44
Resto de obra y materiales	16,02
TOTAL PARTIDA.....	**24,60**

PAR0000081 M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZAR-Hor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	4,21
Maquinaria	6,44
Resto de obra y materiales	6,49
TOTAL PARTIDA.....	**17,14**

PAR0000101 M3 Pavimento de hormigón HF-3,5

Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.

Mano de obra.....	17,55
Maquinaria	10,29
Resto de obra y materiales	109,63
TOTAL PARTIDA.....	**137,47**

PAR0000100 M3 Pavimento de hormigón HF-3,5 con árido visto.

Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, con grava de río rodada vista, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.

Mano de obra.....	17,55
Maquinaria	10,29
Resto de obra y materiales	110,74
TOTAL PARTIDA.....	**138,58**

PAR0000090 M3 Tierra Vegetal.

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

Mano de obra.....	1,16
Maquinaria	3,01
Resto de obra y materiales	0,25
TOTAL PARTIDA.....	**4,42**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Mano de obra.....	0,99
Maquinaria	5,45
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA.....	**6,82**

PAR0000022 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

Maquinaria	0,69
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA.....	**0,73**

PAR0007060 Ml Caño formado por tubería 400

Caño formado por tubería de hormigón sulforesistente armado D=400 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, hueco para desagüe de cuneta, según sección definida en planos.

Mano de obra.....	10,12
Maquinaria	0,44
Resto de obra y materiales	46,22
TOTAL PARTIDA.....	**56,78**

PAR0007070 Ud Obra de fábrica mampostería

Obra de fábrica ejecutada en mampostería con piedra del lugar para embocaduras, aletas o pocillos en cunetas y caños.

Mano de obra.....	104,46
Maquinaria	40,69
Resto de obra y materiales	102,53
TOTAL PARTIDA.....	**247,68**

PAR0007080 Ud Pocillo de entrada para 400 o 600

Pocillo de entrada para cuneta superficial revestida con salida de tubo de D=400 o 600 mm, en hormigón HA-30/P/19/II-a+Qc, incluyendo excavación,carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla,encofrado y desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas adyacentes para entronque correcto y tapa de hormigón armado según detalle de planos, totalmente terminado.

Mano de obra.....	250,97
Maquinaria	13,84
Resto de obra y materiales	258,69
TOTAL PARTIDA.....	**523,50**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PAR0007090 Ud Aletas para 400 o 600

Aletas de entrada o salida para tubería de D=400-600 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

Mano de obra.....	200,83
Maquinaria	13,84
Resto de obra y materiales	155,98
TOTAL PARTIDA.....	**370,65**

PAR0000070 M3 Base con suelo seleccionado.

Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	1,12
Maquinaria	4,02
Resto de obra y materiales	8,57
TOTAL PARTIDA.....	**13,71**

PAR0000010 Ml Limpieza o ejecución de cuneta.

Limpieza de cuneta existente o ejecución de la misma, así como remates de bordes con nuevo paseo, consistente en excavación en lateral del camino hasta conseguir un calado mínimo de 0,25 m, para recogida de aguas de talud, incluso p.p de reperfilado y refino de la misma y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido.

Mano de obra.....	0,04
Maquinaria	1,22
Resto de obra y materiales	0,08
TOTAL PARTIDA.....	**1,34**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADOS

PAR0000160 Ml Reposición de cierre

Reposición de cierre de propiedades a base de alambrada ondulada galvanizada y plastificada tipo ARGA o similar de 2 m. de altura, incluso 2 manos de pintura en postes galvanizados, p.p. de excavación y hormigonado de cimientos de 0,5 x 0,5 x 0,5, o anclaje sobre muro totalmente instalado. Se incluye la retirada y eliminación en vertedero autorizado del cierre existente así como la p.p. de puertas de acceso a las fincas.

Mano de obra.....	6,85
Maquinaria	1,79
Resto de obra y materiales	25,21
TOTAL PARTIDA.....	**33,85**

PAR0000180 Ml Valla de madera

Valla de madera, tipo Araxes de Maderplay, Puigmal de Madex o similar a base de sección circular diámetro 10 cm., en tramos de 2 m. y cuya altura sobresale sobre el pavimento 1,10 m., dos largueros horizontales de 70 mm. Madera tratada "nivel 4" con certificado de explotación sostenible. Suministro, transporte y montaje con cimientos de hormigón o bases metálicas galvanizadas, incluso tornillería y anclajes galvanizados, según planos.

Mano de obra.....	15,51
Resto de obra y materiales	30,08
TOTAL PARTIDA.....	**45,59**

U15NAC030 Ud Pilona recta cilind.Extr. h=1 m.

Suministro y colocación de pilona recta extraíble, compuesta de anclaje empotrable en el suelo de aluminio 170 mm de profundidad., poste de tubo de fundición cuadrado de 70 mm de llado y de 1 m de long, pintura antióxido a definir, con llave , remates de pavimento y limpieza.

Mano de obra.....	32,68
Resto de obra y materiales	65,03
TOTAL PARTIDA.....	**97,71**

PARPAJ0001 PAJ Afecciones a finca

Partida Alzada a Justificar por trabajos relacionados con desmontaje y posterior montaje de invernaderos, árboles frutales o cualquier otro elemento perteneciente a las fincas afectado por las obras.

TOTAL PARTIDA.....	**2.000,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 01.04 ABASTECIMIENTO

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Mano de obra.....	0,99
Maquinaria	5,45
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA.....	**6,82**

PAR0000081 M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.

Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZAR-Hor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	4,21
Maquinaria	6,44
Resto de obra y materiales	6,49
TOTAL PARTIDA.....	**17,14**

PAR0000092 M3 Relleno gravilla caliza 5/8 mm.

Relleno gravilla caliza 5/8 mm. colocada en lecho de zanja, protección de tuberías y saneo de zanjas, incluso extendido y compactación.

Mano de obra.....	9,26
Maquinaria	3,76
Resto de obra y materiales	12,20
TOTAL PARTIDA.....	**25,22**

PAR0000093 ML Tubería PEAD 90 mm

Tubería de polietileno alta densidad PE80, de 90 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 kg/cm2, conforme UNE-EN 12201-1:2012, suministrada en rollos, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Mano de obra.....	5,64
Maquinaria	0,22
Resto de obra y materiales	5,71
TOTAL PARTIDA.....	**11,57**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRIBOS

PAR0000020 M3 Excavación todo tipo de terreno

Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Mano de obra.....	0,99
Maquinaria	5,45
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA.....	**6,82**

PAR0000022 M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra

Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

Maquinaria	0,69
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA.....	**0,73**

PAR0000060 M3 Relleno con suelo tolerable.

Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	0,59
Maquinaria	3,14
Resto de obra y materiales	0,22
TOTAL PARTIDA.....	**3,95**

PAR0000090 M3 Tierra Vegetal.

Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

Mano de obra.....	1,16
Maquinaria	3,01
Resto de obra y materiales	0,25
TOTAL PARTIDA.....	**4,42**

PAR0000120 M3 Escollera de piedra caliza.

Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.

Mano de obra.....	4,19
Maquinaria	19,87
Resto de obra y materiales	27,97
TOTAL PARTIDA.....	**52,03**

PAR0000140 M3 Hormigón HM-20

Hormigón HM-20, árido de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra, vibración por medios mecánicos y curado.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	21,90
		Resto de obra y materiales	79,22
		TOTAL PARTIDA.....	**101,12**

PARPA003 M3 Hormigón HA-25

Hormigón estructural HA-25 del tipo indicado en planos, de 25 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.

Mano de obra.....	16,71
Maquinaria	11,22
Resto de obra y materiales	81,17
TOTAL PARTIDA.....	**109,10**

PARPA0030 M3 Hormigón HA-30

Hormigón estructural HA-30del tipo indicado en planos, de 30 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.

Mano de obra.....	16,71
Maquinaria	11,22
Resto de obra y materiales	87,53
TOTAL PARTIDA.....	**115,46**

PAR0002060 M2 Encofrado no visto

Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos no vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

Mano de obra.....	18,70
Resto de obra y materiales	3,24
TOTAL PARTIDA.....	**21,94**

PAR0002070 M2 Encofrado en paramentos vistos

Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.

Mano de obra.....	22,12
Resto de obra y materiales	7,84
TOTAL PARTIDA.....	**29,96**

PARPA0007 Kg Acero corrugado B500S

Acero para armar B-500S cortado, doblado, armado y colocado, incluso p.p. de solapes, despuntes y separadores.

Mano de obra.....	0,37
Resto de obra y materiales	1,58
TOTAL PARTIDA.....	**1,95**

PC-LAMDREN m2 Lámina drenate incl tubo dren

Suministro y colocación de lámina drenante con geotextil sobre trasdós vertical de hormigón armado, incluso tubería de drenaje para captación de las aguas y salida hasta cauce próximo

TOTAL PARTIDA.....	**15,97**

PC-PINTBIT m2 Pintura bituminosa

Pintura bitumonosa impermeabilizante aplicado sobre paramento de hormigón.

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TOTAL PARTIDA..... 8,11

PC11 **M2** **Impermeabilización lámina drenante con geotextil**
Impermeabilización con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE),, resistencia a la tracción 15 kN/m según UNE-EN ISO10319, con geotextil no tejido de polipropileno, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.

TOTAL PARTIDA..... 14,27

SUBCAPÍTULO 02.02 PASARELA

U01BS010 **M2** **Desbroce terreno sin clasificar**
Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.

Mano de obra.....	0,15
Maquinaria	0,69
Resto de obra y materiales	0,05
TOTAL PARTIDA.....	**0,89**

PAR0000020 **M3** **Excavación todo tipo de terreno**
Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.

Mano de obra.....	0,99
Maquinaria	5,45
Resto de obra y materiales	0,38
TOTAL PARTIDA.....	**6,82**

PAR0000022 **M3** **Transp. de tierras a lugar empleo en obra**
Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.

Maquinaria	0,69
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA.....	**0,73**

PARPAS003 **M3** **Hormigón ciclópeo en cimientos**

Resto de obra y materiales	65,01
TOTAL PARTIDA.....	**65,01**

PAR0000081 **M3** **Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**
Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZAR-Hor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.

Mano de obra.....	4,21
Maquinaria	6,44
Resto de obra y materiales	6,49
TOTAL PARTIDA.....	**17,14**

PAR0000090 **M3** **Tierra Vegetal.**
Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.

Mano de obra.....	1,16
Maquinaria	3,01

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	0,25
		TOTAL PARTIDA.....	**4,42**

PARPAS01 **ML** **Cordón inferior 200 x 600**
Metro lineal de cordón inferior de celosía de directriz curva de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 541,44

PARPAS02 **ML** **Cordón superior 200 x 600**
Metro lineal de cordón superior de celosía de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 522,84

PARPAS03 **ML** **Correa 200 x 280 y 200 x 320**
Metro lineal de correa de sección 200 x 280 y 200 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 260,83

PARPAS04 **ML** **Diagonal de celosía 160 x 320**
Metro lineal de diagonal de celosía de sección 160 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 223,08

PARPAS05 **ML** **Diagonal transversal 200 x 200**
Metro lineal de diagonal transversal de sección 200 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 174,28

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PARPAS06 **ML** **Riostra 200 x 280**

Metro lineal de riostra de sección 200 x 280 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 243,99

PARPAS07 **ML** **Solivo 100 x 160**

Metro lineal de solivo de sección 100 x 160 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra

TOTAL PARTIDA..... 69,71

PARPAS08 **M2** **Entarimado NAYA exterior**

Metro cuadrado de entarimado NAYA para exterior, formado portablas de haya (Fagus sylvatica L.) de procedencia certificada Navarra, de 21x90x1000 mm cada 10 cm, tratadas con clasificación de uso clase 3 y con valor de resistencia al deslizamiento (PTV) Rd > 60, fijadas mediante tirafondo de acero carbono y pintado verde para ambiente agresivo, con certificado PEFC.

TOTAL PARTIDA..... 142,50

PARPAS09 **Ud** **Montante de barandilla acero S275JR**

Unidad de montante de barandilla de acero laminado S275JR galvanizado en caliente; i p/p de soldaduras, cortes, piezas especiales y tornillería de empotramiento a viga estructural de pasarela, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.

TOTAL PARTIDA..... 210,50

PARPAS10 **ML** **Tubo de acero S275 JR para barandilla**

Metro lineal de tubo de acero S275JR galvanizado en caliente instalado en obra entre soportes de barandilla, incluso soldadura de sujeción y aplicación de galvanizado en frío s/ soldadura, instalado en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final

TOTAL PARTIDA..... 20,50

PARPAS11 **ML** **Pasamanos 100 x 200**

Metro lineal de pasamanos de sección 100 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.

TOTAL PARTIDA..... 95,40

PARPAS12 **PA** **Accesos**

Partida alzada de abono íntegro en concepto de transporte de pasarela en Ibero y adecuación de accesos hasta la zona de ubicación de los trabajos, tanto en lo relativo a la ocupación temporal de los terrenos como al refuerzo, la ejecución y retirada de pasos y caminos provisionales con capacidad suficiente para el movimiento de los vehículos de transporte.

TOTAL PARTIDA..... 5.500,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PARPAS13 **Ud** **Maniobra lanzamiento de pasarela**
Maniobra de lanzamiento de pasarela por personal especializado, incluye preparación para el izado, eslingado, desplazamiento e instalación de grúasautoportantes y colocación en su emplazamiento.

TOTAL PARTIDA..... 12.800,00

PARPAS14 **Ud** **Prueba de carga en pasarela**
Prueba de carga en tablero de pasarela, incluso cargas y equipo de medición.

TOTAL PARTIDA..... 5.000,00

SUBCAPÍTULO 02.03 COSTOS TÉCNICOS

RECALC **PA** **Proyecto Técnico Estructura y Cimentación**
Redacción de proyectos técnicos de pasarela de madera y cimentaciones siguiendo los criterios geométricos definidos en planos, con la documentación suficiente para la definición a nivel constructivo de dichas estructuras, del proceso constructivo y de uso, conservación y mantenimiento. Proyectos firmados por técnico/a(s) competente(s). Cálculos estructurales visados.

TOTAL PARTIDA..... 11.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

GEOCOMP **PA** **Estudio geotécnico complementario**

Campaña de investigación geotécnica complementaria consistente en:

- Ejecución de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo de entre 4 y 6 metros de profundidad, en la margen del S-1 y S-2 previos, respectivamente con instalación de dos piezómetros, y realizando ensayos de achique con medidas de recuperación. Uno de estos sondeos se aprovechará para la recogida de una muestra de agua. Se intentará recoger muestra inalterada de los niveles NG 1 y NG 0 y la realización de ensayos in situ tipo SPT y mediante vane tester y penetrómetro de bolsillo.

- Ejecución de 4 calicatas mecánicas con objeto de conocer las características del terreno de apoyo de los nuevos rellenos (al menos dos en cada margen) y del posicionado de grúa de gran tonelaje. Se propone dejar la excavación abierta el máximo tiempo posible para observar la presencia de agua en el terreno.

- Ensayos de laboratorio, al menos:
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del agua según ensayos prescritos CodE (1 lote)
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del terreno según ensayos prescritos CodE (2 lotes)

Ensayos de identificación básica (granulometría, límites de Atterberg, Densidad aparente y Humedad) (5 uds)

Se requiere que el nuevo informe geotécnico que se derive de la campaña completaría que se realice, se complete con las recomendaciones relativas a los siguientes aspectos:

-Revisión de los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades geotécnicas, especialmente NG 0 y NG 1 y tensiones admisibles asignadas.

-Definición del nivel freático del terreno, posición, entidad, funcionamiento, confinamiento, etc.

-Recomendaciones para la ejecución de los rellenos proyectados: preparación del terreno de apoyo, recomendaciones de ejecución, taludes estables recomendados, incluyendo análisis de estabilidad global y cálculo de asientos. Se deberá tener en cuenta que los taludes del nuevo terraplén se deberán diseñar con inclinaciones iguales o superiores a 1H:1V.

TOTAL PARTIDA..... 3.300,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENAJE

PAR00070202M Ml Caño formado por tubería 2000

Caño formado por tubería de hormigón armado (con cemento sulforresistente Qc) D=2000 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, y relleno con suelo seleccionado hasta rasantes del paseo según sección definida en planos, con pendientes mínimas del 1 %.

Mano de obra.....	20,23
Maquinaria	15,51
Resto de obra y materiales	262,29
TOTAL PARTIDA.....	**298,03**

PAR0007050 Ud Aletas para 1200, 2000

Aletas de entrada o salida para tubería de D=1200 mm, 2000 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

Mano de obra.....	437,70
Maquinaria	178,47
Resto de obra y materiales	476,87
TOTAL PARTIDA.....	**1.093,04**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN

PARSE001 **Ud** **Cartel punto informativo PI**

Suministro y colocación de cartel punto informativo con tejadillo, de dimensiones 3000 x 3290 mm, postes rectangulares 195 x 70 mm, con zapata de hormigón de 1000 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA..... 987,50

PARSE004 **Ud** **Cartel direccional CD**

Suministro y colocación de cartel direccional, de dimensiones 1250 x 1410 mm, postes cuadrados 90x90, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA..... 725,00

PARSE005 **Ud** **Señal dirección SD**

Suministro y colocación de seña direccional con poste de sección rectangular de 90x90 mm de diámetro y 1100 mm de altura, con profundidad de zapata de 400 mm, incluso piezas de madera en forma de flecha, con placas disbond según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA..... 330,00

PARSE006 **Ud** **Cartel interpretativo grande CIG**

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA..... 590,00

PARSE007 **Ud** **Cartel interpretativo pequeño CIP**

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 550x400 mm, postes rectangulares 90x90 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA..... 225,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PARSE008	**Ud**	**Mesa panorámica MP** Suministro y colocación de mesa panorámica, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA.....	**590,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI

0.4.01 **Proyecto y ejecución de demolición de harinera de Etxauri**

Partida alzada a justificar para la redacción de proyecto técnico y la ejecución de la demolición de edficaciones pertenecientes a una antigua harinera en ubicada en la calle Urquinea en Etxauri. Los trabajos incluyen: redacción de toda la documentación necesaria previa y posterior a la demolición, la ejecución de la demolición y la retirada de escombros hasta vertedero autorizado, limpieza de la explanación tras la retirada de todos los restos.

TOTAL PARTIDA..... 195.000,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PASEO			
	SUBCAPÍTULO 01.01 CAMINO			
U01BS010	**M2 Desbroce terreno sin clasificar** Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.	20.079,00	0,89	17.870,31
PAR0000015	**M2 Demolición pavimento de hormigón** Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	50,00	7,50	375,00
PAR0000020	**M3 Excavación todo tipo de terreno** Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.	8.572,00	6,82	58.461,04
U01BQ010	**M2 Sobreprecio trabajos en bosque** Desbroce, limpieza , tala y destoconado de árboles de cualquier diámetro en zonas de vegetación densa o acceso de dificultad, así definidas por la DO Facultativa, como trabajo previo a los trabajos de excavación que incluye poda de ramas de árboles que puedan verse afectados por el paso de la maquinaria pero no sea necesario retirar, así como el troceado de troncos y ramas seleccionados por especies, tamaños y diámetros para su reutilización en trabajos de consolidación de márgenes u otras actuaciones dentro de las obras, incluso el transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero.	250,00	2,08	520,00
PAR0000070	**M3 Base con suelo seleccionado.** Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	200,00	13,71	2.742,00
PAR0000071	**M3 Relleno suelo seleccionado de áridos reciclados SR-SEL** Relleno con suelo seleccionado s/PG-3, de CBR>10, de zanjas y base pavimentada en caminos, procedente de áridos reciclados no asfálticos ni cerámicos de Residuos de Construcción y Demolición, SR-SEL, extendido en varias tongadas de espesor máximo de 30 cm, nivelada y compactada al 98 % del Proctor Modificado	2.353,41	11,30	26.593,53
PAR0000060	**M3 Relleno con suelo tolerable.** Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			1.195,64	3,95	4.722,78
PAR0000040	**M3**	**Piedra en rama.**			
	Piedra en rama de peso mínimo 2.5 Kg. y dimensión mínima de 10 cm., extendida en tongadas inferiores a 30 cm, nivelada y compactada, incluso p.p. de refinos y compactación de explanada.				
			470,68	18,57	8.740,53
120005	**M3**	**Base de balasto o gravas naturales**			
	Base de balasto de grava caliza de machaqueo 80/120 mm. o gravas naturales para bases de explanada, incluso extendido y compactación al 95% del P.M., y medios axiliares en capa de espesor según planos, completamente acabado.				
			195,21	17,93	3.500,12
PAR0000120	**M3**	**Escollera de piedra caliza.**			
	Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.				
			1.339,69	52,03	69.704,07
PAR0000080	**M3**	**Zahorra artificial huso Z-40.**			
	Relleno con zahorra artificial huso Z-40 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.				
			200,00	24,60	4.920,00
PAR0000081	**M3**	**Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**			
	Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.				
			1.345,35	17,14	23.059,30
PAR0000101	**M3**	**Pavimento de hormigón HF-3,5**			
	Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.				
			510,03	137,47	70.113,82

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PAR0000100	**M3 Pavimento de hormigón HF-3,5 con árido visto.**			
	Base de hormigón HF-3,5 s/ PG-3 de 16cm de espesor medio, con grava de río rodada vista, consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm., con transporte interior, tendido y vibrado mediante regla vibrante, curado, formación de pendientes, serrado de juntas de 50 x 4 mm. cada 4,50 m., acabado de árido visto, , incluso fibras de polipropileno (0,6 kg/m3) incluso p.p. de retardantes de fraguado, protección, encofrados laterales y taluzado de borde de camino con grava cemento.			
		84,00	138,58	11.640,72
PAR0000090	**M3 Tierra Vegetal.**			
	Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.			
		26,26	4,42	116,07
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 CAMINO			**303.079,29**
	SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE			
PAR0000020	**M3 Excavación todo tipo de terreno**			
	Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.			
		15,00	6,82	102,30
PAR0000021	**M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra**			
	Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.			
		7,50	0,73	5,48
PAR0007060	**Ml Caño formado por tubería 400**			
	Caño formado por tubería de hormigón sulforesistente armado D=400 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, hueco para desagüe de cuneta, según sección definida en planos.			
		45,00	56,78	2.555,10
PAR0007070	**Ud Obra de fábrica mampostería**			
	Obra de fábrica ejecutada en mampostería con piedra del lugar para embocaduras, aletas o pocillos en cunetas y caños.			
		9,00	247,68	2.229,12
PAR0007080	**Ud Pocillo de entrada para 400 o 600**			
	Pocillo de entrada para cuneta superficial revestida con salida de tubo de D=400 o 600 mm, en hormigón HA-30/P/19/II-a+Qc, incluyendo excavación,carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla,encofrado y desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas adyacentes para entronque correcto y tapa de hormigón armado según detalle de planos, totalmente terminado.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		9,00	523,50	4.711,50
PAR0007090	Ud **Aletas para 400 o 600**			
	Aletas de entrada o salida para tubería de D=400-600 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.			
		9,00	370,65	3.335,85
PAR0000070	M3 **Base con suelo seleccionado.**			
	Relleno con suelo seleccionado CBR>10 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			
		13,50	13,71	185,09
PAR0000010	Ml **Limpieza o ejecución de cuneta.**			
	Limpieza de cuneta existente o ejecución de la misma, así como remates de bordes con nuevo paseo, consistente en excavación en lateral del camino hasta conseguir un calado mínimo de 0,25 m, para recogida de aguas de talud, incluso p.p de reperfilado y refino de la misma y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon de vertido.			
		4.200,00	1,34	5.628,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE..... 18.752,44			
	SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADOS			
PAR0001600	Ml **Reposición de cierre**			
	Reposición de cierre de propiedades a base de alambrada ondulada galvanizada y plastificada tipo ARGA o similar de 2 m. de altura, incluso 2 manos de pintura en postes galvanizados, p.p. de excavación y hormigonado de cimientos de 0,5 x 0,5 x 0,5, o anclaje sobre muro totalmente instalado. Se incluye la retirada y eliminación en vertedero autorizado del cierre existente así como la p.p. de puertas de acceso a las fincas.			
		100,00	33,85	3.385,00
PAR0001800	Ml **Valla de madera**			
	Valla de madera, tipo Araxes de Maderplay, Puigmal de Madex o similar a base de sección circular diámetro 10 cm., en tramos de 2 m. y cuya altura sobresale sobre el pavimento 1,10 m., dos largueros horizontales de 70 mm. Madera tratada "nivel 4" con certificado de explotación sostenible. Suministro, transporte y montaje con cimientos de hormigón o bases metálicas galvanizadas, incluso tornillería y anclajes galvanizados, según planos.			
		1.206,00	45,59	54.981,54
U15NAC030	Ud **Pilona recta cilind.Extr. h=1 m.**			
	Suministro y colocación de pilona recta extraíble, compuesta de anclaje empotrable en el suelo de aluminio 170 mm de profundidad., poste de tubo de fundición cuadrado de 70 mm de llado y de 1 m de long, pintura antióxido a definir, con llave , remates de pavimento y limpieza.			
		10,00	97,71	977,10

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PARPAJ0001	**PAJ Afecciones a finca**			
	Partida Alzada a Justificar por trabajos relacionados con desmontaje y posterior montaje de invernaderos, árboles frutales o cualquier otro elemento perteneciente a las fincas afectado por las obras.			
		3,00	2.000,00	6.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 VALLADOS			**65.343,64**

SUBCAPÍTULO 01.04 ABASTECIMIENTO

PAR0000020	**M3 Excavación todo tipo de terreno**			
	Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.			
		359,10	6,82	2.449,06
PAR0000081	**M3 Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**			
	Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.			
		305,10	17,14	5.229,41
PAR0000092	**M3 Relleno gravilla caliza 5/8 mm.**			
	Relleno gravilla caliza 5/8 mm. colocada en lecho de zanja, protección de tuberías y saneo de zanjas, incluso extendido y compactación.			
		54,00	25,22	1.361,88
PAR0000093	**ML Tubería PEAD 90 mm**			
	Tubería de polietileno alta densidad PE80, de 90 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 kg/cm2, conforme UNE-EN 12201-1:2012, suministrada en rollos, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		270,00	11,57	3.123,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04			**12.164,25**
	TOTAL CAPÍTULO 01 PASEO			**399.339,62**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 ESTRUCTURAS			
	SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRIBOS			
PAR0000020	**M3 Excavación todo tipo de terreno** Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.	1.365,19	6,82	9.310,60
PAR0000021	**M3 Transp. de tierras a lugar empleo en obra** Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.	1.365,19	0,73	996,59
PAR0000060	**M3 Relleno con suelo tolerable.** Relleno con suelo tolerable o adecuado CBR>3, s/ PG-3, procedente de la excavación o préstamos de zanjas y base pavimentada en caminos., extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.	419,59	3,95	1.657,38
PAR0000090	**M3 Tierra Vegetal.** Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.	100,00	4,42	442,00
PAR0000120	**M3 Escollera de piedra caliza.** Escollera de piedra caliza procedente de cantera de la cuenca de Pamplona, formada por piedras de peso mínimo de 750 kg., y dimensión mínima de 70 cm, incluso excavación del cimiento de 1,00 m. de profundidad, hormigonado de este con hormigón HM-20, carga y transporte a vertedero autorizado de material procedente de la excavación, relleno de de trasdos con material procedente de la excavación, y huecos con tierra vegetal para su integración ambiental, acopio de piedras previa y posterior adecucación de terrenos ocupados.	62,00	52,03	3.225,86
PAR0000140	**M3 Hormigón HM-20** Hormigón HM-20, árido de 19 mm., incluso fabricación, puesta en obra, vibración por medios mecánicos y curado.	5,40	101,12	546,05
PARPA003	**M3 Hormigón HA-25** Hormigón estructural HA-25 del tipo indicado en planos, de 25 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.	81,00	109,10	8.837,10

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PARPA0030	**M3**	**Hormigón HA-30**			
	Hormigón estructural HA-30del tipo indicado en planos, de 30 MPa de resistencia característica, consistencia plástica y tamaño máximo de árido de 25 mm., puesto en obra, incluso pp de ejecución de juntas, vibración por medios mecánicos, curado y rasanteado, totalmente terminado conforme a la EHE.				
			123,20	115,46	14.224,67
PAR0002060	**M2**	**Encofrado no visto**			
	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos no vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.				
			296,64	21,94	6.508,28
PAR0002070	**M2**	**Encofrado en paramentos vistos**			
	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo de paramentos planos vistos, realizado mediante paneles prefabricados fenólicos o madera cepillada, incluso p.p. de separadores y desencofrantes, apeos, berenjenos, latiguillos, pasamuros PVC y relleno pasamuros con mortero de cemento impermeable.				
			118,18	29,96	3.540,67
PARPA0007	**Kg**	**Acero corrugado B500S**			
	Acero para armar B-500S cortado, doblado, armado y colocado, incluso p.p. de solapes, despuntes y separadores.				
			19.156,43	1,95	37.355,04
PC-LAMDREN	**M2**	**Lámina drenate incl tubo dren**			
	Suministro y colocación de lámina drenante con geotextil sobre trasdós vertical de hormigón armado, incluso tubería de drenaje para captación de las aguas y salida hasta cauce próximo				
			54,00	15,97	862,38
PC-PINTBIT	**m2**	**Pintura bituminosa**			
	Pintura bitumonosa impermeabilizante aplicado sobre paramento de hormigón.				
			233,64	8,11	1.894,82
PC11	**M2**	**Impermeabilización lámina drenante con geotextil**			
	Impermeabilización con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE),, resistencia a la tracción 15 kN/m según UNE-EN ISO10319, con geotextil no tejido de polipropileno, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico.				
			233,64	14,27	3.334,04

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ESTRIBOS 92.735,48

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.02 PASARELA				
U01BS010	**Desbroce terreno sin clasificar**	**M2**	4.128,00	0,89	3.673,92
	Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso talado de árboles a autorizar ejemplares por la DO. Se incluye el acopio seleccionado de la tierra vegetal existente en lugar adecuado para su posterior uso en reposición del terreno, así como la carga, transporte y gestión de los productos sobrantes en vertedero autorizado.				
PAR0000020	**Excavación todo tipo de terreno**	**M3**	992,00	6,82	6.765,44
	Excavación mecánica en desmonte y cajeado de caminos en todo tipo de terreno, incluso roca, incluso p.p de demolición de pavimentos, tala, desbroce y carga y transporte de sobrantes a lugar de empleo o vertedero autorizado, incluso canon de vertido, accesos provisionales para la ejecución de los tajos y su posterior desmontaje, formación de pendientes y compactación de explanada al 98% del Próctor Modificado.				
PAR0000021	**Transp. de tierras a lugar empleo en obra**	**M3**	992,00	0,73	724,16
	Selección de parte reutilizable y transporte de la misma hasta lugar de empleo en la propia obra.				
PARPAS003	**Hormigón ciclópeo en cimientos**	**M3**	64,00	65,01	4.160,64
PAR0000081	**Relleno con zahorra artificial de áridos reciclados ZARH huso Z-25.**	**M3**	800,00	17,14	13.712,00
	Relleno con zahorra artificial huso Z-25 s/ PG-3 de zanjas y base pavimentada en caminos, con áridos procedentes de machaqueo exclusivo de hormigones de residuos de Construcción y Demolición (ZARHor25), extendida en varias tongadas de espesor máximo de 25 cm, nivelada y compactada al 100 % del Proctor Modificado.				
PAR0000090	**Tierra Vegetal.**	**M3**	64,00	4,42	282,88
	Tierra vegetal procedente de de la obra, a aprobar por la Dirección de Obra y para extendido sobre los taludes del camino o en aquellas zonas a aprobar por la Dirección de Obra de un espesor de 10-30 cm de espesor, incluso extendido, rastrillado y nivelado.				
PARPAS01	**Cordón inferior 200 x 600**	**ML**	385,39	541,44	208.665,56
	Metro lineal de cordón inferior de celosía de directriz curva de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra				

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PARPAS02 ML	**Cordón superior 200 x 600** Metro lineal de cordón superior de celosía de sección 200 x 600 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra	360,48	522,84	188.473,36
PARPAS03 ML	**Correa 200 x 280 y 200 x 320** Metro lineal de correa de sección 200 x 280 y 200 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra	193,23	260,83	50.400,18
PARPAS04 ML	**Diagonal de celosía 160 x 320** Metro lineal de diagonal de celosía de sección 160 x 320 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra	771,79	223,08	172.170,91
PARPAS05 ML	**Diagonal transversal 200 x 200** Metro lineal de diagonal transversal de sección 200 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra	201,57	174,28	35.129,62
PARPAS06 ML	**Riostra 200 x 280** Metro lineal de riostra de sección 200 x 280 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra	386,11	243,99	94.206,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PARPAS07	**ML Solivo 100 x 160** Metro lineal de solivo de sección 100 x 160 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, ensamblada en plataforma de trabajo adecuada y nivelada preparada en obra. Incluye p/p de tornillería y herrajes galvanizados en caliente, incluye p/p de medios auxiliares necesarios para su ensamblado en obra	642,94	69,71	44.819,35
PARPAS08	**M2 Entarimado NAYA exterior** Metro cuadrado de entarimado NAYA para exterior, formado portablas de haya (Fagus sylvatica L.) de procedencia certificada Navarra, de 21x90x1000 mm cada 10 cm, tratadas con clasificación de uso clase 3 y con valor de resistencia al deslizamiento (PTV) Rd > 60, fijadas mediante tirafondo de acero carbono y pintado verde para ambiente agresivo, con certificado PEFC.	382,34	142,50	54.483,45
PARPAS09	**Ud Montante de barandilla acero S275JR** Unidad de montante de barandilla de acero laminado S275JR galvanizado en caliente; i p/p de soldaduras, cortes, piezas especiales y tornillería de empotramiento a viga estructural de pasarela, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.	100,00	210,50	21.050,00
PARPAS10	**ML Tubo de acero S275 JR para barandilla** Metro lineal de tubo de acero S275JR galvanizado en caliente instalado en obra entre soportes de barandilla, incluso soldadura de sujeción y aplicación de galvanizado en frío s/ soldadura, instalado en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final	1.034,00	20,50	21.197,00
PARPAS11	**ML Pasamanos 100 x 200** Metro lineal de pasamanos de sección 100 x 200 de clase resistente GL28h tratada para clase de uso 3.2, tratamiento por impregnación profunda en autoclave de vacío presión previamente al encolado mediante producto en base a cobre, acabada mediante saturador con tonalidad oscura a elegir. Madera cepillada, mecanizada con control numérico, instalada en obra una vez colocada la pasarela en su emplazamiento final.	173,40	95,40	16.542,36
PARPAS12	**PA Accesos** Partida alzada de abono íntegro en concepto de transporte de pasarela en Ibero y adecuación de accesos hasta la zona de ubicación de los trabajos, tanto en lo relativo a la ocupación temporal de los terrenos como al refuerzo, la ejecución y retirada de pasos y caminos provisionales con capacidad suficiente para el movimiento de los vehículos de transporte.	1,00	5.500,00	5.500,00
PARPAS13	**Ud Maniobra lanzamiento de pasarela** Maniobra de lanzamiento de pasarela por personal especializado, incluye preparación para el izado, eslingado, desplazamiento e instalación de grúasautoportantes y colocación en su emplazamiento.	1,00	12.800,00	12.800,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

PARPAS14 Ud Prueba de carga en pasarela

Prueba de carga en tablero de pasarela, incluso cargas y equipo de medición.

1,00 5.000,00 5.000,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 PASARELA.....959.757,81

SUBCAPÍTULO 02.03 COSTOS TÉCNICOS

RECALC PA Proyecto Técnico Estructura y Cimentación

Redacción de proyectos técnicos de pasarela de madera y cimentaciones siguiendo los criterios geométricos definidos en planos, con la documentación suficiente para la definición a nivel constructivo de dichas estructuras, del proceso constructivo y de uso, conservación y mantenimiento. Proyectos firmados por técnico/a(s) competente(s). Cálculos estructurales visados.

1,00 11.000,00 11.000,00

GEOCOMP PA Estudio geotécnico complementario

Campaña de investigación geotécnica complementaria consistente en:

- Ejecución de dos sondeos a rotación con recuperación continua de testigo de entre 4 y 6 metros de profundidad, en la margen del S-1 y S-2 previos, respectivamente con instalación de dos piezómetros, y realizando ensayos de achique con medidas de recuperación. Uno de estos sondeos se aprovechará para la recogida de una muestra de agua. Se intentará recoger muestra inalterada de los niveles NG 1 y NG 0 y la realización de ensayos in situ tipo SPT y mediante vane tester y penetrómetro de bolsillo.

- Ejecución de 4 calicatas mecánicas con objeto de conocer las características del terreno de apoyo de los nuevos rellenos (al menos dos en cada margen) y del posicionado de grúa de gran tonelaje. Se propone dejar la excavación abierta el máximo tiempo posible para observar la presencia de agua en el terreno.

- Ensayos de laboratorio, al menos:
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del agua según ensayos prescritos CodE (1 lote)
  - Ensayos destinados a evaluar la agresividad del terreno según ensayos prescritos CodE (2 lotes)

Ensayos de identificación básica (granulometría, límites de Atterberg, Densidad aparente y Humedad) (5 uds)

Se requiere que el nuevo informe geotécnico que se derive de la campaña completaría que se realice, se complete con las recomendaciones relativas a los siguientes aspectos:

-Revisión de los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades geotécnicas, especialmente NG 0 y NG 1 y tensiones admisibles asignadas.

-Definición del nivel freático del terreno, posición, entidad, funcionamiento, confinamiento, etc.

-Recomendaciones para la ejecución de los rellenos proyectados: preparación del terreno de apoyo, recomendaciones de ejecución, taludes estables recomendados, incluyendo análisis de estabilidad global y cálculo de asientos. Se deberá tener en cuenta que los taludes del nuevo terraplén se deberán diseñar con inclinaciones iguales o superiores a 1H:1V.

1,00 3.300,00 3.300,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 COSTOS 14.300,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 02.04 DRENAJE

PAR0007020 Ud Caño formado por tubería 2000

Caño formado por tubería de hormigón armado (con cemento sulforresistente Qc) D=2000 mm. con campana y junta de goma, clase IV s/ norma ASTM, incluyendo excavación de la zanja, asiento y arriñonado a 120º de relleno de grava 12 - 19, y relleno con suelo seleccionado hasta rasantes del paseo según sección definida en planos, con pendientes mínimas del 1 %.

60,00 298,03 17.881,80

PAR0007050 Ud Aletas para 1200, 2000

Aletas de entrada o salida para tubería de D=1200 mm, 2000 mm, con solera y alzados de 25 cm. de espesor de hormigón HA-30/P/19/II-a+Qb, doble mallazo ME 15x15 a Ø10D-10D B-500-S 5x2 UNE 36092:96, con relación agua/cemento < 0,50 y contenido de cemento > 350 Kg/ m3 con doble mallazo 15/15/8 de AEH-500,incluyendo excavación, carga y transporte a vertedero del material extraido, relleno exterior con gravilla, encofrado y desencofrado, formación de berenjenos en las aristas vistas corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado, corrección de cunetas o regatas adyacentes para entronque correcto, totalmente terminado.

24,00 1.093,04 26.232,96

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 DRENAJE..... 44.114,76

TOTAL CAPÍTULO 02 ESTRUCTURAS.....1.110.908,05

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN

PARSE001 Ud Cartel punto informativo PI

Suministro y colocación de cartel punto informativo con tejadillo, de dimensiones 3000 x 3290 mm, postes rectangulares 195 x 70 mm, con zapata de hormigón de 1000 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

1,00	987,50	987,50

PARSE004 Ud Cartel direccional CD

Suministro y colocación de cartel direccional, de dimensiones 1250 x 1410 mm, postes cuadrados 90x90, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

3,00	725,00	2.175,00

PARSE005 Ud Señal dirección SD

Suministro y colocación de seña direccional con poste de sección rectangular de 90x90 mm de diámetro y 1100 mm de altura, con profundidad de zapata de 400 mm, incluso piezas de madera en forma de flecha, con placas disbond según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintadas y cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

15,00	330,00	4.950,00

PARSE006 Ud Cartel interpretativo grande CIG

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos, incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

3,00	590,00	1.770,00

PARSE007 Ud Cartel interpretativo pequeño CIP

Suministro y colocación de cartel interpretativo, de dimensiones 550x400 mm, postes rectangulares 90x90 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.

1,00	225,00	225,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PARSE008	**Ud Mesa panorámica MP**			
	Suministro y colocación de mesa panorámica, de dimensiones 1260 x 660 mm, postes rectangulares 140x70 mm, con zapata de hormigón de 400 mm, según detalle en planos incluso cartel grabado según especificaciones de dirección facultativa y protegida con lámina de vinilo antipintaday cumpliendo las especificaciones establecidas para la señalización de los caminos naturales, según Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino, totalmente instalado, incluso piecerio y medios auxiliares.			
		1,00	590,00	590,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN			**10.697,50**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 04 DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI

0.4.01 **Proyecto y ejecución de demolición de harinera de Etxauri**

Partida alzada a justificar para la redacción de proyecto técnico y la ejecución de la demolición de edficaciones pertenecientes a una antigua harinera en ubicada en la calle Urquinea en Etxauri. Los trabajos incluyen: redacción de toda la documentación necesaria previa y posterior a la demolición, la ejecución de la demolición y la retirada de escombros hasta vertedero autorizado, limpieza de la explanación tras la retirada de todos los restos.

1,00	195.000,00	195.000,00

TOTAL CAPÍTULO 04 DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI 195.000,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD 21.128,01

TOTAL 1.737.073,18

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO ETXAURI

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
01	PASEO		399.339,62	22,99
-01.01	-CAMINO	303.079,29		
-01.02	-DRENAJE	18.752,44		
-01.03	-VALLADOS	65.343,64		
-01.04	-ABASTECIMIENTO	12.164,25		
02	ESTRUCTURAS		1.110.908,05	63,95
-02.01	-ESTRIBOS	92.735,48		
-02.02	-PASARELA	959.757,81		
-02.03	-COSTOS TÉCNICOS	14.300,00		
-02.04	-DRENAJE	44.114,76		
03	SEÑALIZACIÓN		10.697,50	0,62
04	DEMOLICIÓN HARINERA ETXAURI		195.000,00	11,23
05	SEGURIDAD Y SALUD		21.128,01	1,22
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.737.073,18**	
	10,00% Gastos generales	173.707,32		
	6,00% Beneficio industrial	104.224,39		
		SUMA DE G.G. y B.I.	277.931,71	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**2.015.004,89**	
	21,00% I.V.A.		423.151,03	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2.438.155,92**	

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS TREINTA Y SIETE MIL SETENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Burlada, Abril de 2024.

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Juan Carlos Ovalle Cortissoz



Colegiado nº : 24.967



5 Estudio de Seguridad y Salud

Proyecto

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018



5.1 Memoria

Proyecto

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

índice

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4
2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA....5
5. CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR....6
6. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA....14
7. OFICIOS 14
8. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA....15
9. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA....15
10. CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES 15
11. INSTALACIONES PROVISIONALES. 16
12. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA 16
13. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA 17
14. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS 17
15. SISTEMA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA 17
16. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD....18
17. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO 18

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La elaboración de este estudio de seguridad se encuentra integrada en el **Proyecto de Ejecución para la Ampliación del Parque Fluvial. Tramo Ibero-Etxauri** y ha sido encargado por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Este estudio se ha ido elaborando al mismo tiempo que el proyecto de ejecución y en coherencia con su contenido.

El objeto del presente estudio de seguridad y salud es la de identificar los riesgos que se prevén puedan existir en la ejecución del proyecto, así como presentar procedimientos de trabajo seguro y todas las normas referidas a la seguridad y salud. Este estudio servirá de base al plan de seguridad que será redactado por las empresas contratistas adjudicatarias.

El fin último de este estudio es el de servir de apoyo a la realización de la obra en condiciones de seguridad para evitar accidentes.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Proyecto sobre el que se trabaja:	**Ejecución para la Ampliación del Parque Fluvial. Tramo Ibero-Etxauri**
Promotor	**Mancomunidad de la Comarca de Pamplona**
Proyectista:	**KREAN S. COOP.**
Autor del estudio y Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto:	**Juan Carlos Ovalle Cortissoz KREAN, S. COOP. Ingeniero de Caminos**
Plazo para la ejecución de la obra:	**6 meses**
Nº medio de trabajadores	**6 trabajadores**
Tipología de la obra a construir:	**Obra civil**
Localización de la obra a construir:	**Ibero-Etxauri**

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Es necesario conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Es preciso analizar todas las unidades de obra del proyecto a construir, en función de sus factores, formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.

Es obligatorio identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.

Es preciso relacionar los riesgos inevitables especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

Es necesario diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que va a utilizar, las protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

Este estudio ha de ser base para la elaboración del plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en este estudio de seguridad y salud.

Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

Ha de contribuir a crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

Se ha de definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Es preciso expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El Paseo Fluvial discurrirá por una de las márgenes del río y servirá, por un lado, para el esparcimiento de peatones y ciclistas y por otro, como vía de servicio para vehículos de limpieza, mantenimiento y jardinería.

El trazado proyectado en el presente documento correspondiente al Bajo Arga (Fase I), corresponde al tramo Ibero-Etxauri a lo largo del río Arga en una longitud total de 4.468 m.

4.1. IBERO

Entre los ríos Arga y Arakil, en lugar de continuar por la margen del río, lo cual nos alejaría de los núcleos urbanos, se ha propuesto aprovechar el camino de Esterrea en dirección a Ibero para cruzar allí el río Arakil. Este camino es de hormigón con 4 m de anchura y al estar compartido por vehículos el tránsito, aunque sea de unos pocos vehículos al día, se decide ensancharlo en 1,5 m para que la coexistencia sea más segura.

Por otro lado, cabe mencionar que por la orilla del río, ya existen pequeños senderos que dan la oportunidad a aquellos que prefieran un recorrido más cercano a este.

Ya en la zona urbana de Ibero el paseo recorre la calle Arakil, para salir al encuentro del río en una pequeña área despejada donde se proyecta una nueva pasarela de 87 m de longitud, para cruzar el río Arakil. Esta, además de dar continuidad al paseo mejorará de manera considerable la movilidad peatonal y ciclista, así como la conexión entre los habitantes de Ibero y Etxauri, al acortar distancias entre las dos localidades aprovechando el camino, prácticamente en desuso, que existe junto al canal que alimenta la central eléctrica de Electra Valdizarbe, en Etxauri. Este camino dispone de una plataforma de zahorras naturales que pueden aprovecharse como plataforma pero a la que se debe aportar, tras un escarificado y reperfilado, los 15 cm de zahorras artificiales de árido reciclado previstos para todo el paseo. Es conveniente, y así se ha planteado, la colocación de un vallado a lo largo de todo el canal.

El acceso a dicho camino se realiza mediante una pequeña pasarela existente sobre el mismo canal.



Paso sobre canal existente entre Ibero y Etxauri

4.2. ETXAURI

Se llega a Etxauri por una pista existente que da acceso a las huertas del pueblo y a la que ha derivado el camino del canal. Esta pista hormigonada, será de uso compartido con los vehículos que accedan a las huertas, lo largo de unos 100 m, por lo que no se plantea ningún tipo de actuación.

4.2.1. Huertas de Etxauri (tramo singular)

A la altura de la balsa artificial junto al manantial Motio, se deja esta pista para recorrer por su margen izquierda junto al pequeño canal que desagua las aguas del manantial hasta la ubicación actual de los edificios de la antigua harinera que se tiene previsto derribar.

Se trata este tramo de quizá el más peculiar del bajo Arga, por la existencia del citado manantial, con el pequeño embalse que abastecía al molino, aún existente, y junto al lavadero, recientemente restaurado.

La anchura del paseo se intentará ajustar a los 3,5 m de anchura, pero en alguno de sus puntos puede que sea necesario estrecharlo a 2,5 m para no afectar los cerramientos de las huertas existentes.

Del lado del canal se colocará un vallado de madera.

4.2.2. Etxauri-final del tramo

Desde la harinera el paseo cruza la pequeña carretera que da acceso al puente de Otazu y continúa por el camino que da acceso a las piscinas municipales junto al río Arga por su margen derecha. Se aprovecha esta pequeña carretera recientemente asfaltada a lo largo de unos 250 m. El tráfico es prácticamente exclusivo para el acceso a las instalaciones deportivas y no requiere ningún tipo de actuación.

Aguas abajo de las piscinas, el paseo aprovecha el camino que se dirige hasta el Vado de Zabalza, que recorre paralelo al río, bordeando las choperas de su margen derecha. Es un camino de más de 700 m de longitud, con una plataforma aprovechable y que únicamente requiere un escarificado, reperfilado y compactado de la plataforma existente, con el aporte de una capa de 15 cm de zahorras, así como un acondicionado de cunetas y obras de drenaje.

Casi al final del tramo de esta primera fase, es necesario rodear unas instalaciones de regadío que no se ha planteado modificar, dejándolas del lado del río para no tener que trasladarlas, ejecutando un vallado de protección en todo el perímetro.

En este punto se llega al final del nuevo trazado de esta primera fase de ampliación del bajo Arga, conectando con el camino de Ugalzabaleta que se recupera en su último tramo para también poder conectar por esta vía con el núcleo urbano de Etxauri.



Camino al Vado de Zabalza

5. CONDICIONES DEL LUGAR EN QUE SE VA A CONSTRUIR

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES DEL PASEO

Las características geométricas del trazado del Parque Proyectado se han diseñado ajustándose a las especificaciones recogidas en el PSIS.

Los parámetros adoptados en Proyecto son los siguientes:

Radio mínimo. 5 m.
Pendiente máxima 6%
Pendiente máxima para rampa con longitud inferior a 3 m: 12%
Pendiente transversal 2%

5.1.1. Tipos de firme

La anchura del paseo será en general de 3,5 m. En su mayor parte irá integrado dentro de la banda de 5 m. de servidumbre del dominio público hidráulico con objeto de dejar sendas bermas a ambos lados en las que se incorporarán, si fuera necesario y según indicaciones en planos, plantaciones, cunetas, infraestructuras y mobiliario.

En algunos lugares el paseo se aleja del río permitiendo las áreas situadas entre este y el paseo para su incorporación al parque como Zonas de Integración Ambiental Fluvial en beneficio del equilibrio ecosistémico del río.

En tramos concretos la anchura se reducirá hasta un mínimo de 2,5 m., en casos de estrechamientos orográficos, pasarelas, caminos existentes, áreas recreativas, etc.

La sección estructural del firme adoptado ha sido la siguiente:

- Explanada escarificada rasanteada y compactada al 98% del PM
- Una primera capa de 20 cm de espesor de suelo seleccionado de árido reciclado compactado al 100% del ensayo Próctor Modificado.
- 15 cm. de base de zahorra artificial de árido reciclado compactada al 100% del ensayo Próctor Modificado.
- Cuando el paseo discurra por tramos con pendiente o zonas inundables, se cambiará la capa de zahorras por una capa de 16 cm de espesor de hormigón HF-3,5 de árido de río lavado.

Así pues, dependiendo del estado final tenemos cuatro tipos de firmes en el paseo:

Grado 1 (G-1) Paseo en zahorra

Grado 2 (G-2) Paseo en hormigón

Grado 3 (G-3) Paseo en zahorra que aprovecha camino existente

Grado 4 (G-4) Paseo por camino existente pavimentado (asfalto, adoquín, hormigón)

5.1.2. Drenaje

Se han diseñado obras de paso transversales formadas por pocillos u aletas de hormigón armado, que podrán ser sustituidas por obras en mampostería ejecutadas con piedra del lugar, y tubería de hormigón armado de diámetro 400 mm. Para su cálculo se han hecho estimaciones en función de la fórmula de Prandtl-Colebrook, considerando una pendiente máxima del 1%, un calado máximo del 80% y una velocidad máxima inferior a los 5 m/sg.

En planos se detalla la ubicación aproximada de dichas obras de fábrica que deberán replantearse convenientemente durante la ejecución del paseo para adecuarse a las pendientes y rasantes definitivas del paseo.

5.1.3. Vallados

En aquellos tramos del paseo donde existen taludes importantes entre este y el río con peligro de caída, así como en descenso de taludes con pendientes importantes, se ha proyectado la ejecución de vallados de madera, realizados con rollizos de madera tratada al autoclave, provenientes de explotaciones sostenibles.

Por otro lado, teniendo en cuenta el carácter ganadero de muchos tramos del paseo se ha proyectado la reposición del vallado de espino lindante con el río, cuando este existe, por otro formado por valla de alambre galvanizado, reutilizando siempre que fuera posible los postes del cierre existente.

5.1.4. Consolidación de taludes

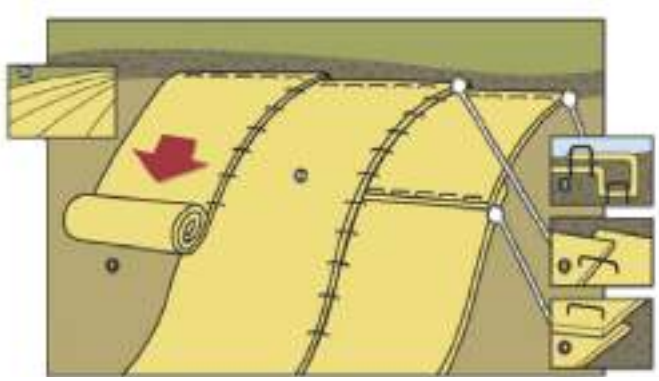
Dentro de las actuaciones previstas en las obras para consolidar taludes con pendientes iguales o superiores a 1/1 en aquellos tramos que es necesario realizar desmontes y con la finalidad de evitar escolleras, favoreciendo la futura revegetación son la colocación de geomallas y los entramados de ribera.

Geomallas

Generalmente en las zonas de desmonte, del lado del talud superior del paseo se ha pensado colocar geomallas permanentes del tipo C-350 con matriz 100% de fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27 x 1,27 cm de malla, con una red central corrugada de armadura.

Es importante perfilar y aportar tierra vegetal, sobre la que se realizará una hidrosiembra como actuaciones previas a la colocación de la geomalla.

Dicha malla irá anclada en sendas zanjas de 0,5 x 0,5 m, una bajo el paseo, la otra en la coronación del talud, sujetándose con grapas de hierro corrugado de media estándar 20 x 10 x 20 cm y de 8 mm de diámetro.



Esquema de la instalación y grapado de la geomalla en un talud

También es posible colocar geomallas en las zonas cercanas al río, pero en este caso, la cimentación de la zapata inferior se realizará con gaviones flexibles Rock roll TM de 0,4 m de diámetro, 175 Kg/ml con red estructural exterior de polipropileno de 4,5 mm de diámetro y 5 cm de malla, gravas de 7-15 cm. En este caso, además, la geomalla se extenderá en el sentido del flujo de la corriente de agua de forma que la capa central corrugada le ofrezca resistencia.



Gaviones flexibles

Se podrá, y de hecho se realizarán plantaciones, las cuales a diferencia de la hidrosiembra se realizarán una vez colocada la geomalla. Primeramente, se realizará un corte en la geomalla en forma de 7, se plantará y posteriormente se volverá a extender la geomalla y se colocará una grapa.

Entramados vivos de ribera

Esta es una estructura de madera constituida por un entramado de troncos que forman una cámara frontal en la que se insertan unas fajinas de ramas vivas. Frontalmente se coloca un palo vertical sobre el que se clavan los troncos horizontales y transversales. La obra, adosada a la ribera en erosión, se completa con el relleno de material terroso inerte y piedra en la parte bajo el nivel medio del agua.

Esta actuación se realizará en aquellos tramos cercanos al cauce del río y que puedan estar sujetas a la erosión. No suponen una obra de consolidación del paseo sino de estabilización de sus márgenes para que con el tiempo pueda instalarse la vegetación, que finalmente realizará la consolidación definitiva, creando un paseo dentro de un corredor verde.

Los materiales necesarios para su ejecución son

- Troncos y palos descortezados de conífera o castaño de diámetro 20-30 cm. En nuestro caso aprovecharemos loa árboles que haya sido necesario talar durante los trabajos de desbroce para la ejecución del paseo utilizando las especies con una mayor resistencia al paso del tiempo (robles, arces, alisos, fresnos,…).

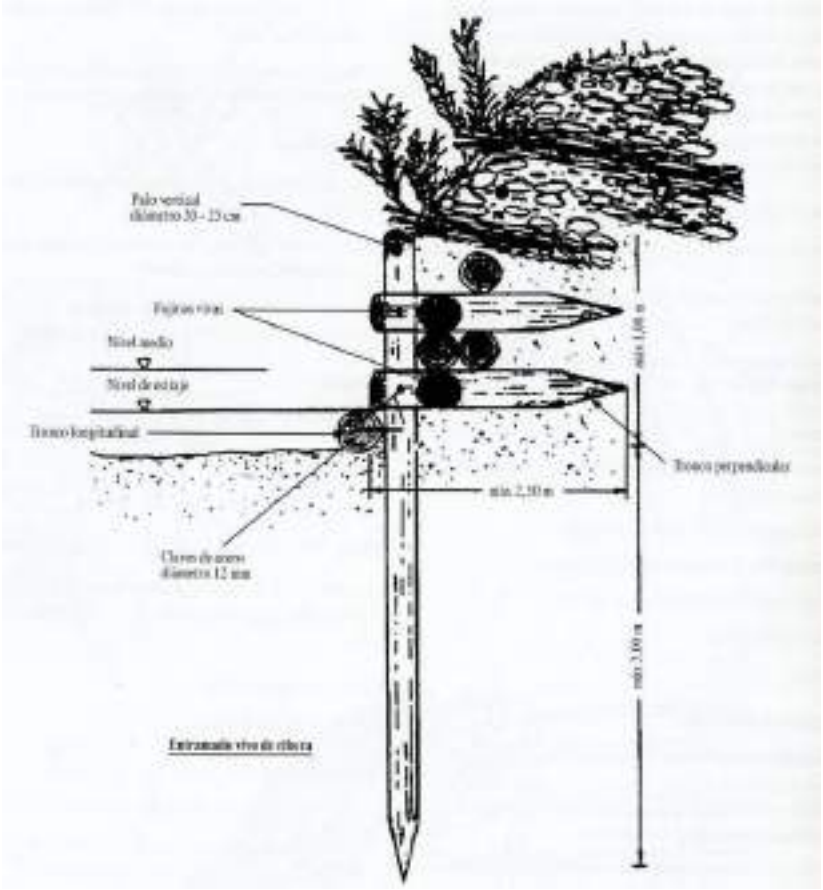
Clavos metálicos de diámetro 12-14 mm.

- Fajinas vivas de sauce de diámetro 20-30 cm (en nuestro caso las especies recuperadas con las mismas características).
- Fajinas muertas de diámetro 25-30 cm.
- Terreno de relleno.
- Piedra.

Entramados de madera

Nos referimos a esta actuación cuando el punto a consolidar quede suficientemente lejos del cauce del río para que no puedan prosperar los brotes de las fajinas vivas. Se ejecuta de manera similar a los entramados vivos, pero sin las fajinas vivas y poniendo más atención en el anclaje de piquetas.

De lo que se trata, es de consolidar la berma del paseo para dar tiempo a que las plantas con que esta se revegete prosperen y su enraizamiento pueda impedir la pérdida de los materiales del firme del paseo hacia el río.



5.1.5. Recuperación de plantones

Teniendo en cuenta que, por un lado, con la ejecución de los trabajos, se van a ver afectadas numerosas plantas y arbustos de todos los tamaños, y por otro será necesario revegetar las mismas zonas afectadas u otras que se quiera mejorar, se ha presupuesto la recuperación de numerosas plantas para su posterior plantación en las zonas que se considere oportuno.

Esto se apoya en el principio de que los mejores genotipos son los de las plantas que allí proliferan y si estas se recogen de la manera y en el tiempo adecuado, se optimizan los propios recursos del río.

Por ello, se recomienda, tanto por esta razón como por las afecciones derivadas a la fauna del río, ejecutar los trabajos en la época otoñal e invernal.

Teniendo en cuenta la complicación de una valoración de este tipo se han distinguido dos tipos de plantas en presupuesto dependiendo del diámetro, de 1 a 5 cm y de más de 5 cm.

Estos trabajos incluyen las labores de selección, recolección, conservación, transporte y replantación que deberán realizarse por personal especializado y bajo las directrices de la D.O. facultativa.

5.2. EJECUCIÓN DEL CAMINO

A lo largo del futuro recorrido del paseo de la ampliación del Parque Fluvial, dependiendo el estado del firme por donde se ejecutará se pueden clasificar en 4 los tipos de actuaciones planteadas.

5.2.1. Camino de nueva creación

Son zonas en las que no hay continuidad de los caminos existentes y es necesario la ejecución de un camino nuevo. En casi todos los casos se realizan en los linderos de fincas dedicadas a la agricultura, y más concretamente a la plantación de cereal.

La actuación en estas zonas consiste en las siguientes operaciones:

- Desbroce, acopio, retirada y recuperación de la capa de tierra vegetal. En el caso de que existan árboles previamente se procederá a la tala y destoconado de los mismos y retirada a zona de aprovechamiento o revalorización de los mismos, y en último caso a vertedero autorizado.
- Cajeado hasta una profundidad mínima de 20 cm, teniendo en cuenta una anchura de camino de 3 m y dependiendo de si será necesario la ejecución de cuneta en uno o en los dos lados del camino (zonas con pequeña mota natural).
- Regularización y compactación de la explanada hasta conseguir un 98% del PM.
- Relleno con suelo seleccionado compactado al 100% del PM.
- Aporte y compactación al 100% del PM de una capa de al menos 15 cm de espesor de zahorra artificial tipo ZA-40 con recebo de finos para la capa de rodadura.
- Reperfilado de las cunetas con taludes 1/1 (lado exterior) y 2/1 (lado del camino).
- Cuando el paseo discurra por tramos con pendiente mayor al 6% o los que estén en zonas inundables, teniendo en cuenta un período de retorno de avenidas de 5 años, o potencialmente erosionables se proyectan en hormigón. Por lo que se sustituye la capa de zahorras artificiales compactadas por una capa de 16 cm de hormigón HF-3,5 de árido de río lavado.

La anchura del paseo será de 3,5 m excepto en zonas puntuales, reflejadas en planos, donde por respetar la vegetación colindante o ejecutarse en taludes pronunciados se puede reducir a 2,5 m.

5.2.2. Cajeado y ampliación de la explanada con nuevo paquete de firme.

En este caso, se trata de tramos donde se aprovechan caminos existentes en mayor o menor grado de degradación, afirmados en algunos casos con material de aporte pero que actualmente se encuentran contaminados en su parte superficial por arrastres de los terrenos colindantes. Suele contar con roderas profundamente marcadas habiendo surgido una considerable vegetación en la zona no transitada (eje del camino).

El sistema de drenaje es bastante defectuoso, sin cunetas o con ellas, pero recubiertas de una profusa vegetación, lo que hace que no cumpla mínimamente su función de drenaje. Las obras de fábrica para el drenaje son mínimas o inexistentes tanto longitudinalmente (salvacunetas) como transversalmente (caños). Mención especial a los tramos situados en puntos bajos de los caminos, puntos que se encuentran muy deteriorados al acumularse en ellos las aguas de escorrentía, lo que ha hecho que el firme esté completamente degradado.

Las actuaciones a realizar en estos caminos son básicamente las mismas que en los caminos nuevos, pero en los que dependiendo de su estado se sustituye la aportación de suelo seleccionado por un escarificado y regularización del firme existente.

5.2.3. Bacheos y saneos puntuales con reperfilado

Se producen en caminos existentes en bastante buen estado donde en puntos concretos se ha producido una degradación del firme con socavamiento de varios centímetros de espesor y diferentes formas geométricas en los que se acumula agua. Se debe normalmente al mal drenaje de la zona por lo que habrá de poner especial atención a la hora de solucionar este problema y realizar el reperfilado posterior. Las labores de saneo pueden variar, dependiendo del estado del firme, entre un simple bacheo, rasanteo y compactación a un escarificado de la capa de firme existente, en toda la anchura del camino y de 15 cm de profundidad, así como la aportación de material granular ZA-40 con recebo de finos para regularizar la superficie. Finalmente, siempre se deberá compactar toda la superficie al 100% del P.M. dejando unas pendientes transversales mínimas del 2%.

5.2.4. Tramos en buen estado a mantener

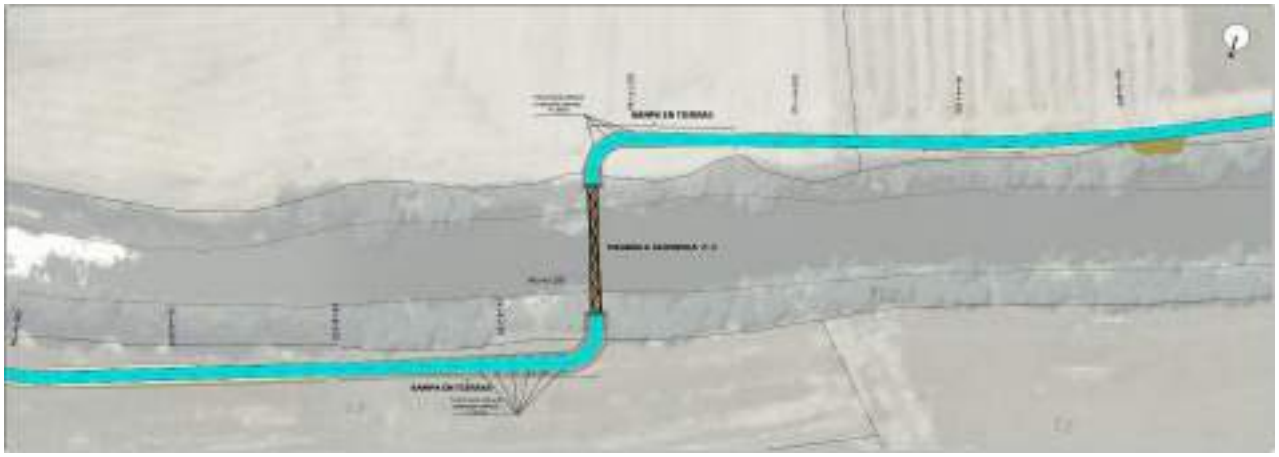
Se trata de caminos afirmados con zahorras artificiales, hormigón o aglomerado en buen estado y que cuentan con un sistema de drenaje adecuado compuesto por cunetas en tierras y obras de fábrica para la evacuación de aguas (pocillos, aletas y caños).

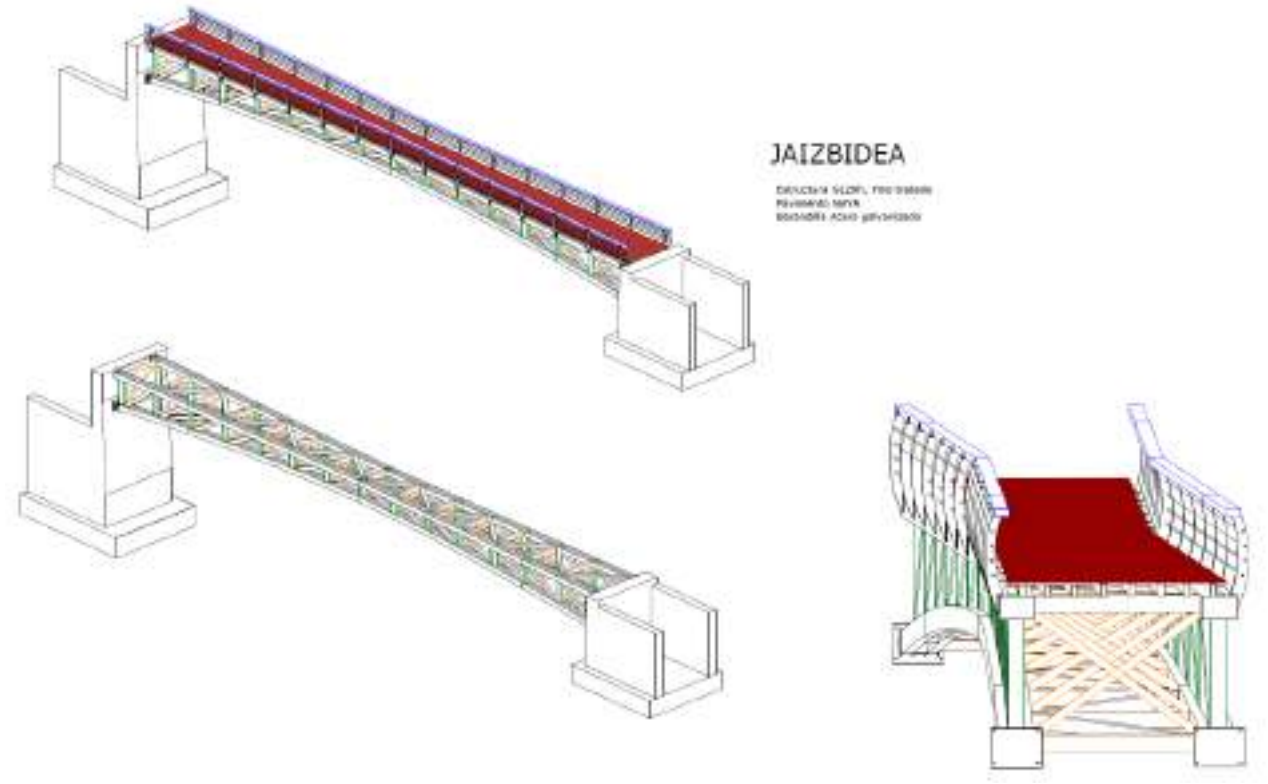
Su estado se puede considerar bueno, no siendo necesaria ninguna intervención para mejorar el firme, aunque si se plantean en algunos casos actuaciones complementarias de limpieza, mejora de drenaje, señalización horizontal o vallados de protección.

5.3. ESTRUCTURAS

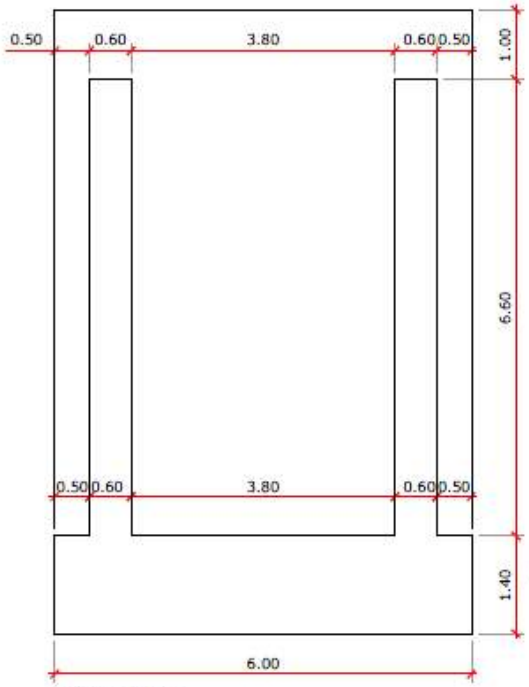
Se define la ejecución de una pasarela de madera de tipología estructural de arco triarticulado con doble arco inferior con doble celosía arriostrada lateralmente tanto superior como inferiormente que apoyará en sendos estribos laterales. La luz libre entre apoyos es de 38,7 metros y el ancho libre de la pasarela es de 3,00m en los extremos y 2,20m En el centro.

A continuación, se adjunta una planta, un alzado y una vista 3D de la pasarela de Jaizbidea, en la que se define tanto la propia pasarela como los estribos:

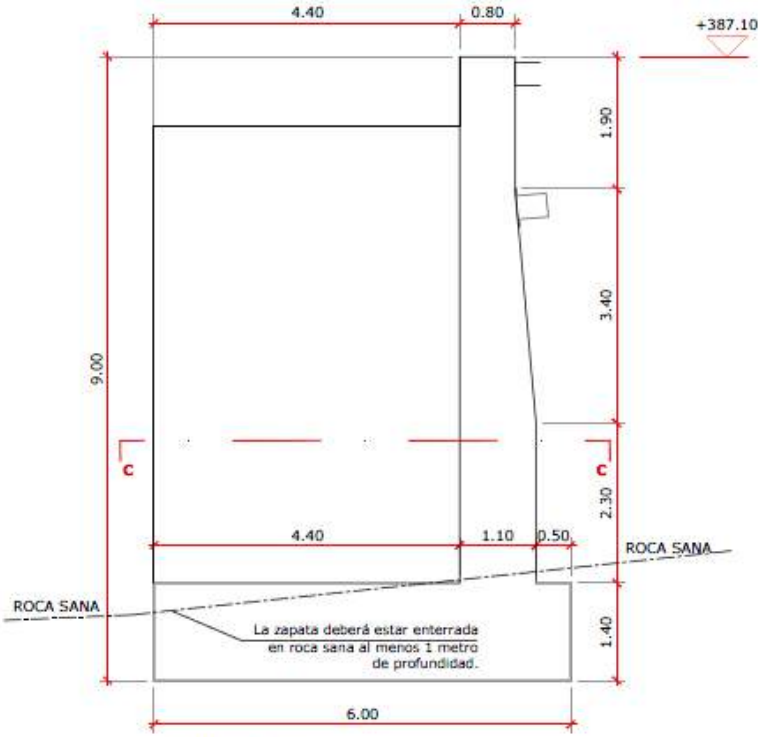




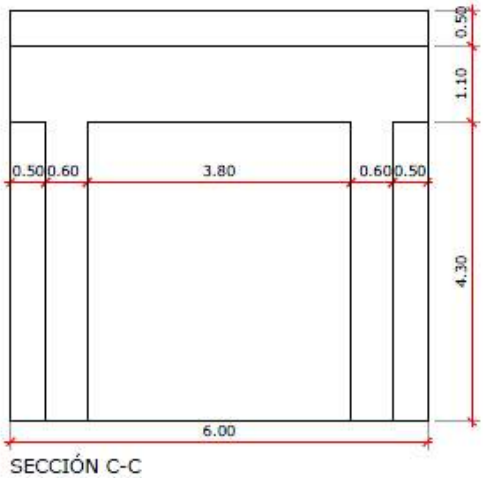
Debido a la tipología estructural de la pasarela, las cargas horizontales transmitidas a los estribos son relativamente elevadas, lo cual ha condicionado la forma y dimensiones de éstos. En ambos lados de la pasarela se han proyectado estribos con forma de muro ménsula que consta de dos aletas laterales que, además de contener lateralmente las tierras con las que se forma el camino de acceso, rigidizan el estribo reduciendo considerablemente los esfuerzos y las deformaciones de éste. Se añade a continuación un croquis de los mismos:



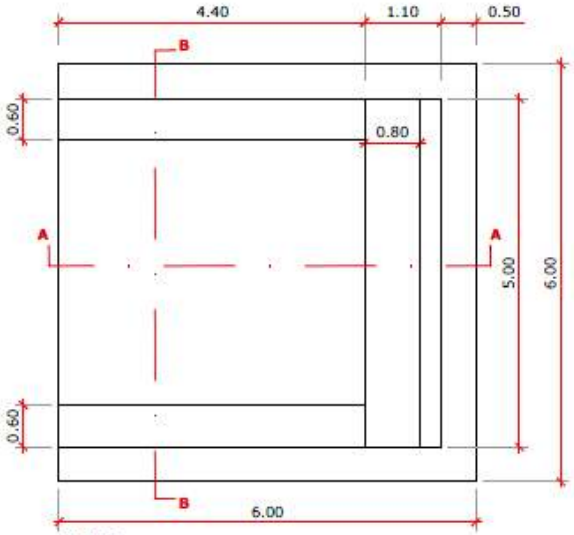
SECCIÓN B-B
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m



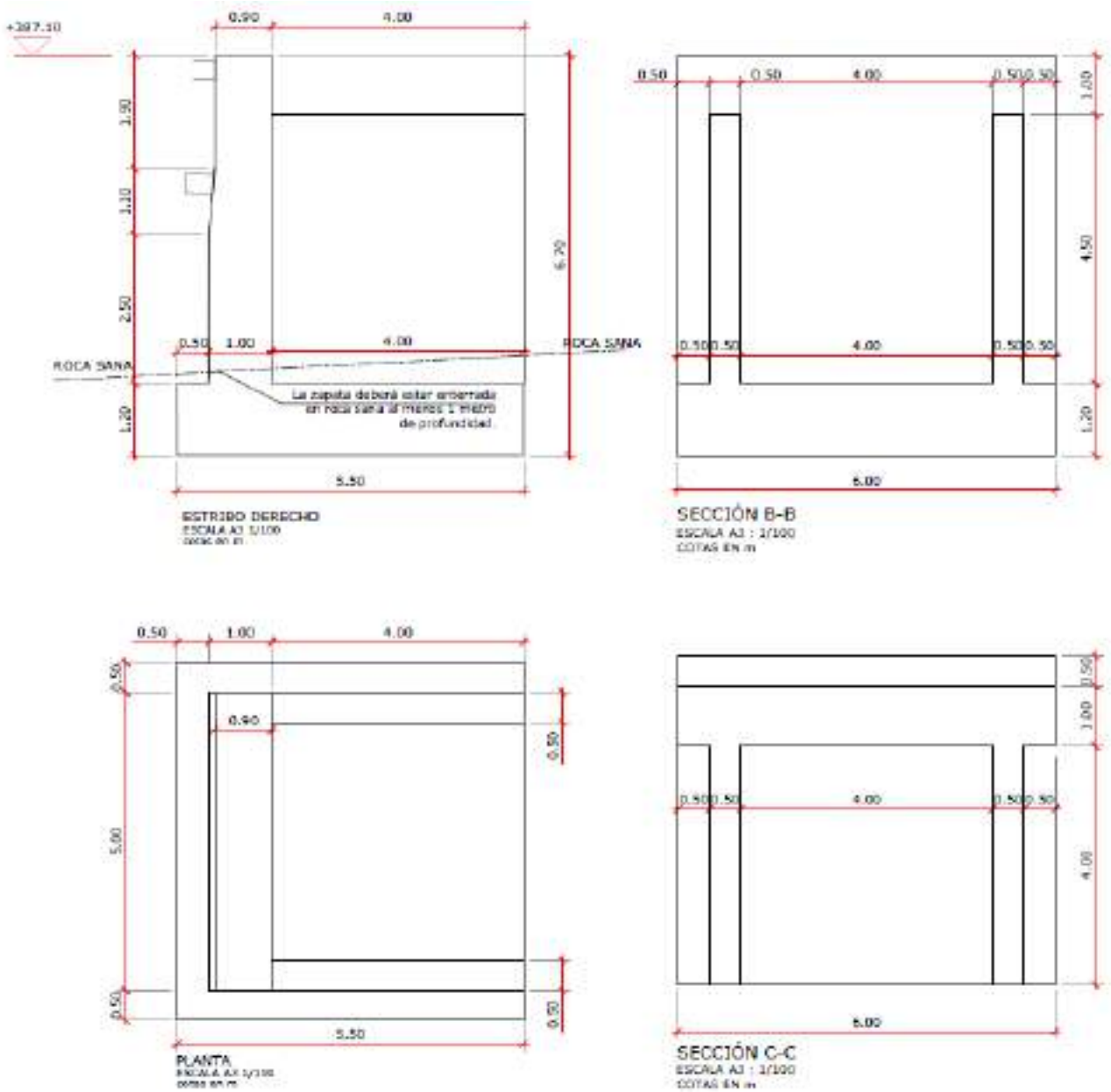
ESTRIBO IZQUIERDO
ESCALA A3 1/100
cotas en m



SECCIÓN C-C
ESCALA A3 : 1/100
COTAS EN m



PLANTA
ESCALA A3 1/100
cotas en m



5.4. MEDIDAS AMBIENTALES

5.4.1. Medidas correctoras de la ejecución de las obras.

Estas actuaciones se refieren a las medidas correctoras (también preventivas) necesarias para atenuar o eliminar los impactos ocasionados por la estricta ejecución del proyecto, es decir, del impacto ocasionado por la construcción del camino y la colocación de las pasarelas.

5.4.2. Actuaciones ambientales de mejora del hábitat de ribera

Estas actuaciones se refieren a la realización, por ejemplo, de plantaciones en tramos de margen sin vegetación, actuaciones para la mejora del hábitat para la fauna, transformación de choperas comunales en bosques de ribera.

5.4.3. Actuaciones ambientales de ampliación del espacio fluvial.

Estas actuaciones se refieren a la incorporación de los espacios desprovistos de vegetación existentes entre el camino y la vegetación de ribera.

5.5. SEÑALIZACIÓN

Se ha proyectado la señalización del paseo mediante la implantación de carteles direccionales, informativos, preventivos y temáticos siguiendo los criterios establecidos en el documento “Manual básico para la señalización de caminos rurales” redactado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino.

6. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Se definen las siguientes actividades de obra:

UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA	
- Acometidas para servicios provisionales (fuerza, agua, alcantarillado). - Albañilería. - Carpintería de madera. - Carpintería metálica y cerrajería. - Consolidación de taludes de carreteras en servicio (sin voladuras). - Corte de carril de calzada para facilitar operaciones. - Cunetas de carreteras. - Demolición de fábricas de ladrillo. - Demolición por empuje retroexcavadora. - Demoliciones de estructuras de hormigón (obra civil). - Encofrado y desencofrado de forjados con madera. - Encofrado y desencofrado de grandes muros de obra civil. - Escolleras de bloques de hormigón o rocas. - Escolleras para taludes urbanización. - Excavación de terrenos inundados. - Excavación de tierras a cielo abierto. - Excavación de tierras a máquina en zanjas. - Excavación de tierras en pozos. - Excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos. - Excavación de tierras para construcción de zapatas aisladas. - Excavación de zanjas en roca - Excavación manual en terreno blando. - Explanación de tierras.	- Extendido de zahorras a máquina. - Hormigonado de zapatas. - Hormigones de muros de trasdós. - Instalación de tuberías en el interior de zanjas. - Instalaciones provisionales para los trabajadores (vagones prefabricados). - Manipulación, armado y puesta en obra de la ferralla. - Montaje de estructuras metálicas. - Montaje de prefabricados. - Vertido directo de hormigones mediante canaleta. - Muros de tierra armada. - Pintura al silicato - Pintura de carreteras. - Plantaciones de consolidación de taludes. - Plantaciones de jardinería. - Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes. - Rellenos de tierras en general. - Rellenos especiales con tierras desvío de cauces. - Saneamiento de cunetas, medianas y arcenes. - Taller de carpintería metálica y cerrajería. - Trabajos en proximidad a líneas eléctricas aéreas. - Trasplante de árboles con camión grúa. - Vaciados de tierras en general. - Vertido de hormigones mediante bombeo. - Vertido de hormigones mediante cubos a gancho de grúa.

7. OFICIOS

Las actividades de obra descritas, se realizan con los siguientes oficios:

OFICIOS	
- Albañil. - Capataz o jefe de equipo. - Carpintero encofrador. - Conductor de bulldozer. - Conductor de camión bañera. - Conductor de camión dumper. - Conductor de dumper. - Conductor de motoniveladora. - Conductor de pala excavadora y cargadora. - Conductor de retroexcavadora. - Conductor de rodillo compactador. - Encargado de obra. - Ferrallista.	- Fontanero. - Gruista. - Jardinero. - Montador de andamios modulares. - Montador de estructura metálica. - Montador de prefabricados de hormigón. - Montador de prefabricados metálicos. - Operador con martillo neumático. - Peón especialista. - Peón suelto. - Pintor. - Señalista.

8. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

MEDIOS AUXILIARES	
- Andamio cimbra. - Andamios metálicos modulares. - Banco de trabajo con mordazas o aprietos. - Bulones roscados para descenso lento de grandes cargas. - Carretón o carretilla de mano (chino). - Carretón para arrastre de perfilería. - Codales metálicos celosía para estabilización de excavaciones. - Contenedor de escombros. - Encofrado con barandilla perimetral (forjados o losas). - Encofrados metálicos para pilares y pilas.	- Escalera de mano. - Gato de ferroviario. - Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomadas). - Herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, etc). - Herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca). - Paneles de acero para blindaje de zanjas. - Paneles de aluminio para blindaje de zanjas. - Pasarelas peldañeadas de acceso a obra.

9. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

MAQUINARIA	
- Alisadoras eléctricas (helicópteros). - Bomba eléctrica para achiques. - Bomba para hormigón autotransportada. - Bulldozer, tipdozer o angledozer. - Camión bomba, de brazo articulado para vertido de hormigón. - Camión con grúa para autocarga. - Camión cuba hormigonera. - Camión de transporte (bañera). - Camión de transporte de contenedores. - Camión de transporte de materiales. - Camión de transporte de vigas de OC (dolli). - Camión dumper para movimiento de tierras. - Dobladora mecánica para ferralla. - Equipo compresor de pinturas y barnices a pistola. - Equipo para soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica). - Grúa autotransportada. - Martillo neumático.	- Motoniveladora. - Pala cargadora de perfil bajo. - Pala cargadora sobre neumáticos. - Pala cargadora sobre orugas. - Pisones mecánicos para compactación. - Radiales, cizallas, cortadoras y similares. - Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor. - Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos. - Rodillo vibrante autopropulsado. - Segadora rotatoria de látigo. - Sierra circular de mesa, para madera. - Sierra para tala de arbolado. - Taladro eléctrico portátil. - Vehículo de desplazamiento de personas por la obra. - Vibradores de combustible para hormigones. - Vibradores eléctricos para hormigones.

10. CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES

Para ejecutar la obra en un plazo de 18 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material.	1.7.37.073,18 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	30%/1.737.073,18 = 521.121,95
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.780 horas.
Coste global por horas.	521.121,95:1.780 = 292,76 €/h.
Precio medio hora / trabajadores.	37 €
Número medio de trabajadores / año.	292,76:37 = 13,42 - 13 trabajadores

11. INSTALACIONES PROVISIONALES.

11.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Ubicación

En función del número medio de trabajadores estimado se han colocado casetas prefabricadas para vestuarios y aseos, en la zona interior de la verja y adosada a ésta para que se disponga de fácil acceso y no impida la circulación de vehículos.

Los acopios de material van a ser colocados igualmente en este amplio espacio alejados del tránsito y ordenados de forma correcta.

Consideraciones aplicadas en la solución:

Existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este estudio de seguridad y salud.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedan centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

11.2. Módulos prefabricados metálicos comercializados

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

CUADRO INFORMATIVO DE NECESIDADES	
Superficie de vestuario:	**13 trab. x 2 m^2. = 26 m^2.**
Nº de retretes:	**13 trab. : 25 trab. = 1 und.**
Nº de lavabos:	**13 trab. : 10 trab. = 2 und.**
Nº de duchas:	**13 trab. : 10 trab. = 2 und.**

12. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado.

PROTECCIÓN COLECTIVA	
- Anclajes para cinturones de seguridad. - Andamio metálico tubular apoyado. - Balizamiento lateral de rampas - Barandilla modular autoportante extensible. - Cables fiadores para cinturones de seguridad. - Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas. - Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad. - Entablado cuajado de seguridad para forjados de montaje inseguro.	- Eslingas de seguridad. - Pasarela para comunicación en altura. - Pasarelas sobre zanjas (madera y pies derechos metálicos). - Pórtico baliza de aproximación a líneas eléctricas aéreas. - Redes bajo encofrado - Redes toldo, retención de objetos. - Tapón de puntas de ferralla - Teléfono inalámbrico. - Toma de tierra general de la obra. - Valla metálica cierre de la obra.

13. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver de manera perfecta, con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	
- Arnés cinturón contra las caídas. - Arnés cinturón de sujeción. - Botas con plantilla y puntera reforzada. - Botas impermeables de goma o plástico sintético. - Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.	- Gafas contra el polvo o las gotas de hormigón. - Gafas contra proyecciones e impactos. - Guantes de cuero flor y loneta. - Ropa de trabajo de chaqueta y pantalón de algodón. - Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.

14. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

SEÑALIZACIÓN	
- RT. Advertencia, caída a distinto nivel. - RT. Advertencia, peligro en general. - RT. Advertencia, riesgo de tropezar. - RT. Cinta de advertencia de peligro (colores rojo y blanco). - RT. Obligación, EPI., de cabeza. - RT. Obligación, EPI., de cara. - RT. Obligación, EPI., de manos. - RT. Obligación, EPI., de pies. - RT. Obligación, EPI., de vista. - RT. Obligación, EPI., del cuerpo. - RT. Obligación, EPI., del oído. - RT. Obligación, EPI., obligatoria contra caídas. - RT. Obligación, obligación general. - RT. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas. - SV. Balizamiento reflectante, cono, TB-6. - SV. Defensa, barrera de seguridad rígida portátil, TD-1.	- SV. Indicación, desvío carril por calzada opuesta, manteniendo otro por la obra, TS-61. - SV. Luminosa, disco luminoso manual de stop o paso prohibido, TL-6. - SV. Luminosa, luz ámbar intermitente, TL-2. - SV. Manual, disco azul de paso permitido, TM-2. - SV. Manual, disco de stop o paso prohibido, TM-3. - SV. Peligro, badén, TP-15 b*. - SV. Peligro, estrechamiento de calzada por la derecha, TP-17 a*. - SV. Peligro, estrechamiento de calzada por la izquierda, TP-17 b*. - SV. Peligro, obras, TP-18. - SV. Peligro, otros peligros, TP-50. - SV. Peligro, pavimento deslizante, TP-19. - SV. Peligro, perfil irregular, TP-15. - SV.Reglamentación, estacionamiento prohibido, TR-308.

15. SISTEMA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe.

- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

16. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

17. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO

17.1. Actividades de Obra

ACOMETIDA SERVICIOS PROVISIONALES

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Supervisión y control de la acometida eléctrica provisional de obra.

- No permitir las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua.
- No se permite el extendido sobre el suelo las mangueras eléctricas. Van elevadas sobre postes si ello es necesario. Pese a lo dicho y en su caso, no se permite el tránsito de camiones, máquinas, carretillas y personas sobre las mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes muy graves.
- Impedir la anulación del "neutro" o del cable de toma de tierra, (es el de colores verde y amarillo) de las mangueras de suministro eléctrico. Revisar los enchufes, ya que suele estar desconectado, o bien doblando sobre sí mismo y oculto bajo cinta aislante.
- Impedir la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas que tras la excavación queden inaccesibles o con acceso peligroso. Moverlos hacia lugares seguros.
- Comprobar diariamente la respuesta correcta de los interruptores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida.
- La toma de tierra general de esta obra está prevista con una arqueta de fábrica de ladrillos dentro de la cual debe estar la pica o placa en su caso, de conexión a tierra.
- Vigilar el buen estado del extintor para fuegos eléctricos que debe estar instalado junto a puerta de entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.
- Mantener las señales normalizadas de "PELIGRO, ELECTRICIDAD" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.

ALBAÑILERÍA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Exposición a contactos eléctricos. - Exposición a sustancias nocivas. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
	Protección Colectiva
	- Anclajes especiales. - Andamio metálico.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Es una situación de riesgo el hecho de que el piso por el que se deba transitar resulte resbaladizo.
- Respetar las protecciones colectivas instaladas.
- Avisar de los defectos que detecte sobre la protección colectiva.
- Las barandillas de cierre perimetral, no se desmontan para recibir cargas.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho.

- No balancear las cargas para alcanzar lugares inaccesibles.
- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Para evitar los riesgos de caída de objetos sobre los trabajadores, por derrame fortuito de la carga, el material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o la envoltura de plástico con las que lo suministre el fabricante.
- Los ladrillos sueltos y similares, se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Para evitar la formación de polvo durante la caída de escombros es necesario regar con frecuencia los materiales a evacuar desde altura.

Prohibiciones para los trabajos de albañilería en esta obra.
- No se permite montar andamios de borriquetas sobre otros andamios
- No se permite trabajar sin respetar el buen estado de las protecciones colectivas.
- No se permite retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras realizar el trabajo que exija tal maniobra.

Seguridad en el corte de piezas y en su manipulación.
- En esta obra, el corte continuo de material cerámico se ha contemplado realizarlo utilizando sierras de disco en vía húmeda. Se prohíbe expresamente hacerlo directamente con una radial.
- El corte esporádico de piezas planas, se realizará con cortadora de cuchilla manual.
- Los escombros resultantes del corte de piezas cerámicas, se retirarán de inmediato.

Seguridad durante la construcción de fábricas.
- Se prohíbe expresamente, construir muros de fábrica de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- No trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas.

CARPINTERÍA DE MADERA

Riesgos Apreciables
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva
- Barandilla.
- Cuerdas.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.
- Se prohíbe utilizar los bidones, cajas o pilas de material similares a modo de borriquetas.
- Mantener limpios y ordenados los lugares de trabajo.
- Los precercos y cercos de madera se almacenarán en las plantas, linealmente repartidos junto a los lugares en los que se les vaya a instalar. En posición vertical para que ocupen el menor espacio posible.
- Los precercos y cercos de madera no se acopiarán de forma que obstaculicen los lugares previstos de paso.
- Barrer los tajos conforme se reciben cercos a las fábricas.
- Los listones horizontales cruzados en los marcos se instalarán a 60 cm de altura, medida sobre el pavimento, para facilitar en lo posible su visión y evitar así el tropiezo al caminar. Se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco (o del cerco directo).
- Comprobar, antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado.

Seguridad contra incendios en los acopios y almacenes.
- Se mantendrá siempre la ventilación constante mediante “tiro continuo de aire”. Está prohibido mantener o almacenar los recipientes de colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético y los correspondientes disolventes, sin estar perfectamente cerrados.
- La madera será almacenada separada de las colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético y los correspondientes disolventes.
- Respetar las señales: “PELIGRO DE INCENDIO” y “PROHIBIDO FUMAR”, que se instalará sobre la puerta de acceso a los almacenes de colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético y disolventes, y almacén de maderas.
- Instalar extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén.

Seguridad en el taller de carpintería de obra.
- El corte de la madera a máquina, se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie. El corte de la madera mediante sierra circular se ejecutará situándose el operario a sotavento, para evitar respirar el polvo en suspensión del corte.
- El serrín producido, se rociará con agua y barrerá de inmediato; a continuación, se introducirá en sacos para su eliminación de la obra.
- Está prohibido fumar en el interior del taller.

Seguridad durante el transporte de la madera en la obra.
- Los precercos, cercos y hojas de madera serán transportados por un mínimo de dos trabajadores, para evitar los sobreesfuerzos y choques contra objetos inmóviles.
- Los paquetes de precercos, cercos y hojas de madera, pueden ser izados a las plantas mediante eslingas y gancho de grúa.
- El ángulo superior que al nivel de la argolla de cuelgue forman los dos estrobos de una eslinga en carga, debe ser igual o menor que 90º.

Seguridad durante el lijado de la madera en la obra.

- Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas por polvo de madera.
- Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento con conexión a tierra de todas sus partes metálicas, y dotadas del manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Para evitar el polvo ambiental, el serrín producido, será humedecido y barrido mediante cepillos cargado en sacos y eliminado del recinto de la obra.

Seguridad durante el transporte interno de cargas en la obra.

- Los paquetes de lamas de madera, rastreles, tapajuntas, rodapiés de madera, se transportarán a hombro por un mínimo de dos trabajadores.
- Las piezas de madera de forma longitudinal que deban ser transportadas a hombro o brazo por un solo trabajador, se inclinarán hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona.
- Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas para amarrar a ellos los fiadores de los cinturones de seguridad durante las operaciones de instalación de hojas de ventana (o de las lamas de persiana).

Prohibiciones expresas en esta obra.

- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material similares.
- Queda prohibido fumar en el lugar de trabajo cuando se utilicen directamente o en el entorno próximo colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético y disolventes.
- Las zonas de trabajo se iluminarán mediante portátiles estancos con mangos aislantes provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios. Quedan prohibidas las iluminaciones artesanales.
- No está permitida la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra.
- Se prohíbe expresamente desmontar las protecciones colectivas que obstaculicen el paso de los precercos o cercos.
- Es necesario ser autorizado expresamente para utilizar una máquina cualquiera utilizando el documento expreso para ello. Se prohíbe manejar máquinas sin estar provisto del documento expreso de autorización de uso de esa determinada máquina.

CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección.

Protección Colectiva

- Anclajes especiales
- Plataforma de seguridad

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Para evitar accidentes por tropiezo o pisada sobre objetos cortantes, se prevé mantener limpios y ordenados los lugares de trabajo.
- Los precercos y cercos metálicos se almacenarán junto a los lugares en los que se les vaya a instalar.
- Para evitar los accidentes por tropiezo, no se acopiarán de forma que obstaculicen los lugares de paso previsto.
- Se debe comprobar antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, no la utilice.

Seguridad contra incendios en los acopios y almacenes.

- Para evitar las concentraciones de gases en los almacenes para las pinturas al esmalte sintético y los correspondientes disolventes, se ha contemplado que se mantenga siempre la ventilación constante mediante “tiro continuo de aire”. En consecuencia, queda prohibido mantener o almacenar botes de los productos mencionados sin estar perfectamente cerrados.
- Para evitar posibles incendios y su propagación rápida, se ha contemplado instalar extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta del almacén de pinturas.
- Se tiene la obligación legal de respetar las señales: “PELIGRO DE INCENDIO” y “PROHIBIDO FUMAR”, que se ha contemplado instalar sobre la puerta de acceso al almacén de pinturas al esmalte sintético y disolventes..

Seguridad en el taller de carpintería metálica de obra.

- El corte de componentes metálicos a máquina, se efectuará en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o mejor a la intemperie.
- El ruido producido por las sierras eléctricas es superior al admisible para evitar la sordera del trabajador. Utilizar los auriculares contra el ruido que están previstos.
- Para evitar los accidentes por contacto con la energía eléctrica, se ha contemplado que las máquinas herramienta que se decida utilizar, estén dotadas de doble aislamiento con conexión a tierra de todas sus partes metálicas, y dotadas del manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de componentes recambiables se realizarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica.

Seguridad durante el transporte de los componentes de la carpintería metálica y cerrajería en la obra.

- Para evitar los accidentes por descontrol de la carga, los cercos y hojas de paso metálicos considerados de forma unitaria, serán transportados por un mínimo de dos trabajadores, dotados de fajas contra los sobreesfuerzos.
- Los paquetes de cercos y hojas de metálicas pueden ser izados a las plantas mediante eslingas y gancho de grúa.

Seguridad durante el transporte interno de cargas en la obra.

- Para evitar los accidentes por interferencias y desequilibrio, se ha contemplado que los componentes de la carpintería metálica y cerrajería, se transporten a hombros por un mínimo de dos trabajadores.
- Las piezas metálicas con forma longitudinal que deban ser transportadas a hombro o brazo por un solo trabajador, se inclinarán hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona; de esta forma se evitan los accidentes por golpes a otros trabajadores.
- Los componentes de la carpintería metálica y cerrajería, se descargarán en bloques perfectamente flejados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa. Para garantizar un buen nivel de seguridad, el ángulo superior, al nivel de la argolla de cuelgue, que forman los estrobos de una eslinga en carga, debe ser igual o inferior a 90º.
- Para evitar los accidentes por desplomes y caída de las carpinterías metálicas, se ha previsto la comprobación de todas las carpinterías en fase de "presentación", para que permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas.
- Para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas de los trabajadores, se ha contemplado que el "cuelgue" de hojas de puerta, marcos desplazables o pivotantes y similares, se efectuará por un mínimo de dos trabajadores, provistos de faja contra los sobreesfuerzos.

CONSOLIDACIÓN DE TALUDES DE CARRETERAS EN SERVICIO

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el movimiento de tierras.

- Inspeccionar el tajo en el que va a trabajar, antes del inicio o reanudación de los trabajos, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra.
- Para evitar desprendimientos de terreno sobre la máquina de excavación y en consecuencia sobre su conductor, está previsto que el frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepasar en más de un metro la altura máxima de ataque o de alcance del brazo de la máquina excavadora.
- Se prohíbe expresamente, el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Para ello, basta delimitar la zona prohibida, vertiendo cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el tránsito por la proximidad a los cortes del terreno.

- Está previsto señalizar con una línea de yeso o de cal, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación; (mínimo 2m), para evitar las caídas por falta de visibilidad o arrastre por alud del terreno.
- Está previsto proteger con una barandilla de seguridad, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Esta barandilla se instalará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra.
- Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el trabajo con máquinas.

- Son de aplicación a este trabajo, los procedimientos de seguridad y salud contenidos en este trabajo, para la utilización de máquinas y medios auxiliares; debe ser comunicado a los trabajadores para su conocimiento y aplicación inmediata en su trabajo.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 m, para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Si por una situación esporádica debe realizarse un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud.
- Está previsto evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos accesos a la excavación o desmonte, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo de cualquier máquina para mover tierras.

CORTE DE CARRIL DE CALZADA PARA FACILITAR OPERACIONES

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- IN ITINERE.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para la instalación de la señalización vial.

- El trabajo que se va a realizar es continuo y sujeto al riesgo de atropello por los vehículos que circulen por la carretera; su realización está prevista en forma de unida en cadena formada por un vehículo todo terreno que abre la marcha y transporta la señalización provisional; el mismo vehículo todo terreno se mueve por la traza para arrastrar un panel móvil de señalización y la señalización vial cuando es retirada. Para la realización de este trabajo siga el procedimiento que se expresa a continuación:
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobará que el vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales, balizas y conos previstos para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización.
  - Es imprescindible utilizar un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida.
  - El orden de marcha del conjunto de máquina y coches será el que se especifica a continuación:
    - Panel móvil de señalización.
    - Coche que abre la marcha e instala las señales.
    - Coche que arrastra el panel móvil de señalización de la actividad.
- El coche que abre la marcha, es el que recorre todo el tajo para luego retirar la señalización una vez concluido el trabajo, protegido siempre por el que arrastra el panel móvil de señalización.

Procedimiento de instalación de la señalización.

- Ubicar el panel móvil.
- Ubicar el vehículo que transporta la señalización.
- Iniciar la marcha el vehículo que transporta la señalización. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización y resto de las señales.

Seguridad para los trabajadores que montan la señalización vial.

- Vestir el equipo de protección reflectante.
- Caminar siempre en posición que permita ver el tránsito de la carretera cuando se proceda a instalar o retirar la señalización.
- Al retirar la señalización, caminar por el arcén.
- No sobrecargarse con demasiados conos a la vez.

CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS DE CARRETERAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Suciedad de obra, desorden.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para el vertido del hormigón de recibido de piezas prefabricadas.

- Antes del inicio del vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras.
- Queda prohibido el situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- No está permitido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra debe hacerse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m de los cortes del terreno, para evitar sobrecargas y en consecuencia el riesgo catastrófico de la caída del camión.

Seguridad para el montaje de las piezas prefabricadas de hormigón para el remate de las cunetas.

- El corte de piezas prefabricadas se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- El camión de suministro será dirigido por un señalista de manera paralela a la traza de la cuneta y dirigirá a su vez el reparto de las piezas prefabricadas a intervalos regulares con el objetivo de disminuir en lo posible el riesgo por sobreesfuerzo durante el transporte y ubicación unitaria de las piezas prefabricada.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho de camión.

- No balancear las cargas para alcanzar lugares.
- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas y las piezas de remate de la cuneta, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.

Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arenas para sellar.

- Se realizará el amasado a pala prácticamente en seco, para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar a menudo; pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.

DEMOLICIÓN DE FÁBRICAS DE LADRILLO

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Máscara.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Andamio metálico.
- Barandilla.
- Cuerdas.
- Escaleras.
- Eslingas de seguridad.
- Guindola.
- Oclusión de hueco.
- Plataforma de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento, para la demolición de fábricas de ladrillo.

- En el acceso a cada uno de los tajos en fase de demolición, se instalarán sobre pies derechos, las señales previstas de “obligatorio el uso del casco de seguridad”, “obligatorio el uso de protección auditiva”, “obligatorio el uso de gafas contra las proyecciones de partículas” y “obligatorio el uso de mascarillas filtrantes de respiración”.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos, o en su caso los mazos manuales de demolición ha de ser especialista en el uso seguro de esta máquina o del mazo. Queda prohibido el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado para ello de forma expresa mediante un parte de autorización de uso de maquinaria.
- Se acordonará la zona bajo los tajos de demolición para la prevención de daños a los trabajadores que pudieren entrar en la zona de riesgo de caída de objetos desprendidos. Está prohibido entrar en esta zona salvo detención eficaz y comprobada de los trabajos origen del peligro.
- Queda prohibido el uso del martillo neumático en las demoliciones con sospecha de líneas eléctricas enterradas bajo el pavimento o empotradas en las fábricas de ladrillo que no se esté seguro de su desconexión definitiva.
- Está prohibido aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos rompedores, para evitar la conjunción del ruido ambiental producido; a excepción de si se trata de compresores con marca CE.

Seguridad para las demoliciones con mazo.

- Se construirán los andamios necesarios pare que desde ellos se acometan las demoliciones.
- Está prohibido encaramarse sobre el objeto que se va a demoler.

Seguridad durante la formación de escombro y durante el descombro.

- Se realizará el descombro permanente de los tajos de demolición para evitar los colapsos estructurales. Evitar concentrar el escombro en el centro de los vanos, aproximarlo a los pilares.
- Regar el escombro que se va a mover y si fuera preciso emplear la mascarilla.
- No las sobrecargar las trompas de vertido. Verter las carretillas con cuidado para evitar atascos.
- Siempre que se vierta el escombro dentro de la tolva de vertido, se producirá un rebufo por lo que resulta imprescindible emplear la mascarilla contra el polvo.

Uso de los martillos neumáticos

- Cada tajo con martillos, se ha contemplado que sea trabajado por un mínimo de dos personas que se turnarán cada hora, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.
- Este trabajo produce ruido peligroso proveniente de dos puntos claros: el martillo neumático y el compresor. Es preciso utilizar taponcillos simples o si se prefiere cascos orejeros antirruido.
- El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento puede afectar seriamente al sistema respiratorio. Para evitar el posible daño, mojar repetidamente el objeto a romper y, además, utilizar una mascarilla con filtro mecánico recambiable que retendrá la entrada de polvo al organismo.
- No dejar el martillo rompedor hincado en el terreno.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- Si se observa el puntero deteriorado o gastado, pedir que lo cambien.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitar posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.
- No permitir usar el martillo a compañeros inexpertos.
- Manejar el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico para así transmitir de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno.
- Manejar la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano situarla en el tercio inferior del astil o palo de la pala, para así transmitir de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantar mejor la tierra.
- Estas labores han de realizarse con las piernas ligeramente flexionadas para evitar lumbagos y las distensiones musculares.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir plataformas de ayuda, para eliminar las caídas.

DEMOLICIÓN POR EMPUJE DE RETROEXCAVADORA

Riesgos Apreciables

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento por colapso estructural por sobrecarga.
- Caídas de objetos desprendidos
- Choques contra objetos móviles al entrar y salir de la obra por maniobras en retroceso con falta de visibilidad, señalista, señalización, semáforos.
- Atrapamiento por o entre objetos por colapso de la estructura por sobrecargas.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad y salud global

- La retroexcavadora a utilizar, tendrá un alcance con la cuchara, superior a la altura del edificio a demoler.
- Antes de comenzar a demoler y durante esta, se mantendrá un tajo de riego con agua a distancia, utilizando una manguera con lanza, para evitar en lo posible las polvaredas.
- Se comprobará que no existen personas en el entorno de la máquina ni junto al edificio, hecho esto, dará la orden de comenzar la demolición.
- La demolición no comenzará hasta ser retirada la cubierta y otros elementos de fibrocemento.
- Se controlará que, durante el avance de la máquina, no se apoye sobre forjados, para evitar los riesgos por hundimiento por sobrecarga con arrastre de la máquina.
- Se controlará que la retroexcavadora a utilizar, esté dotada con una cabina contra los golpes y los aplastamientos.
- El empuje contra componentes verticales se realizará apoyando la cuchara, en un punto situado en el cuarto superior del elemento que se pretende demoler por vuelco. De esta manera se controlará el riesgo por desplome hacia la máquina.
- No se seguirá demoliendo apoyando la máquina sobre materiales demolidos. Se detendrá el avance hasta concluir con el despeje de la zona demolida en la que deba entrar la máquina.

Seguridad durante la carga de los productos demolidos.

- Se troceará con la cuchara por presión y golpe los materiales demolidos, su carga sobre camión es más segura y uniforme.
- Se cargará la cuchara, cerciorándose que el producto cargado está estabilizado sobre ella y que no caerá durante el trayecto antes de ser vertido en la caja del camión.
- Se verterá la carga sobre el camión, de la manera más delicada posible y repartida de manera uniforme.
- Se controlará durante la maniobra de carga, que el conductor del camión no se encuentre encaramado sobre la carga o sobre los laterales de la caja.
- Se mantendrá un tajo de limpieza de la vía pública, en especial delante de la puerta de la obra por la que deban poder pasar transeúntes.

DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (OBRA CIVIL)

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Malla de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para la utilización de los martillos neumáticos

- Cada tajo con martillos, está previsto que sea trabajado por un mínimo de dos personas que se turnarán cada hora, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.
- Este trabajo produce ruido peligroso proveniente de dos puntos claros: el martillo neumático y el compresor.
- El trabajo puede desprender partículas dañinas por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección.
- Para evitar lesiones en los pies, usar botas de seguridad. Eliminará pinchazos, torceduras de tobillo y magulladuras.
- El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento puede dañar seriamente los pulmones.
- No dejar el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- Si se observa el puntero deteriorado o gastado, pedir que lo cambien.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión especialmente si se trabaja en o junto a una acera transitada por otros ciudadanos. Evitar posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.
- No permitir usar el martillo a compañeros inexpertos.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

Normas de actuación obligatoria.

- En el acceso a cada uno de los tajos de martillos rompedores, se instalarán sobre pies derechos, las señales previstas de: “OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA”, “OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS CONTRA LAS PROYECCIONES DE PARTÍCULAS” Y “OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLAS FILTRANTES DE RESPIRACIÓN”.
- Se exige que el personal de esta obra que, mediante subcontratación, debe manejar los martillos neumáticos, sea especialista en el uso seguro de estas máquinas. Y, además se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado para ello, de forma expresa mediante el parte de la autorización, de uso de maquinaria vigente en el pliego de condiciones de este trabajo y salud.
- Se prohíbe aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m del lugar de manejo de los martillos rompedores, para evitar la conjunción del ruido ambiental producido; se establece la excepción si se trata de compresores con marca CE.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FORJADOS CON MADERA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Dermatitis por contacto con desencofrantes.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Filtro.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Anclajes especiales.
- Barandilla.
- Cuerdas.
- Entablado de seguridad.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Oclusión de hueco.
- Pasarela de seguridad.
- Plataforma de seguridad.
- Redes de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el movimiento de cargas a gancho de grúa.

- Queda prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de tablones, sopandas y puntales. Para el manejo de cargas suspendidas a gancho de grúa se cumplirá con las siguientes condiciones:
  - Las cargas suspendidas a gancho de la grúa, se dirigirán con cuerdas de guía segura de cargas.
  - La madera y puntales se transportarán siempre flejados o atado de dos puntos extremos.

Otras normas de seguridad, de obligado cumplimiento en los trabajos de encofrado.

- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera.
- No está permitido hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados mediante bovedillas u otros materiales incombustibles.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la instalación de las protecciones colectivas.
- Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para movimiento de personas por los encofrados o acceso a ellos. - El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano seguras. - Queda prohibido correr sobre los encofrados. - Se instalarán listones antirresbalón sobre los fondos del encofrado de madera de las losas inclinadas. - Se cubrirán las esperas de ferralla de las losas inclinadas, instalando sobre las puntas de los redondos, tapones de presión. - Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.	encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón. - El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. - Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar. - Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través. - El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. - El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía, desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS DE OBRA CIVIL

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Anclajes especiales.
- Escaleras.
- Eslingas de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

- Está prohibida la permanencia de operarios, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de ferralla montada o de los tableros de encofrar.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano seguras.
- La seguridad durante las fases de hormigonado y vibrado, está resuelta y depende del montaje completo y seguro de las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié.
- Para controlar riesgos de enterramiento por terrenos inseguros, se extremará la vigilancia de taludes, en operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el cambio de posición y suministro de paneles.

- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre caja de un camión a la que se le habrán bajado los laterales. Queda expresamente prohibido, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones.
- El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Los componentes metálicos rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio durante mucho tiempo.
- Los grandes paneles de encofrado se instalarán cumpliendo con las siguientes normas:
  - Suspendidos a gancho mediante balancín, para evitar los riesgos por movimientos descontrolados de la carga.
  - Controlados mediante cuerdas de guía segura de cargas, para evitar penduleos, giros por viento y sus consecuencias: golpes y atrapamientos.
  - Los paneles encofrado presentados se apuntalarán inmediatamente para evitar vuelcos sobre los trabajadores.

ESCOLLERAS DE BLOQUE DE HORMIGÓN O ROCAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Cuerdas.
- Eslingas de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para la instalación de los bloques que forman una escollera.

- Los bloques de hormigón se montarán desde la banqueta de apoyo sumergida por hiladas continuas completas de una zona hacia la superficie. De la forma más ordenada posible para evitar los momentos de riesgo que implica la corrección de las piezas colocadas de forma incorrecta.
- Las correcciones de piezas incorrectas que requieran para su enganche de presencia humana, serán realizadas protegidas con un cinturón de seguridad.
- Se comprobará expresamente el apoyo firme, seguro, de las grúas autopropulsadas en estación temporal, sobre la banqueta de ataque para la formación de la escollera. En este caso el riesgo de vuelco de la grúa tiene calificación de intolerable.
- El acopio previo de los bloques de hormigón se realizará centrado sobre el espigón para que desde este punto se transporten al lugar definitivo de ubicación de escollera.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para la construcción de la escollera.

- Los trabajos estarán dirigidos por un señalista especializado en especial en los movimientos en coordinación o de cruce con camiones dúmper de vertido de áridos.
- Está previsto el mantenimiento de los caminos de circulación interna de la obra para evitar los riegos por baches de compactación irregular, que mermen la seguridad de la circulación.
- Todas las máquinas que se pretende intervenir estarán dotadas de cabina contra los daños por impacto o por vuelco.
- Está prohibido que los conductores abandonen la pala cargadora, si el motor no está parado, la cuchara apoyada en el suelo y retiradas las llaves de contacto.
- Las maniobras de avance extendiendo y vertiendo áridos hacia el mar, se ejecutarán a marcha muy lenta y señalizada por un señalista que se ubicará en un punto firme y seguro.
- No está permitido usar para transportar personas toda la maquinaria, en general, y en especial en el interior de la cuchara.
- Durante el avance del dique o contradique, en su parte más estrecha, se detendrán los trabajos con pala cargadora en presencia de fuerte viento o de mala mar (olas que lleguen plenamente a coronar con caída, el plano de trabajo). En estas situaciones, la pala se retirará a una zona abrigada.

ESCOLLERAS PARA TALUDES DE URBANIZACIÓN

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- In itinere.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para la instalación de los bloques que forman una escollera de urbanización.

- Está previsto realizar de manera ordenada atacando desde la banqueta final sobre la que se construye la escollera. El avance decidido es desde el frente final mar adentro del dique por zonas y en el sentido hacia tierra, con el fin de garantizar la seguridad estructural en presencia de movimientos marinos.
- Las piedras se montarán de la forma más ordenada posible y desde la banqueta de apoyo por hiladas continuas completas.
- Se comprobará expresamente el apoyo firme seguro, de las grúas autopropulsadas en estación temporal, sobre la banqueta de ataque para la formación de la escollera
- El acopio previo de las piedras se realizará centrado sobre el lugar definitivo de ubicación de escollera, para evitar en lo posible los cambios distantes de la posición de las piedras.

EXCAVACIÓN DE TERRENOS INUNDADOS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Eslingas de seguridad.
- Oclusión de hueco.
- Palastro de acero.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud para los trabajos sobre terrenos encharcados.

- El maquinista, previo al inicio de otros trabajos, creará una pendiente ligera y una depresión en el terreno, para la acumulación de agua, de tal manera que permita su evacuación mediante bombeo.
- El Encargado definirá el lugar en el que realizar el acopio de zahorras para la creación de caminos secos.
- El Encargado procederá a ordenar la creación de caminos en seco vertiendo sobre el terreno paletadas de zahorras.
- Los caminos se construirán partiendo de una base en seco, con avance siempre sobre el terreno que ya ha recibido las zahorras.
- El entorno de la futura excavación estará bordeado por un camino en seco, que permitirá la instalación de la barandilla de seguridad previa al inicio de la excavación.

EXCAVACIÓN EN CIELO ABIERTO

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Escaleras.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para el tránsito por la proximidad a los cortes del terreno.

- Está previsto señalizar con una línea de yeso o de cal, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación; (mínimo 2m), para evitar las caídas por falta de visibilidad o arrastre por alud del terreno.
- Está previsto proteger con una barandilla de seguridad, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Esta barandilla se instalará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra.
- Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Seguridad para el trabajo con máquinas.

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 m, para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Si por una situación esporádica debe realizarse un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.
- Está previsto evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos accesos a la excavación o desmonte, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para mover tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS MEDIANTE MÁQUINAS, EN ZANJAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Pasarela de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de obligado cumplimiento por el uso de la retroexcavadora:

- El maquinista que conduzca la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor será especialista en su manejo seguro.
- Durante trabajo con equipo de martillo rompedor, es necesario hacer retroceder la máquina. La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria.
- Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará la presión de los neumáticos.
- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes.
- No está permitido, abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada.
- Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido en esta obra al personal, el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Quedan prohibidas en la obra las reparaciones sobre la máquina, la pala o el equipo rompedor con el motor en marcha.
- Para realizar de, manera segura, el picado de tierras a mano o las tareas de refino de los cortes realizados en el terreno, siga los pasos que le indicamos a continuación:
  - Manejar el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico para así transmitir de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno.
  - Manejar la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano situarla en el tercio inferior del astil o palo de la pala, para así transmitir de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantar mejor la tierra.
- La tarea puede hacer desmoronar las paredes del pozo. En este caso se ha contemplado su blindaje inmediato.
- El límite superior de la zanja estará protegido mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte del ámbito de la excavación.
- A las zanjas, solo se puede bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m el borde de coronación de la excavación estando, además, amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- Está prohibido el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de las zanjas a una distancia inferior a 2 m del borde.
- Se inspeccionará detenidamente el estado de los paramentos de tierra al reanudar el trabajo tras las paradas en prevención de accidentes por derrumbamiento.
- La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que impidan caídas a la zanja.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.
- Es obligatorio el blindaje de las zanjas con profundidad superior a 1,50 m, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La retirada del blindaje se realizará en el sentido contrario que se haya seguido para su instalación, siendo realizada y vigilada por personal competente, durante toda su ejecución.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS EN POZOS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Asfixia por inhalación de gases procedentes de alcantarillado o falta de oxígeno.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Palastro de acero.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para realizar de manera segura, el picado de tierras a mano.

- Manejar el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico para así transmitir de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno.
- Manejar la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano situarla en el tercio inferior del astil o palo de la pala, para así transmitir de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantar mejor la tierra.
- Esta tarea puede hacer desmoronar las paredes del pozo.

Seguridad para los acopios

- Para evitar los hundimientos por sobrecarga, está prohibido pasar vehículos, almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación.
- Para evitar los hundimientos por sobrecarga de las paredes del pozo, está prohibido acopiar material entorno a un pozo a una distancia inferior a 4 m.

Seguridad para evitar las caídas a distinto nivel.

- El brocal del pozo excavado estará protegido mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte del ámbito de la excavación.
- A los pozos, solo se puede bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m el borde de coronación de la excavación, estando, además, amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- Está prohibido el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de los pozos a una distancia inferior a 2 m del borde.
- En tiempo de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los trabajadores. Se realizarán en su caso, los achiques necesarios.
- Se inspeccionará detenidamente el estado de los paramentos de tierra al reanudar el trabajo tras las paradas en prevención de accidentes por derrumbamiento.
- La iluminación artificial interior del pozo será eléctrica mediante portalámparas estancos de seguridad, alimentados mediante transformadores a 24 v.
- Se garantizarán los niveles de oxigeno necesarios para el trabajo en el interior del pozo.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS MEDIANTE PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- In itinere.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Filtro.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Uso de los martillos neumáticos

- Cada tajo con martillos, se ha contemplado que sea trabajado por un mínimo de dos personas que se turnarán cada hora, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.
- Este trabajo produce ruido peligroso proveniente de dos puntos claros: el martillo neumático y el compresor. Es preciso utilizar taponcillos simples o si se prefiere cascos orejeras antirruido.
- El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento puede afectar seriamente al sistema respiratorio. Para evitar el posible daño, mojar repetidamente el objeto a romper y, además, utilizar una mascarilla con filtro mecánico recambiable que retendrá la entrada de polvo al organismo.
- No dejar el martillo rompedor hincado en el terreno.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- Si se observa el puntero deteriorado o gastado, pedir que lo cambien.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitar posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.
- No permitir usar el martillo a compañeros inexpertos.

Otras normas de actuación obligatoria en el manejo de martillos neumáticos.

- En el acceso a cada uno de los tajos de martillos rompedores, se instalarán sobre pies derechos, las señales previstas de: “obligatorio el uso de protección auditiva”, “obligatorio el uso de gafas contra las proyecciones de partículas” y “obligatorio el uso de mascarillas filtrantes de respiración”.
- El personal que, mediante subcontratación debe manejar los martillos neumáticos, ha de ser especialista en el uso seguro de estas máquinas. Por lo tanto, queda prohibido el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado.
- Está expresamente prohibido el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “señalización de aviso”. En ese momento, la excavación seguirá de manera pausada y cuidadosa a pala manual.
- No está permitido realizar trabajos de otra índole a distancias inferiores a los 5 m, en el entorno a un martillo neumático en funcionamiento.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de trabajo, sustituyendo aquellos tramos de ellos, defectuosos o deteriorados. Así se eliminan los riesgos por rotura de mangueras a presión.

- Manejar el pico sujetándolo con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner las manos en el tercio posterior del astil o palo del pico para así transmitir de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno. - Manejar la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Poner la mano con la que se va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano situarla en el tercio inferior del astil o palo de la pala, par así transmitir de manera más efectiva la fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantar mejor la tierra. - Estas labores han de realizarse con las piernas ligeramente flexionadas para evitar lumbagos y las distensiones musculares. - Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir plataformas de ayuda, para eliminar las caídas.	**Normas de actuación obligatoria en la ruptura de pavimentos con retroexcavadora dotada de equipo rompedor.** - El maquinista que conduzca la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor será especialista en su manejo seguro. - La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria. - Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará de la presión de los neumáticos. - Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes. - Queda prohibido abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada. - Cuando la máquina esté trabajando, queda expresamente prohibido el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo. - No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno. - Quedan expresamente prohibidas en la obra las reparaciones sobre la máquina o el equipo rompedor con el motor en marcha.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS PARA CONSTRUCCIÓN DE ZAPATAS AISLADAS

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Ruido.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Gafas de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.
	Protección Colectiva
	- Oclusión de hueco. - Palastro de acero. - Pasarela de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para la utilización de los martillos neumáticos

- Cada tajo con martillos, está previsto que sea trabajado por un mínimo de dos personas que se turnarán cada hora, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.
- Este trabajo produce ruido peligroso proveniente de dos puntos claros: el martillo neumático y el compresor.
- El trabajo puede desprender partículas dañinas por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección.
- Para evitar lesiones en los pies, usar botas de seguridad. Eliminará pinchazos, torceduras de tobillo y magulladuras.
- El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento puede dañar seriamente los pulmones.
- No dejar el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- Si se observa el puntero deteriorado o gastado, pedir que lo cambien.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión especialmente si se trabaja en o junto a una acera transitada por otros ciudadanos. Evitar posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.
- No permitir usar el martillo a compañeros inexpertos.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN ROCA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Ruido.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Filtro. - Guantes de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el manejo de martillos neumáticos.

- Las tareas han de ser desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el martillo durante todas las horas de trabajo.
- Se prohíbe trabajar por debajo de la cota del tajo de martillos neumáticos.
- Para evitar recibir vibraciones en los órganos internos del cuerpo, los trabajadores deben evitar apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo.
- Los trabajadores no podrán abandonar los martillos neumáticos conectados a la red de presión.
- Se señalizarán las líneas eléctricas enterradas mediante la utilización de un detector de redes y servicios manejado por una persona competente. Queda expresamente prohibido, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la señalización de aviso (unos 80 cm por encima de la línea eléctrica).
- El compresor se instalará a más de a 15 metros del lugar de manejo de los martillos neumáticos.

Medidas de seguridad para el manejo de los martillos neumáticos.

- Si el martillo neumático está provisto de una culata de apoyo en el suelo, evitar apoyarse a horcajadas sobre ella.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si se observa deterioros en el puntero, solicitar que se cambie.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No permitir usar el martillo neumático a trabajadores inexpertos.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Solicitar el montaje plataformas de ayuda.

EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO BLANDO

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, a entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Replantear con yeso el lugar a excavar; para ello utilizar guantes y gafas contra el polvo; si existe viento existe el riesgo de recibir partículas en los ojos.
- Sujetar la pala por el astil, e hincarla en el terreno, apoyando un poco el pie en la hoja.
- Apretar de manera lateral la parte superior de la pala, para mover el terreno.
- Sacar la pala y tomándola con una mano del astil próximo a la hoja y con la otra del extremo superior del mango, hincarla en el terreno para cargarla. Depositar la tierra al lado donde no moleste.
- Al depositar la tierra procurar realizarlo sin hacerla volar, para evitar polvaredas.

EXPLANACIÓN DE TIERRAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Valla cierre de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas generales de seguridad, de obligado cumplimiento, para el trabajo con máquinas.

- Se ha contemplado regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisada antes de trabajar en la obra, en todos sus elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.
- La circulación de vehículos se realizaría a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 m, para vehículos ligeros y de 4 m, para los pesados.
- Se ha contemplado para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Si por una situación esporádica debe realizarse un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.
- Se ha contemplado evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos accesos a la explanación, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de maquinaria y camiones.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para mover tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.
- Queda prohibido la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Está prohibido sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. De esta forma se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- No está permitido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Está prevista la señalización los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y “stop”.

EXTENDIDO DE ZAHORRAS A MÁQUINA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Filtro.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Malla de protección.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad de aplicación general para el trabajo con máquinas para el movimiento de tierras.

- Los vehículos subcontratados tendrán antes de comenzar los trabajos en la obra:
  - Al día el manual de mantenimiento.
  - Vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada.
  - Los Seguros Sociales cubiertos.
- Antes de comenzar a trabajar en la obra, el Encargado controlará que todos los vehículos están dotados de todos los componentes de seguridad, exigiendo la presentación al día, del libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Se controlará que la circulación de vehículos y máquinas, se realice a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra será obligatorio su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Los cortes verticales en una zona de la excavación, se desmocharán en el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud.
- Se controlará, que como está previsto para evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, se realicen dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas, el Encargado, evitará a los trabajadores, trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, dedicada al extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Está prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Así se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- Queda prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se ordenará regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. De esta forma se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- Se controlará la permanencia de la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. De esta manera se controlan los riesgos de colisión y atropello.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Seguridad de atención especial.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- En el borde de los terraplenes de vertido se instalarán sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Queda prohibida la permanencia de personas en un diámetro no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Está prohibido descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y contra vuelcos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

HORMIGONADO DE ZAPATAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Oclusión de hueco.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención para entregar a todos los trabajadores de la especialidad

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados. Una vez comprobado su buen estado se ordenará el hormigonado.
- Se mantendrá un tajo de limpieza esmerada. Colaborar en la eliminación de clavos, restos de madera, redondos y alambres sueltos antes del vertido del hormigón.
- Se instalarán, unas pasarelas de circulación para los trabajadores; estarán formadas por un mínimo de tres tablas trabadas mediante listones y clavazón de escuadría 2'5 x 20 cm.
- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido a una distancia mínima de 2 m del borde de ellas. Estos topes deben ser cambiados conforme cambie el lugar de aproximación necesaria para el vertido del hormigón.
- Se utilizarán unas plataformas de trabajo móviles, formadas por un tablero de 2'5 cm de espesor, que se montarán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata y se irán cambiando de posición conforme se avance en el hormigonado y vibrado.

HORMIGONES DE MUROS DE TRASDÓS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Vibraciones.
- Ruido.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Cuerdas.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados. Una vez comprobado su buen estado se procederá al hormigonado. Mientras se realiza el vertido se prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos por vuelco. En caso de alarma se desalojará de inmediato el tajo.
- El vertido de hormigón en el interior de los encofrados, se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se realizará desde unos andamios corridos a uno o ambos lados del muro que se desea construir, dotados de plataformas de 90 cm de anchura, protegidas con unas barandillas seguras de 100 cm de altura, formadas por un pasamanos, un listón intermedio y un rodapié. Se prohíbe expresamente encaramarse sobre la coronación de los encofrados para realizar los trabajos de hormigonado y vibrado.
- Se prevé mantener un tajo de limpieza esmerada. Colaborar en la eliminación de clavos, restos de madera, redondos y alambres sueltos antes del vertido del hormigón.
- Se instalará a una distancia mínima de 2 m del borde de la excavación, unos fuertes topes de final de recorrido. Estos topes deben ser cambiados conforme cambie el lugar de aproximación necesaria para el vertido del hormigón.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE ZANJAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Cortes por manejo de materiales y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Pasarela de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con eslingas.

- Las eslingas soportarán el esfuerzo que se dispone a realizar; formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guardacabos.
- Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema, de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso, los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES (VAGONES PREFABRICADOS)

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el movimiento de cargas a gancho de grúa.

- Recibir el camión de suministro en el lugar de montaje.
- Abrir la caja del camión.
- Subir a la caja del camión. Subir a la caja por el lugar previsto para ello.
- Un trabajador, procederá a aflojar los tensores de fijación del módulo metálico para trabajadores a retirar.
- Instalar el aparejo de suspensión en los anclajes de izado del módulo metálico para trabajadores
- El encargado, dará la orden de alcanzar el gancho de la grúa.
- Recibir al gancho de la grúa la argolla de cuelgue del aparejo.
- Recibir a uno de los anclajes de cuelgue, una cuerda de guía segura de cargas y haga descender el otro extremo de la misma hasta el suelo.
- Bajar de la caja del camión. Hacerlo por el lugar previsto para ello.
- El Encargado comprobará que está despejada de personas la zona de barrido con el módulo metálico para trabajadores y después autorizará el transporte a gancho.
- Un trabajador, asirá el extremo del cabo de guía segura de cargas.
- Dar la señal al gruísta de izar el armario.
- Guiar con la cuerda la carga, hasta la vertical del lugar de recibido sobre la caja.
- Dar la orden de bajada del gancho.
- Soltar la argolla de cuelgue.
- Con la ayuda de una escalera de mano, retirar las eslingas de los ganchos de suspensión del módulo.

MANIPULACIÓN ARMADO Y PUESTA EN OBRA DE LA FERRALLA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Anclajes especiales.
- Barandilla.
- Cuerdas.
- Entablado de seguridad.
- Eslingas de seguridad.
- Oclusión de hueco.
- Pasarela de seguridad.
- Redes de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- A la zona de montaje de ferralla se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de trabajo.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho.

- No balancear las cargas para alcanzar lugares inaccesibles.
- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Los fragmentos sueltos de ferralla, se transportarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte a gancho.

Seguridad en el taller de montaje de la ferralla.

- Los paquetes de redondos serán almacenados en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa. Evitar las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) será acopiada en los lugares designados a tal efecto en zona distinta del lugar de montaje, con el fin de no tener obstáculos en la realización de su trabajo.
- Los desperdicios o recortes de acero serán recogidas mediante mano o escoba y acopiar en el lugar que permita su carga posterior y transporte al vertedero. Efectuar un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco o borriquetas de montaje y de la dobladora de ferralla.

Seguridad en el transporte a gancho de la ferralla.

- La ferralla montada será transportada al punto de ubicación definitiva, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados. Puede ser transportarla en posición vertical pero sujeta de dos puntos distintos por si falla alguno de los lugares de los que se colgó.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante gancho de grúa se ejecutará en posición horizontal suspendiendo la carga mediante eslingas de dos puntos separados. Se puede emplear el sistema de “bragas” si se consigue impedir que las eslingas se deslicen a lo largo del paquete de armaduras; para ello, puede usarse latiguillos o alambre.

Seguridad en el montaje de la ferralla en su lugar definitivo.

- No se permite trepar por las armaduras en ningún caso.
- Montar unos tableros de madera sobre las armaduras sobre las que haya que caminar.
- Montar la ferralla desde el exterior.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que proceder manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Daños en la retina por radiaciones de soldadura.
- Intoxicación por inhalación de vapores metálicos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Filtro.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Pantalla de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Anclajes especiales
- Eslingas de seguridad
- Extintores de incendios
- Redes de seguridad

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para el riesgo de caídas desde altura.

- No está permitido trepar directamente por la estructura.
- Queda prohibido desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad a la cuerda de circulación.
- El ascenso o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Ante el riesgo de caída desde altura, serán instaladas cuerdas de seguridad sobre los perfiles y antes de su montaje en la obra, a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado en los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, durante la realización de las operaciones de soldadura de la perfilería, los trabajos se realizarán desde el interior de una "guindola de soldador" provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad, a la cuerda de seguridad dispuesta a tal efecto en la perfilería.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, durante las maniobras de cambio de posición de la guindola de soldador, el soldador procederá como sigue:
  - Desde el interior de la guindola procederá a su eslingado.
  - Amarrará a continuación el mosquetón de su cinturón de seguridad a la cuerda de circulación de la perfilería.
  - El soldador saldrá la guindola y se apartará a un lugar seguro.
  - Dará la orden al gruísta para que realice la maniobra del cambio de posición hasta presentarla en el lugar de nueva utilización.
  - El soldador se aproximará sujeto como está al nuevo lugar y procederá a la recepción definitiva de la guindola.
  - Penetrará en su interior y procederá a soltar la eslinga del gancho de la grúa.

Seguridad para evitar los riesgos catastróficos.

- Para evitar el riesgo catastrófico de vuelco de la estructura, está prohibido elevar una nueva altura sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura definitiva.

Seguridad durante la ejecución de soldaduras y oxicorte en altura.

- Para evitar el riesgo por objetos en caída libre y chispas de oxicorte desde altura, está previsto que los perfiles se izarán cortados, con anterioridad, a la medida requerida por el montaje en ejecución.
- Está prohibido dejar la pinza y el electrodo en el suelo conectado al grupo de soldadura. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Para evitar los riesgos por tropezón, no está permitido tender las mangueras eléctricas de forma desordenada. Siempre que sea posible se suspenderán de los pilares mediante el uso de ganchos aislantes.
- Para evitar el riesgo de vertido de acetona, las botellas de oxígeno y acetileno en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente, en posición vertical.
- Para evitar los riesgos por golpes, caídas y penduleos de las cargas transportadas a gancho de la grúa, queda prohibida la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Para evitar los riesgos de caída de partículas incandescentes de soldadura sobre otros trabajadores, está previsto el uso de mantas ignífugas contra chispas de soldadura.

MONTAJE DE PREFABRICADOS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Cuerdas.
- Eslingas de seguridad.
- Plataforma de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Se prepararán zonas compactadas de la obra para facilitar la circulación de camiones y el transporte de prefabricados
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma, que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Para poder realizar las maniobras de manera segura, es necesario que a los prefabricados en acopio y antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarren las cuerdas de guía segura de cargas.
- A la zona de trabajo se debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- Los huecos en el suelo han de permanecer constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios.

Seguridad durante la realización de las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra de cada pieza prefabricada.

- Será preciso instalar unas cuerdas de seguridad amarradas a los elementos estructurales firmes.
- Cada pieza prefabricada será izada con el gancho de la grúa mediante el auxilio de aparejos de suspensión.
- El prefabricado en suspensión se controla con dos cuerdas de guía segura de cargas, sujetas a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, proceda a realizar el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas.
- Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación: eslingas, balancines y pestillos de seguridad de los ganchos.
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 40 Km/h.

MUROS DE TIERRA ARMADA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Protección Individual

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Cinturón de seguridad
- Gafas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo

Protección Colectiva

- Eslingas de seguridad
- Palastro de acero

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la construcción de los muros de Tierra Armada.

- Cada equipo de montaje estará formado por cinco personas dirigido y coordinado por un Capataz especialista que ordene sistemáticamente las maniobras que se hayan de realizar.
- La descarga de escamas desde el camión de suministro y su transporte al lugar de acopio o de puesta en obra, se efectuará colgándolas de los cuatro puntos de enganche destinados para unir a ellos las armaduras; quedarán en posición de cuelgue horizontal, colgadas de cuatro eslingas pendientes de un anillo de enganche que a su vez estará encajado en el gancho de la grúa. Para poder colgar desde los cuatro puntos mencionados, proteger durante el acopio, empleando tabloncillos de madera, las placas de enganche de las armaduras para evitar deformaciones o debilitamientos que inutilicen esta acción preventiva.
- No está permitida la permanencia de personas o maquinaria bajo el radio de acción de las escamas o de los paquetes de las armaduras suspendidas a gancho de grúa.
- La ubicación definitiva de las escamas se efectuará suspendiéndolas del gancho de la grúa ayudados de un balancín indeformable dotado de los anillos especiales de cuelgue vertical de las escamas.
- Los trabajos se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes y en todo momento está previsto que la carga pueda girar en el aire durante su transporte y aproximación al lugar de ubicación definitiva. Para ello se utilizarán cuerdas de guía segura de cargas.
- Las escamas se acodalarán mediante velas al terreno horizontal instaladas en su cara vista y entre sí, con aprietos que no se desmontarán hasta concluida la extensión y compactación de la capa de tierra correspondiente sobre las armaduras.
- Para eliminar los de atrapamiento por vuelco de la escama se realizarán las siguientes maniobras:
  - Las correcciones de aplomado y nivelación se realizarán expresamente mediante cuñas de madera y uñas metálicas para los cambios ligeros de posición.
  - La horizontalidad de la cara superior de las escamas en fase de instalación se medirá mediante regla y nivel de aire, en razón de su exactitud.
  - La verticalidad requerida para una buena estabilidad implica un desplome ligero, que se fija en 1 cm en cabeza para las escamas enteras y de 0,5 cm en cabeza, para las escamas medias. La verticalidad de cada escama se medirá exclusivamente mediante plomada.
- Las correcciones de la posición de las escamas mediante uña metálica se harán exclusivamente incidiendo sobre la base de la escama.
- Las armaduras se transportarán con la ayuda de un perfil rigidizador suspendido de un balancín indeformable, controlado por cuerdas de guía segura de cargas.
- El tendido de las capas de tierra, se realizará de forma perpendicular al sentido de las armaduras mediante una pala cargadora. Queda terminantemente prohibido extender las tierras desde las escamas hacia el interior.
- Las tierras se extenderán siguiendo este ciclo.
  - En la franja central del muro.
  - En la franja posterior (la más alejada de las escamas).
  - En la franja de contacto con las escamas.

PINTURA AL SILICATO

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos.	- Botas de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, a entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Emplear medios auxiliares que permitan llegar a las superficies a pintar.
- Las latas de pintura a utilizar han de contener impresas las instrucciones de utilización, que leerá a continuación a cada uno de los pintores para su conocimiento y aplicación. En especial, especificará los pasos a seguir según el fabricante de la pintura para la ventilación y en las situaciones de salpicadura accidental sobre los ojos.
- Si se deben utilizar disolventes orgánicos se seguirán las recomendaciones expresadas en los envases por sus fabricantes.
- Si es preciso utilizar un medio auxiliar, situar y afianzar al mismo de manera segura el bote de pintura, con el fin de que no pueda derramarse sobre las personas.
- Sujetar firmemente la brocha hacia la mitad de su mango.
- Sumergir el pelo de la brocha en la pintura.
- Escurrir la brocha sobre el escurre pinturas del cubo para evitar manejarla con demasiado peso.
- Manejar la brocha con cuidado para evitar salpicaduras sobre su cara y resto del cuerpo.

PINTURA DE CARRETERAS

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Pisadas sobre objetos. - Sobreesfuerzos. - Atropellos o golpes con vehículos.	- Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo. - Calzado de seguridad. - Mascarilla.
	Protección Colectiva
	- Barandilla. - Malla de Seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de obligado cumplimiento.

- Cerciorarse de que en la línea de su trabajo, permanecen instaladas las señales de tráfico previstas: conos señales de desvío de limitación de velocidad; todo ello sirve para evitar que los trabajadores se accidenten.

PLANTACIONES DE CONSOLIDACIÓN DE TALUDES

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos.	- Botas de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Faja. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad durante la siembra.

- Abrir la caja del camión.
- Subir a la caja del camión por los lugares previstos para ello.
- Comprobar que la sembradora, está sujeta a la caja del camión, para evitar los desplazamientos sobre la marcha.
- Abrir el saco con las semillas, elevarlo, y verter su contenido en la tolva. Realizar esta maniobra cada vez que la tolva quede vacía durante la operación de siembra.
- Sentarse en el sillín de la sembradora.
- Pedir que cierren la caja del camión.
- Dar la señal al conductor de iniciar la marcha lenta.
- Conectar la sembradora y sembrar las semillas de la manera más uniformemente repartida posible.
- Concluida la siembra, desconectar el motor de la sembradora, pedir que abran la caja del camión y descender de la misma por los lugares previstos para ello.

Seguridad durante la extensión de las mallas de estabilización de la siembra.

- Con la ayuda de un compañero situar el rollo de malla de manera paralela a una distancia de 1 m del borde superior del talud. La ubicación correcta es el borde de malla a desenrollar en contacto con el terreno con el rollo encima.
- Clavar la zona superior de la malla al terreno.
- Asomarse al borde del talud y comprobar que no hay nadie en su base.
- Acercarse al rollo y empujarlo hacia el talud. Por peso propio, el rollo de malla, se irá extendiendo a lo largo de la zona tendida del talud; el canuto, quedará en la base del talud.
- Concluido el extendido de todos los rollos, bajar al pie del talud y recibir la base de las mallas al terreno.

PLANTACIONES DE JARDINERÍA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Pisadas sobre objetos. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a sustancias nocivas.	- Botas de seguridad. - Delantal de seguridad. - Faja. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para la descarga de árboles de vivero desde el camión de suministro.

- Abrir la caja del camión de suministro.
- Un trabajador, provisto de una cuerda de control seguro de cargas, subirá a la caja del camión por los lugares previstos para ello, para evitar los riesgos de caída desde la caja al suelo.
- El Encargado, dará la orden de acercar el gancho de la grúa al lugar donde está ubicado el trabajador. Esta maniobra se realizará lentamente para evitar los golpes y atrapamientos del trabajador.
- Eslingar el tronco a descargar de tal manera, que durante la suspensión el tronco quede lo más horizontal posible.
- En un extremo de las raíces, atar la cuerda de control seguro de cargas y dejar caer el extremo al suelo.
- Bajar del camión por el lugar previsto para ello. Queda prohibido el salto directo desde la caja al suelo, para evitar el riesgo de rotura de calcáneos.
- El Encargado, dará la orden de iniciar la descarga. El árbol suspendido, será controlado mediante la cuerda de control seguro.
- Depositar la carga en un lugar cercano al hueco de plantación.
- Un trabajador, corregirá la posición del aparejo, para que el árbol pueda ser puesto en posición de pie.
- Dar la señal al gruísta para que introduzca la raíz en el hueco de plantación.
- Acodalar el tronco.

RECEPCIÓN DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y MONTAJES

Riesgos Apreciables	Protección Individual	Protección Colectiva
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Atropellos o golpes con vehículos.	- Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.	- Valla cierre de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para la recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.

- Se procederá al vallado y cierre total de la zona de obra.
- Se ejecutará la acometida de agua de obra y la de la energía eléctrica.

RELLENO DE TIERRAS DE TIERRAS GENERAL

Riesgos Apreciables	Protección Individual	Protección Colectiva
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos móviles. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Atropellos o golpes con vehículos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Gafas de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.	- Barandilla.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas generales de seguridad, de obligado cumplimiento, para el trabajo con máquinas.

- Se ha contemplado regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisada antes de trabajar en la obra, en todos sus elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Seguridad de aplicación general para el trabajo con máquinas para el movimiento de tierras.
- Los vehículos subcontratados tendrán antes de comenzar los trabajos en la obra:
  - Al día el manual de mantenimiento.
  - Vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada.
  - Los Seguros Sociales cubiertos.
  - Certificado de capacitación de su conductor.
- Antes de comenzar a trabajar en la obra, se controlará que todos los vehículos están dotados de todos los componentes de seguridad, exigiendo la presentación al día, del libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Se controlará que la circulación de vehículos y máquinas, se realice a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, se procederá a su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Los cortes verticales en una zona de la excavación, se desmocharán en el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud.
- Se realizarán dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas se evitará a los trabajadores, trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, dedicada al extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Está prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se le prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Así se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- Queda prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se ordenará regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se controlará la permanencia de la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Seguridad de atención especial.

- El personal que maneje los camiones dúmper, apisonadoras o compactadoras demostrará ser especialista en la conducción segura de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se ha contemplado instalar en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Queda prohibida la permanencia de personas en un diámetro no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Está prohibido, mediante carteles explicativos, descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y contra vuelcos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

RELLENOS ESPECIALES CON TIERRAS DESVÍO DE CAUCES

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Caídas de objetos desprendidos.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Cuerdas.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud para el seguro de desvíos de cauces de ríos.

- La rampa para acceso a la ribera no superará la rampa máxima admisible para la maquinaria de movimiento de tierras.
- El borde de la rampa de acceso al cauce a desviar, estará protegido por una barandilla sólida sobre pies derechos formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El acceso de las personas será distinto del de la maquinaria o bien se separará mediante una barandilla balizada del de la maquinaria si transcurre por el mismo lugar.
- Se estará atento a las posibles crecidas especialmente en caso de régimen de lluvias torrenciales, (gota fría, etc.). Ante este tipo de fenómenos se retirarán lo antes posible los equipos del cauce y si es necesario se abandonarán las máquinas y equipos a su suerte y ventura en la posible riada.
- Las ruedas posteriores de los camiones de vertido, no se aproximarán a una distancia inferior a 2 m del borde de ribera natural o artificial, para evitar los riesgos por vuelco o atoramientos.
- El borde de ribera artificial, se protegerá mediante una barandilla sólida sobre pies derechos, formada por pasamanos, listón intermedia y rodapié.
- El plano de trabajo artificial, tras él desvió del río, tendrá un borde en bisel, suaves aguas abajo, para evitar los riesgos por retenciones y embalsamientos que alteren el perfil logrado aumentando el riesgo intolerable de arrastre de materiales de desvío de cauces.

Normas de seguridad de especial atención.

- El personal que maneje los camiones volquete, apisonadoras o compactadoras demostrará ser especialista en la conducción segura de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Queda prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- En el borde de los terraplenes de vertido se instalarán sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Queda prohibido la permanencia de personas en un diámetro inferior a 5 m, del entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- No está permitido descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y los vuelcos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Procedimiento para rellenos y compactado de áridos clasificados para construcción de diques y banquetas por volquete directo.

- La maquinaria, vehículos y barcazas gánguil alquilados o subcontratados, serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado o, en dique seco en el caso de las barcazas.
- Queda prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de áridos dosificados en avance mar adentro. Primero nivelar la caja en horizontal y luego reiniciar la marcha.
- No está permitido sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo, en especial, en tránsito sobre áridos de reciente vertido y somera compactación en el avance mar adentro.
- Está prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes, en cualquier caso.
- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- El avance se prevé de 6 m de anchura, seguido a 30 m y por ambos lados con el ensanche de la 1ª capa de escollera y a 30 m por el segundo ensanche, con lo que se garantiza una amplitud de seguridad, limitada lateralmente por un colmo a modo de límite.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos, para evitar choques y atoramientos por el riesgo que presentan los estrechamientos y bordes de caída a la mar.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes de formación de banquetas, se dirigirán por un señalista especializado, para evitar desplomes y caídas. El borde del vertido anterior es de menor compactación.
- Se señalizarán los accesos a las vías interiores mediante señalización vial normalizada de “peligro indefinido”, “STOP” y “dirección obligatoria”. El orden es la seguridad en estos trabajos.
- Los vehículos y barcazas subcontratados, tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra con letreros y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- La carga y descarga de la barcaza gánguil será dirigida por el patrón para evitar accidentes por corrimiento de carga.

Procedimiento de seguridad, para el trabajo con máquinas.

- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 m, para vehículos ligeros y de 4 m, para los pesados.
- Se hará hincapié en la conservación de caminos de circulación interna de la obra cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Si por una situación esporádica es preciso realizar un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical mediante la ejecución, de un bisel de descarga de la coronación del talud.
- Es necesario construir dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, para el extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Queda prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Está prohibido sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- No está permitido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Está previsto regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se prevé señalizar los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado

- Se prestará especial atención a la situación correcta, para las noches, de la boya nocturna de señalización del límite del avance, de diques para evitar los accidentes con los pesqueros. - Una de las barcas "Zodiak" estará cercana al avance para actuar de inmediato en caso de hombre, máquina o camión caídos al agua. - No está permitida la presencia de "submarinistas" en el agua durante cualquier tarea de vertido de áridos al mar. - La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.	

SANEAMIENTO DE CUNETAS MEDIANAS Y ARCENES

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.
- Anclajes especiales.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad para la ejecución del saneo de cunetas.

- Se comprobará la corrección de la instalación de la señalización vial, y posteriormente se procederá a dar la orden de comienzo de los trabajos de saneo.
- Se controlará que todas las plantas segadas sean retiradas a un camión para su transporte al vertedero.
- Se controlará que los escombros y tierras sean vertidos sobre el camión de transporte para ser vertidos, en el vertedero.

Procedimiento de instalación de la señalización.

- Ubicar el panel móvil.
- Ubicar el vehículo que transporta la señalización.
- Iniciar la marcha el vehículo que transporta la señalización. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización y resto de las señales.

Seguridad para los trabajadores que montan la señalización vial.

- Vestir el equipo de protección reflectante.
- Caminar siempre en posición que permita ver el tránsito de la carretera cuando se proceda a instalar o retirar la señalización.
- Al retirar la señalización, caminar por el arcén.
- No sobrecargarse con demasiados conos a la vez.

TALLER DE CARPINTERÍA DE METÁLICA Y CERRAJERÍA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento, para el taller almacén para carpintería metálica y de cerrajería

- El taller cumplirá con las siguientes características:
  - Paredes enfoscadas o enlucidas.
  - Altura libre entre el suelo y el techo: 2,50 metros.
  - Suelo contra los deslizamientos.
  - Cubierta con aislamiento térmico.
  - Instalación eléctrica de iluminación, con cuadro de protección eléctrica.
  - Instalación de fuerza, con cuadro de protección eléctrica.
  - Tendrá ventilación directa.
  - Poseerá puerta de acceso con cerraja a llave.
  - Boca y mangueras para suministro de agua.
  - Permitirá la limpieza por barrido previo y posterior chorro de agua mediante manguera.

Seguridad para el acopio de materiales.

- Depositar el material sobre unos listones de madera separados 1m entre sí por cada capa de acopio.

Seguridad en el interior del taller.

- Los lugares de acopio y de fabricación dentro del taller estarán limpios y ordenados.
- Caso de taller en planta elevada de un edificio: Para evitar los riesgos de sobrecargas, la madera se acopiará ordenadamente repartida junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos.

TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Ropa de trabajo.
	Protección Colectiva
	- Pórtico de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad durante la autocarga y la autodescarga desde el remolque.

- Para la prevención del riesgo eléctrico, el Encargado controlará que no se realice ningún trabajo en la proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte de suministro eléctrico se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas a tierra de los cables están concluidas y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique. Esta acción se recogerá en un acta de la obra en la que se hará constar el nombre de las personas que intervienen la fecha y la hora.
- Se establece la siguiente distancia de seguridad de proximidad máxima alcanzable entorno a la línea eléctrica que interfiere en los trabajos:

DISTANCIAS DE SEGURIDAD A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

  - Potencia de la línea eléctrica: Menores de 1000 v. Entre 1000 v., y 66 Kv. Menores de 1000 v. Mayores de 66 Kv.
  - Distancia de seguridad horizontal: 3 m + 50 % del ancho entre cables, 3 m + 50 % del ancho entre cables, 5 m + 50 % del ancho entre cables, 5 m + 50 % del ancho entre cables.
  - Distancia de seguridad vertical: 2 m + 50 % del ancho entre cables, 3 m + 50 % del ancho entre cables, 4 m + 50 % del ancho entre cables.
- Antes de comenzar los trabajos, el Encargado hará que se abalice la distancia de seguridad de la línea eléctrica por el siguiente procedimiento:
  - Se marcarán mediante el uso de taquímetro, teodolito o un nivel, alineaciones perpendiculares a la línea eléctrica, a nivel del suelo; cada alineación estará en distancias entre 4 ó 5 m de separación de su contigua.
  - Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea, la distancia de seguridad más el 50% del ancho del cableado del tendido eléctrico.
  - Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán los pies derechos de madera preferiblemente de una altura máxima de 3,50 a 4 m en los que se habrá dibujado una franja de color blanco a una altura bajo la línea según sea la máxima de aproximación admisible en cada situación. Esta cota, se marcará con los aparatos de topografía. Tendremos por así decirlo, tres líneas de postes: dos de abalizamiento a cada lado de la línea y los de la línea en sí.
  - Si tenemos que pasar por debajo, uniremos entre sí las marcas, mediante una cuerda de banderolas de todas las formas posibles; es decir, formando cuadrados horizontales con sus diagonales. Como las distancias entre los postes de abalizamiento 4 o 5 m son pequeñas, obtendremos un entramado de balizamiento lo suficientemente visible, tanto para trabajar tangencialmente como para hacerlo bajo la línea. Entre los postes hincados se tensarán sogas con banderolas para abalizamiento. Esta labor se realizará desde el lado de mayor seguridad eléctrica de la alineación.
  - El ascenso y descenso a los postes para amarrar el entramado de cuerdas, se realizará bien por pates incorporados, bien por escaleras de mano amarradas a estos y dotadas de zapatas antideslizantes.
  - Los pozos para ubicación de los postes se excavarán con sección de trapecio rectangular invertido; con el lado inclinado en dirección contraria a la posición de la línea.
  - Los postes se situarán inclinados sobre este lado del trapecio descrito con anterioridad y se izarán empujándolos, al mismo tiempo que su cabeza queda frenada, por una cuerda de control hasta alcanzar la verticalidad; es decir, contactan con el lado vertical del trapecio rectangular invertido. La cuerda de control evitará el cabeceo y con ello la entrada del poste en el área de riesgo eléctrico.
  - Todos los postes hincados, quedarán acodalados en un mínimo de cuatro direcciones para garantizar la permanencia de su verticalidad al sufrir algún empuje accidental proveniente de la maquinaria o de la carga en suspensión.
  - Se establecerá un puesto de vigilancia, control y coordinación de las maniobras para garantía del nivel de seguridad necesario para el montaje.

TRANSPLANTE DE ÁRBOLES CON CAMIÓN GRÚA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Gafas de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad y salud global

- La retroexcavadora a utilizar, tendrá un alcance con la cuchara, superior a la altura del edificio a demoler.
- Antes de comenzar a demoler y durante esta, se mantendrá un tajo de riego con agua a distancia, utilizando una manguera con lanza, para evitar en lo posible las polvaredas.
- Se comprobará que no existen personas en el entorno de la máquina ni junto al edificio, hecho esto, dará la orden de comenzar la demolición.
- La demolición no comenzará hasta ser retirada la cubierta y otros elementos de fibrocemento.
- Se controlará que, durante el avance de la máquina, no se apoye sobre forjados, para evitar los riesgos por hundimiento por sobrecarga con arrastre de la máquina.
- Se controlará que la retroexcavadora a utilizar, esté dotada con una cabina contra los golpes y los aplastamientos.
- El empuje contra componentes verticales se realizará apoyando la cuchara, en un punto situado en el cuarto superior del elemento que se pretende demoler por vuelco. De esta manera se controlará el riesgo por desplome hacia la máquina.
- No se seguirá demoliendo apoyando la máquina sobre materiales demolidos. Se detendrá el avance hasta concluir con el despeje de la zona demolida en la que deba entrar la máquina.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el operador del camión con grúa para autocarga.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos y vuelcos
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal y así evitar producir accidentes fortuitos.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar del camión con grúa por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde el camión si no es por un inminente riesgo para la integridad física.
- Enlazar el tronco del árbol con la eslinga de fibra de vidrio para evitar dañarlo.
- Recibir la eslinga al gancho de la grúa.
- Dar tensión al gancho.
- Excavar en torno al árbol, para ayudar a su desenraizamiento posterior.
- Dar mayor tensión al gancho de la grúa y el árbol con la ayuda del pico y la pala.
- Antes de cambiar de posición el árbol, amarrar una cuerda de control de cargas a la parte baja del tronco con el fin de controlar los movimientos descontrolados.
- Descargar de tierra el tocón y raigones.
- Transportar el árbol a su nueva ubicación; las maniobras deben ser muy lentas.

VACIADO DE TIERRAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Protección Individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Protección Colectiva

- Barandilla.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento, para el movimiento de tierras.

- Se inspeccionará el tajo en el que se va trabajar, antes del inicio o reanudación de los trabajos, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra;
- Para evitar desprendimientos de terreno sobre la máquina de excavación y, en consecuencia, sobre su conductor, se ha contemplado que el frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepase en más de un metro, la altura máxima de ataque o de alcance del brazo de la máquina excavadora.
- Está expresamente prohibido, el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros, del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Para ello, basta delimitar la zona prohibida, vertiendo cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.

Seguridad para el tránsito por la proximidad a los cortes del terreno.

- Se ha contemplado señalizar con una línea de yeso o de cal, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación; (mínimo 2m), para evitar las caídas por falta de visibilidad o arrastre por alud del terreno.
- Se ha contemplado proteger con una barandilla de seguridad, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Esta barandilla se instalará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra.
- Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Seguridad de obligado cumplimiento para el trabajo con máquinas.

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m, para vehículos ligeros y de 4 m, para los pesados. Un vehículo ligero es, por ejemplo, un automóvil. Un vehículo pesado es un camión en carga, un camión hormigonera y cualquier otro vehículo similar.
- Se ha contemplado para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Si por una situación esporádica debe realizarse un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical mediante, la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud.
- Se ha contemplado evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, construyendo dos accesos a la excavación, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo, de una máquina para el movimiento de tierras.
- Queda totalmente prohibido por ser un riesgo intolerable, descansar o dormitar al pie o a la sombra de camiones y máquinas para el movimiento de tierras.

VERTIDO DE HORMIGONES MEDIANTE BOMBEO

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Dermatitis por contacto con el cemento. - Por vibraciones en órganos y miembros. - Reuma o artritis por trabajos en ambientes húmedos. - Ruido.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Faja. - Gafas de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad obligatorio, para el vertido de hormigones mediante el manejo de equipos de bombeo.

- Los peones especialistas de vertido de hormigones mediante bombeo, lo acreditarán ante el Jefe de Obra.
- Las empresas subcontratistas, presentarán al Jefe de Obra el justificante de haber efectuado con anterioridad a la contratación de cada operario, el reconocimiento médico en el que se hará constar si es apto o no para el trabajo en altura.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
  - Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
  - Evitar los tapones de hormigón en el interior de la tubería antes de proceder a desmontar la tubería.
- La manguera de vertido posee el resto de la fuerza residual de la acción de bombeo y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido, puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer. Para evitarlo, es necesario que la manguera de salida sea guiada por dos operarios.
- El vertido por bombeo requiere caminar por encima de la ferralla, con el riesgo de caída por tropiezo o empujón por la manguera. Para evitarlo es preciso que un peón, instale y cambie de posición de manera permanente tableros de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manga de vertido del hormigón.
- Para vertidos a distancia de gran extensión será obligatorio instalar una cabria para soporte del final del tubo y manguera de vertido.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con máximas precauciones e inclusos estarán dirigidos los trabajos por un trabajador especialista.
- La salida de la pelota de limpieza del circuito se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar, la red de detención de la proyección de la pelota. Los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

VERTIDO DE HORMIGONES MEDIANTE CUBOS A GANCHO DE GRÚA

Riesgos Apreciables	Protección Individual	Protección Colectiva
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Proyección a los ojos de gotas de hormigón. - Dermatitis por contacto con el cemento. - Reuma o artritis por trabajos en ambientes húmedos. - Ruido.	- Botas de seguridad - Casco de seguridad - Chaleco reflectante - Guantes de seguridad - Ropa de trabajo	- Barandilla. - Cuerdas. - Oclusión de hueco. - Redes de seguridad.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el vertido de hormigones por cubos mediante el gancho de la grúa

- Los peones especialistas de vertido de hormigones, lo acreditarán ante el Jefe de Obra.
- Las empresas subcontratistas, presentarán al Jefe de Obra el justificante de haber efectuado antes de la contratación de cada operario, el reconocimiento médico en el que se hará constar si es apto o no para el trabajo en altura.
- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo, que se mantendrá visible.
- Queda prohibido permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- La guía del cubo se realizará con cuerdas de guía segura de cargas.
- Los cubos se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Queda expresamente prohibido recibir el cubo directamente.

17.2. Oficios

ALBAÑIL

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmicos. - Exposición a sustancias nocivas. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Incendios. - Accidentes causados por seres vivos. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Los accesos se realizarán por lugares de tránsito fácil y seguro sin necesidad realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.
- Los trabajos en la vertical de otras áreas, sólo se harán con la interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
- Se prohíbe destapar huecos de una vertical para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo.
- Se prohíbe saltar del (forjado, peto de cerramiento o alféizares), a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.
- Será necesario montar unas cuerdas de seguridad amarradas entre los pilares en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Está prohibido izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- Están prohibidos los trabajos junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h.
- Se prohíbe “reclamar material” desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas.

CAPATAZ

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a contactos eléctricos. - Exposición a sustancias nocivas. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Explosiones. - Incendios. - Accidentes causados por seres vivos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Ropa de trabajo.

CARPINTERO ENCOFRADOR

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a contactos eléctricos. - Exposición a sustancias nocivas. - Incendios. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Atrapamiento por o entre objetos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Faja. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Acopio de materiales.

- Depositar el material en el lugar en el que se indique. Hacerlo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través.

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Está prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de tablones, sopandas y puntales.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano seguras.
- Queda prohibido desplazarse corriendo sobre los encofrados. Sobre ellos se caminará en su caso a paso ligero.
- Se instalarán listones antirresbalón sobre los fondos del encofrado de madera de las losas inclinadas.
- Cubrir las esperas de ferralla de las losas inclinadas, instalando sobre las puntas de los redondos, tapones de presión.
- Extraer o remachar los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera; es decir, desde el ya desencofrado.
- No está permitido hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados mediante bovedillas u otros materiales incombustibles.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la instalación de las protecciones colectivas.
- Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
- El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

CONDUCTOR BULLDOZER

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Para subir o bajar del bulldozer utilizar los peldaños y asideros dispuestos en dicha utilización.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las cadenas y guardabarros.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso al bulldozer de personas no autorizadas.
- Queda prohibido que los conductores abandonen los bulldózeres con el motor en marcha.
- No está permitido el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- No trabajar con la explanadora en situación de semiavería; es decir, si observa o nota fallos esporádicos. Repasar las deficiencias primero, luego, reanudar el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchilla en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y boquear la máquina; y a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre el bulldozer.
- No levantar en caliente la tapa del radiador.
- Protegerse con guantes si, por alguna causa, es necesario tocar el líquido anticorrosión. Utilizar gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si es preciso manipularlos, no fumar ni acercar fuego.
- Si se precisa tocar el electrolito (líquidos de la batería), hacerlo protegido con guantes.
- Si es preciso manipular en el sistema eléctrico del bulldozer, desconectar el motor y extraer primero la llave del contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si es preciso arrancar el motor, mediante la batería de otra máquina, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- No olvidar ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Está prohibido el acceso a las máquinas utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- Está prohibido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Las operaciones de control del funcionamiento de los mandos han de hacerse con marchas lentas.
- Si se topa con cables eléctricos no salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Saltar entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lanzar contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

CONDUCTOR CAMIÓN BAÑERA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos inmóviles.

Protección Individual

vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas.	- Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo. - Chaleco reflectante.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Si no existe suficiente visibilidad, no dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar del camión por el peldañeado del que está dotado. No subir y bajar apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
- Subir y bajar asiéndose a los asideros de forma frontal.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- Si es preciso abandonar la cabina del camión usar siempre el casco de seguridad.
- Circular únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- No tratar de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha.
- No permitir que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- Está prohibido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.
- No utilizar el camión en situación de avería o de semiavería. Primero ha de ser reparado primero, y posteriormente reanudar el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegurarse de que se ha instalado el freno de mano.
- No guardar combustibles ni trapos grasientos sobre el camión.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión; si es preciso hacerlo es obligatorio protegerse con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite del cárter una vez frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible debido a que los gases desprendidos, son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es necesario tocarlo, hacerlo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si es preciso manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos del camión en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si es preciso arrancar el motor con la batería de otro vehículo, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos. Trabajar con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- Durante el rellenado de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
- Si durante la conducción se produce un reventón y se pierde la dirección, mantener el volante en el sentido en la que el camión se va.
- Si se agarrota el freno, evitar las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intentar la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introducirse en terreno blando.
- Colocar los calzos antideslizantes en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes.
- Se prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
- No realizar vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Antes de acceder a la cabina de mando, girar una vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita en sus proximidades.
- Evitar el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Podría haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.

CONDUCTOR CAMIÓN DUMPER

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmicos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Explosiones. - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.	- Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo. - Chaleco reflectante.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Si no existe suficiente visibilidad, no dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar del camión por el peldañeado del que está dotado. No subir y bajar apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
- Subir y bajar asiéndose a los asideros de forma frontal.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No tratar de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha.
- No permitir que las personas no autorizadas, accedan al camión dúmper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- No utilizar el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Primero ha de ser reparado, y luego ya se puede reanudar el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión; y si es preciso, protegerse con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.
- El aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cambiarlo una vez frío.
- No fumar cuando se manipule la batería, ni cuando se abastece de combustible, los gases desprendidos, ya que son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos, ya que es un líquido corrosivo. Si es preciso tocarlo, hacerlo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si se manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos del camión en posición de parada, si antes no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si se debe arrancar el motor con la batería de otro, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- Durante el rellenado de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
- Si durante la conducción ocurre un reventón y se pierde la dirección, mantener el volante en el sentido en la que el camión se va.
- Si se agarrota el freno, evitar las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intentar la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introducirse en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina de mando, girar una vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra.
- Evitar el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Podría haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si se establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanecer en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez se garantice el perfecto abandono del camión, descender por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, saltar lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

CONDUCTOR DUMPER

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmicos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Explosiones. - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Faja. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Conducir siempre despacio. No correr.
- Esta máquina está pensada únicamente para el transporte de objetos. No permitir que otros trabajadores se suban al dúmper, encaramados sobre las carcasas o en el interior del cubilote de transporte.
- Obedecer las señales de tráfico dentro y fuera de la obra.
- No permitir que el dúmper se cargue de tal forma que el conductor no vea con claridad el camino a recorrer.
- No permitir que carguen el dúmper de tal forma, que la carga sobresalga por los laterales, ya que pueden chocar contra los lugares estrechos, y hacer perder el control del vehículo y provocar graves daños.
- No forzar la capacidad de transporte en carga. Si se sobrepasa el peso máximo de carga, se puede perder el control de esta máquina.
- La subida de pendientes del dúmper transportando carga, se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso.
- Se señalizará y montará un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde del lugar en el que el dúmper deba verter su carga.

CONDUCTOR MOTONIVELADORA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Mantener la motoniveladora alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Si no existe suficiente visibilidad, no dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar de la motoniveladora por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intentar abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permitir que nadie toque la motoniveladora, ya que puede estar cargada de electricidad.
- No hacer maniobras en espacios angostos sin la ayuda de un señalista.
- No permitir que nadie se encarame sobre la motoniveladora.
- Limpiar los zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina ya que, si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantener a la vista la zona de tarea. Si es preciso mirar hacia otro lado, parar las maniobras.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha.
- No permitir la presencia de operarios cerca del tajo de la motoniveladora.
- Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno, comprobar en las tablas de inclinaciones de la cabina. No sobrepasar el límite marcado en ellas.
- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y hacer que sean respetadas por el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina y maneje los mandos.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

CONDUCTOR PALA EXCAVADORA Y CARGADORA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Subir y bajar asiéndose con ambas manos a los asideros de forma frontal.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precisen.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Primero hay que repararla y luego reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la pala.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar quemaduras graves.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, y si tiene que hacerse siempre protegido con guantes y gafas contra las proyecciones.
- El aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cambiarlo sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito debido a que los gases desprendidos son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos, y si ha de hacerse por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina, que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite y luego, soldarlas.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina con la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- Está prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No es admisible que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Queda prohibida la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Está prohibido el acceso a las máquinas utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda expresamente prohibido dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadoras en reposo.
- Si se topa con cables eléctricos no salir de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Saltar entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lanzar contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

CONDUCTOR RETROEXCAVADORA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.
- Exposición a contactos eléctricos.

Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
- No realice ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). En primer lugar, habrá que repararla luego ya se puede reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.
- El aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cambiarlo sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito ya que los gases desprendidos son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele. Si es necesario hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina, que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si es preciso manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite y luego, soldarlas.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si se debe arrancar la máquina con la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Es inadmisible la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Se prohíbe el acceso a la retroexcavadora utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda terminantemente prohibido, dormitar bajo la sombra proyectada por la retroexcavadora en reposo.
- Si se topa con cables eléctricos no salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Saltar entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lanzar contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

ENCARGADO DE OBRA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a contactos eléctricos. - Incendios. - Accidentes causados por seres vivos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

FERRALLISTA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Faja. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Acopio de materiales.

- Depositar el material en el lugar en el que se indique. Hacerlo sobre unos tablones de reparto, por cada capa de acopio.
- Como se ha de transportar y manipular material pesado, solicitar la entrega de un cinturón contra los sobreesfuerzos.

Seguridad en el lugar de trabajo.

- A la zona de montaje de la ferralla se ha de acceder por lugares de tránsito fácil y seguro, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de trabajo.
- Utilizar los guantes de protección para todas las operaciones que realice con la ferralla.
- Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano seguras.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante la grúa utilizando bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames de los fragmentos sobre los trabajadores.
- Se montarán unos tableros de madera sobre las armaduras sobre las que se vaya caminar.
- Queda terminantemente prohibido caminar sobre los fondillos de zunchos y vigas.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza que se quiere situar, siguiendo las instrucciones del tercero que proceder manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- No balancear las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles.

FONTANERO

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmico. - Exposición a sustancias nocivas. - Exposición a radiaciones. - Explosiones. - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Casco de seguridad. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de trabajo.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo trabajador, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de una persona.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones evitando que se levanten astillas durante la labor. Si se deteriora el banco de trabajo avisar al Encargado para proceder a la restauración del banco de trabajo.
- Reponer las protecciones de los huecos una vez realizado el aplomado para la instalación de conductos verticales.
- Cuando se deba soldar con plomo se realizará lugares ventilados, para evitar el riesgo de intoxicación por respirar vapores metálicos.
- No se calentarán con llama ni arderán componentes de PVC para evitar el riesgo de intoxicación por respirar vapores tóxicos de PVC.
- La iluminación de los tajos de fontanería sea de un mínimo de 100 lux medidos sobre la superficie de trabajo. La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados en los lugares húmedos mediante transformadores a 24 v.
- No está permitido el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables y abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas etc., serán ejecutadas una vez levantados los petos o barandillas definitivas.

Acopio de materiales.

- Depositar el material en el lugar que se indique. Hacerlo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación definitiva.
- Si es preciso transportar material pesado, solicite solicitar un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias.

GRUISTA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Manejar la grúa torre desde la cabina de mando, pero si desde ella no se tiene toda la visibilidad que se necesita, situarse en una zona de la construcción que ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad.
- Solicitar la colaboración de un señalista en caso de quedar la carga fuera de su campo de visión.
- Si el puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, subir y bajar de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C.
- Si se va a trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, habrá que instalar puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad.
- No trabajar encaramado sobre la estructura de la grúa.
- No pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando.
- No trate de realizar ajustes en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avisar de las anomalías para que sean reparadas.
- No permitir que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa.
- No trabajar con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunicar las anomalías para que sean reparadas y dejar fuera de servicio la grúa.
- Eliminar de la dieta de obra las bebidas alcohólicas.
- Si por cualquier causa, se ha de manipular el sistema eléctrico, cerciorarse primero de que está cortado en el cuadro general, el suministro eléctrico y colgado del interruptor, un letrero con la siguiente leyenda: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA GRÚA”.
- Está prohibido engrasar los cables de la grúa encontrándose estos en movimiento.
- No izar cargas que por alguna causa están adheridas al suelo.
- No arrastrar cargas mediante tensiones inclinadas del cable.

- No balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas.
- No puentear o eliminar los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Si se aprecia la "caída de algún tornillo" de la grúa, avisar inmediatamente y dejar fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.
- Cuando se interrumpa por cualquier causa el trabajo, elevar a la máxima altura posible el gancho. Poner el carro portor lo más próximo posible a la torre; dejar la pluma en veleta y desconectar la energía eléctrica.
- No dejar suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.
- No elevar cargas mal flejadas ya que pueden desprenderse sobre los compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permitir la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa.
- Comunicar inmediatamente la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y dejar entre tanto la grúa fuera de servicio.
- No intentar izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que se utiliza, puede hacerla caer.
- No rebasar la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor marcados por los distanciadores instalados sobre la pluma.
- No elevar cargas, sin cerciorarse de que están instalados los aprietos chasis - vía.

JARDINERO

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a sustancias nocivas. - Incendios. - Accidentes causados por seres vivos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

MONTADOR DE ANDAMIOS MODULARES

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Faja. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Delimitar la zona de trabajo donde se vaya a montar el andamio, y vigilar que no se invada la misma por personal ajeno al montaje.
- Es obligatorio utilizar el arnés cinturón de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.
- Para ascender y descender de nivel de andamio, se utilizarán las escaleras dispuestas a tal fin. Está prohibido hacerlo escalando por la estructura del andamio.
- Los componentes se izarán sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que vaya a utilizar.
- Seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Mantener libre de obstáculos las plataformas del andamio.
- Los componentes metálicos se almacenarán en paquetes sobre durmientes no sobrepasando las pilas de acopio el 1'60 m de altura. Los componentes de pequeñas dimensiones (tuercas, cuñas, husillos), se almacenarán en cajas.
- Desechar aquellos componentes que presenten oxidaciones.
- Montar todos los componentes de seguridad del andamio, antes de permitir su utilización por otros trabajadores.

MONTADOR DE ESTRUCTURA METÁLICA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a radiaciones. - Atropellos o golpes con vehículos. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- A la zona de montaje de montaje se ha de acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- No balancear las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles.
- Las maniobras de ubicación en su lugar definitivo de pilares y vigas serán realizadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero que en su momento procederá a su punzonamiento de inmovilización.
- Está prohibido elevar una nueva altura sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura definitiva.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad a la cuerda de circulación.
- El ascenso o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Se instalarán cuerdas de seguridad sobre los perfiles y antes de su montaje en la obra, a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- Los trabajos se realizarán desde el interior de una “guindola de soldador” provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad a la cuerda de seguridad dispuesta, a tal efecto, en la perfilería.
- Durante las maniobras de cambio de posición de la guindola de soldador, el soldador procederá como sigue:
  - Desde el interior de la guindola procederá a su eslingado.
  - Amarrará a continuación el mosquetón de su cinturón de seguridad a la cuerda de circulación de la perfilería.
  - El soldador saldrá la guindola y se apartará a un lugar seguro.
  - Ordenará al gruísta que realice la maniobra del cambio de posición hasta presentarla en el lugar de nueva utilización.
  - El soldador se aproximará sujeto como está al nuevo lugar y procederá a la recepción definitiva de la guindola.
  - Penetrará en su interior y procederá a su deseslingado del gancho de la grúa
- Se evitará el oxicorte en altura. Los perfiles se izarán cortados, previamente, a la medida requerida por el montaje en ejecución
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo de soldadura.
- Se prohíbe tender las mangueras eléctricas de forma desordenada. Siempre que sea posible se suspenderán de los pilares mediante el uso de ganchos aislantes.
- Las botellas de oxígeno y acetileno en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente, en posición vertical.
- Está prohibida la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Está previsto el uso de mantas ignífugas contra chispas de soldadura.

MONTADOR DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes, es necesario que se limpien los tajos de recortes y desperdicios.
- Se instalarán unas cuerdas de seguridad amarradas a los elementos estructurales firmes.
- El prefabricado en suspensión se controla con dos cuerdas de guía segura de cargas sujetas a los laterales de la pieza, mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, se procederá a realizar el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 40 Km/h.

Acopio de los materiales y componentes.

- Depositar el material en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma, que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Como se ha de transportar y manipular material pesado, solicitar la entrega de un cinturón contra los sobreesfuerzos.

MONTADOR DE PREFABRICADOS METÁLICOS

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmicos. - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Cinturón de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Los accesos se realizarán por lugares de tránsito fácil y seguro.
- Mantener en todo momento limpio y ordenado el entorno de trabajo.
- Respetar las protecciones de los huecos.
- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes se han de limpiar los tajos de recortes y desperdicios.
- Se instalarán unas cuerdas de seguridad amarradas a los elementos estructurales firmes. Es obligatorio amarrar a ellas el mosquetón del cinturón de seguridad, durante el montaje de los prefabricados al borde de forjado o losa.
- El prefabricado en suspensión se controla con dos cuerdas de guía segura de cargas sujetas a los laterales de la pieza, mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, se realizará el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 40 Km/h.
- Se realizarán los trabajos dentro de guindolas de soldador.

Acopio de los materiales y componentes.

- Depositar el material en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma, que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

OPERADOR DE MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Explosiones. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías por vibraciones en órganos y miembros. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Faja. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Muñequeras. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

- Si el martillo neumático está provisto de una culata de apoyo en el suelo, evitar apoyarse a horcajadas sobre ella.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si se observan deterioros en el puntero solicitar que lo cambien.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No dejar usar el martillo neumático a trabajadores inexpertos.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Emplear plataformas.

PEÓN ESPECIALISTA

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Contactos térmicos. - Exposición a sustancias nocivas. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

PEÓN SUELTO

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Ropa de trabajo.

PINTOR

Riesgos Apreciables	Protección Individual
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos en manipulación. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Exposición a sustancias nocivas. - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE. - Exposición a contactos eléctricos.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Filtro. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Se mantendrá siempre ventilado el local que se esté pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Las operaciones de lijado tras plastecido o imprimado mediante lijadora eléctrica de mano, se evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. Si esta medida no resulta eficaz, solicitar las mascarillas de seguridad.
- Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo, y que debe ser utilizado para los desplazamientos por la obra en aquellos lugares en los que exista riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, realizar el vertido de pigmentos sobre el soporte (acuoso o disolvente), desde la menor altura posible.
- Evitar en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en los lugares en los que se esté pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Es arriesgado manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos), porque estas sustancias pueden adherirse a la piel; por ello, es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara, antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios. Las lámparas de iluminación serán de 100 vatios de potencia. Queda prohibido el conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la utilización de las clavijas macho - hembra.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.

Acopio de materiales.

- Las pinturas, los barnices y disolventes, se almacenarán en los lugares señalados con un rótulo: “Almacén de pinturas”. Se mantendrá siempre la ventilación por tiro de aire.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas, en rimeros de tres capas como máximo.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de “peligro, incendios” y otra de “prohibido fumar” en el interior del almacén.
- Está prohibido almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados.

- Se prohíbe expresamente utilizar, a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y similares. - Se prohíbe la utilización de esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, tribunas y viseras, sin la solución previa y puntual de este riesgo.	

SEÑALISTA	
Riesgos Apreciables	**Protección Individual**
- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos desprendidos. - Pisadas sobre objetos. - Choques contra objetos inmóviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Sobreesfuerzos. - Exposición a temperaturas ambientales extremas. - Atropellos o golpes con vehículos. - Patologías no traumáticas. - IN ITINERE.	- Botas de seguridad. - Casco de seguridad. - Chaleco reflectante. - Guantes de seguridad. - Ropa de trabajo.

17.3. Maquinaria

ALISADORAS ELÉCTRICAS (HELICÓPTEROS)	
Riesgos Apreciables	
- Caídas de personas al mismo nivel. - Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Sobreesfuerzos.	- Exposición a contactos eléctricos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas. - Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido.
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de prevención, de obligado cumplimiento, a entregar a todos los trabajadores de la especialidad. - Las máquinas de alisar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento. - Los motores de las máquinas de nivelar estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada modelo de aparato. - En caso de máquinas de nivelar averiadas se paralizará el trabajo, y se solicitará la reparación de la máquina. - Se prohíbe el uso de las máquinas de nivelar al personal no autorizado. - Estas máquinas estarán dotadas de aros carcasa que impidan eficazmente la introducción de los pies bajo ellas. - Como estas máquinas actúan dentro de ambientes húmedos, la alimentación eléctrica, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V. - Queda expresamente prohibido el uso de máquinas herramienta al personal no autorizado.	**Prevención del riesgo de caída al mismo nivel.** - Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel por la existencia de pavimento o de superficies de paso resbaladizas se prevé: ➢ Un tajo de retirada permanente de barrios de pulido, con apaleo sobre carretón chino y envío al vertedero. ➢ Instalación de señalización de: obligatorio el uso de botas antideslizantes. ➢ Instalación de un balizamiento con cinta a franjas alternativas amarillas y negras.

BOMBA ELÉCTRICA DE ACHIQUES	
Riesgos Apreciables	
- Caídas de personas al mismo nivel. - Sobreesfuerzos.	- Exposición a contactos eléctricos. - Patologías no traumáticas..
Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el empleo de bomba eléctrica de achiques. - Acercarse hasta la bomba. - Flexionar las piernas. - Sujetar la bomba e izarla haciendo fuerza mediante la extensión de las piernas. - Depositarla sobre el hombro. - Transportar la bomba hasta el lugar de utilización. - Solicitar a un compañero que sujete el cable mientras usted descarga la bomba. - Descargar la bomba flexionando las piernas. - Situarla en el lugar correcto. - Solicitar al compañero que conecte la bomba al cuadro de suministro eléctrico. - Poner en marcha la bomba.	

BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOTRANSPORTADA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, por el equipo de bombeo.

- Durante la recepción de este camión máquina en obra, comprobar que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la puesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Se controlará que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el cono de plasticidad del hormigón recomendado por el fabricante, en función de la distancia del transporte.
- Se controlará que el brazo de elevación de la manguera se use sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Se comprobará, antes de iniciar el bombeo del hormigón, que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Se ha definido en los planos de la obra la situación exacta de la bomba y que cumple los siguientes requisitos:
  - Que el lugar de ubicación es horizontal, con el fin de garantizar la estabilidad permanente de la máquina.
  - Que no dista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m., de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de las ruedas del camión).

Normas de seguridad de obligado cumplimiento durante el bombeo de hormigón.

- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
  - Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
  - Se eliminará los tapones de hormigón en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se controlará que la manguera de vertido es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza, puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer, para evitarlo, es por lo que está previsto que la manguera de salida sea guiada por dos trabajadores.
- Un peón, instalará y cambiará de posición tableros de apoyo de manera permanente sobre las parrillas de ferralla en los que apoyarse los trabajadores que manejan la manga de vertido del hormigón.
- Está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
  - Un toque largo: “comienza el bombeo”.
  - Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.
- La salida de la pelota de limpieza del circuito, se realiza por proyección violenta. Está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio, (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso, (cada aproximadamente 1000 m3, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Para la prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón, está previsto que el Encargado, una vez concluido el hormigonado, compruebe que se lava y limpia el interior de los tubos de la bomba.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el personal que maneje el equipo de bombeo de hormigón.

- Antes de iniciar el suministro del hormigón, asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca de las tuberías de suministro tienen en servicio de inmovilización real todos los pasadores o mordazas.
- Antes de verter el hormigón en la tolva, comprobar que está instalada la parrilla.
- Si la bomba está en marcha, no tocar nunca directamente con las manos, la tolva o el tubo oscilante. Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor, purgar la presión del acumulador a través del grifo. Luego efectuar la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detener el servicio, parar la bomba y efectuar la reparación. Cuando la reparación esté concluida puede seguirse suministrando hormigón, nunca antes.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión. No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
- Retrasar el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambiar el tramo y reanude el bombeo.
- Si se precisa bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón probar los conductos bajo la presión de seguridad.
- Respetar el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina han sido instalados.

BULLDOZER

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de los bulldozeres.

- Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar del bulldozer, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las cadenas, cubiertas y guardabarros.
- Para aumentar la seguridad de movimientos, subir y bajar de la máquina de forma frontal asiéndose a dos manos.
- No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajar de manera segura de la máquina.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchilla, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que sean necesarias.
- No permitir el acceso a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre el bulldozer.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.
- No tocar el líquido anticorrosión, y si ha de hacerse emplear con guantes y gafas contra las proyecciones.
- El aceite lubricante de los motores está caliente cuando estos lo están. Cambiarlo solo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
- No tocar directamente el electrólito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua.
- Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- Realizar el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
- El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite y luego, soldarlas.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si es preciso arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con el bulldozer.

- Para evitar los sobreesfuerzos de la máquina que la puedan dejar en algún momento fuera de su control, utilizar el riper adecuado al material a escarificar. Seguir estos principios que se exponen a continuación:
  - Para material blando y poco estratificado, un riper de tres dientes es adecuado.
  - Para trabajos duros o materiales estratificados es necesario usar un riper de un diente.
  - Utilizar el riper para quitar la montera del terreno, basta para llegar al terreno en el que se desea trabajar.
  - La dirección al riper, debe ser idéntica a la que presenten los estratos del terreno.
- No abusar de la posibilidad de inclinar lateralmente la hoja de bulldozer, además, se disminuyen sus prestaciones. Es preferible dar unas pasadas con riper, dejando una pequeña capa de material suelto para posteriormente, empujar el terreno ya suelto. Esta acción aumenta la posibilidad de tracción de las cadenas, disminuye avería y evita los riesgos.
- El bulldozer está diseñado para “empujar” y cuesta abajo o en horizontal.
- Atacar el terreno con el riper desde el ángulo idóneo para el objetivo a conseguir, así como favorecer la acción de penetración en el terreno aprovechando las pequeñas pendientes. El exceso de pendiente (en ningún caso la pendiente lateral debe ser superior al 50 %), limita esa penetración, disminuye la producción y aumenta el riesgo de accidente.
- Ante el riesgo de atoramiento y vuelco de la máquina, la velocidad recomendable de ripado (arado), es de 1,5 a 2,3 Km./h. Si el bulldozer en un terreno determinado es capaz de sobrepasar esta velocidad trabajando, es recomendable dotar al riper de mayor número de dientes. Además, mejorará el nivel de seguridad, si la distancia media de recorrido del tajo es de unos 50 m; la óptima suele ser de unos 30 m, y en ningún, caso debe superar los 100 m, de longitud.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán cuidando evitar la existencia de blandones y barrizales excesivos, que puedan provocar accidentes.
- Las cabinas contra los vuelcos con las que vengan provistos los bulldozeres, serán exclusivamente las suministradas por el fabricante para cada modelo concreto a utilizar. No presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases tóxicos.
- Los bulldózeres a utilizar estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Los bulldózeres estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas conductores de los bulldozeres.

- Para subir o bajar del bulldozer utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las cadenas y guardabarros.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso al bulldozer de personas no autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen los bulldózeres con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- No trabajar con el bulldozer en situación de semiavería; es decir, si se observa o nota fallos esporádicos. Repasar las deficiencias primero, y luego, reanudar su trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchilla en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y boquear la máquina; y a continuación, realizar las operaciones de servicio que necesite.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre el bulldozer, pueden incendiarse.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Protegerse con guantes si por alguna causa debe hay que tocar el líquido anticorrosión.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si es preciso manipularlos, no fumar ni acercar fuego.
- Si es preciso tocar el electrólito (líquidos de la batería), hacerlo protegido con guantes, ya que es corrosivo.
- Si es preciso manipular en el sistema eléctrico del bulldozer, desconectar el motor y extraer primero la llave del contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si es preciso arrancar el motor, mediante la batería de otra máquina, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Las operaciones de control del funcionamiento de los mandos se realizarán con marchas lentas.

- Queda prohibido acceder a la cabina de mando de los bulldózeres, utilizando vestimentas de calle y joyas, (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Está prohibido encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- No está permitido realizar trabajos en la proximidad y los bulldózeres a utilizar en esta obra, estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.
- Está prohibido estacionar los bulldózeres a menos de cinco metros del borde de bermas, barrancos, hoyos, zanjas, etc.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia las pendientes, se inspeccionará detenidamente la zona con el fin de detectar sus puntos de riesgo.
- Se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante: cinta de franjas alternativas ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m del borde.
- Si se topa con cables eléctricos no salir de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Saltar entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lanzar contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

CAMIÓN BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGÓN

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Patologías no traumáticas.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, por el equipo de bombeo.

- Durante la recepción de este camión máquina en obra, comprobar que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la puesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Se controlará que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el cono de plasticidad del hormigón recomendado por el fabricante, en función de la distancia del transporte.
- Se controlará que el brazo de elevación de la manguera se use sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Se comprobará, antes de iniciar el bombeo del hormigón, que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Se ha definido en los planos de la obra la situación exacta de la bomba y que cumple los siguientes requisitos:
  - Que el lugar de ubicación es horizontal, con el fin de garantizar la estabilidad permanente de la máquina.
  - Que no dista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m., de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de las ruedas del camión).

Normas de seguridad de obligado cumplimiento durante el bombeo de hormigón.

- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
  - Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
  - Se eliminará los tapones de hormigón en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se controlará que la manguera de vertido es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza, puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer, para evitarlo, es por lo que está previsto que la manguera de salida sea guiada por dos trabajadores.
- Un peón, instalará y cambiará de posición tableros de apoyo de manera permanente sobre las parrillas de ferralla en los que apoyarse los trabajadores que manejan la manga de vertido del hormigón.
- Está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
  - Un toque largo: “comienza el bombeo”.
  - Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.
- La salida de la pelota de limpieza del circuito, se realiza por proyección violenta. Está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio, (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso, (cada aproximadamente 1000 m3, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Para la prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón, está previsto que el Encargado, una vez concluido el hormigonado, compruebe que se lava y limpia el interior de los tubos de la bomba.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el personal que maneje el equipo de bombeo de hormigón.

- Antes de iniciar el suministro del hormigón, asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca de las tuberías de suministro tienen en servicio de inmovilización real todos los pasadores o mordazas.
- Antes de verter el hormigón en la tolva, comprobar que está instalada la parrilla.
- Si la bomba está en marcha, no tocar nunca directamente con las manos, la tolva o el tubo oscilante. Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor, purgar la presión del acumulador a través del grifo. Luego efectuar la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detener el servicio, parar la bomba y efectuar la reparación. Cuando la reparación esté concluida puede seguirse suministrando hormigón, nunca antes.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión. No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
- Retrasar el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambiar el tramo y reanude el bombeo.
- Si se precisa bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón probar los conductos bajo la presión de seguridad.
- Respetar el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina han sido instalados.

CAMIÓN CON GRÚA PARA AUTOCARGA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el operador del camión con grúa para autocarga.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar del camión con grúa por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde el camión si no es por un inminente riesgo.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar recibir instrucciones. No abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. No permitir que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- Pedir la ayuda de un señalista para realizar maniobras en espacios angostos.
- Antes de cruzar un puente de obra, cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso del camión.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Se colocará en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permitir que nadie se encarame sobre la carga. Queda terminantemente prohibido que nadie se cuelgue del gancho.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Mantener la carga a la vista. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras.
- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levantar una sola carga cada vez.
- Asegurarse de que el camión está estabilizado antes de levantar cargas. Poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandonar el camión con una carga suspendida.
- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, comprobar en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ellas.
- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas al camión y hacer que el resto del personal las respeten.
- Antes de poner en servicio el camión, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No caminar sobre el brazo de la grúa, caminar solamente por los lugares marcados en el camión.
- No permitir el uso de aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilizar siempre los equipos de protección individual.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para la presencia en obra, del camión con grúa para autocarga.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose al lugar, de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos del camión.
- Se instarla al cumplimiento de las siguientes condiciones: No superar la capacidad de carga del gancho instalado. No superar la capacidad de carga de la grúa instalada sobre el camión. Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista. Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cuerdas de guía segura de cargas.

Normas de seguridad para los visitantes.

- Respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.
- Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITINERE.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el suministro de hormigones mediante camiones hormigonera.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.

CAMIÓN DE TRANSPORTE (BAÑERA)

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas para la carga y transporte seguro.

- Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Se controlará que el colmo del material a transportar supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se regará la carga de materiales sueltos y se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción.
- Es obligatoria la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Prohibido expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
- Se cuidarán los caminos internos de la obra. Se corregirán los baches y roderas que pudieran aparecer.
- No se realizarán vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- No está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de carga y descarga de los camiones.

- No trepar a la caja de los camiones, emplear escalerillas para hacerlo.
- Afianzar bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo.
- Si es preciso guiar las cargas en suspensión hacerlo mediante cuerdas de control seguro de cargas suspendidas atados a ellas. Evitar empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

Normas de seguridad para los visitantes.

- Respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.
- Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE CONTENEDORES

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para la presencia en obra del camión de transporte de contenedores.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión de transporte de contenedores a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá blindar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión de transporte de contenedores, dotándose al lugar, de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, contra deslizamientos y vuelcos del camión.
- Con el objetivo de evitar los riesgos de vuelco y atrapamiento se controlará el cumplimiento de las siguientes condiciones:
  - No superar la capacidad de carga del contenedor.
  - No superar la capacidad de carga del pórtico instalado sobre el camión.
  - Que las maniobras sin visibilidad sean dirigidas por un señalista.
  - En el portón de acceso a la obra, se le hará entrega al conductor del camión de transporte de contenedores, de la siguiente normativa de seguridad.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el operador del camión de transporte de contenedores.

- Mantener el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evitar accionar el pórtico grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras el camión puede haber trabajadores u objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Subir y bajar del camión por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde el camión si no es por un inminente riesgo para la integridad física.
- No hacer por sí mismo maniobras en espacios angostos.
- Antes de cruzar un puente de obra, cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso del camión.
- Asegurar la inmovilidad del pórtico grúa antes de iniciar un desplazamiento.
- No permitir que nadie se encarame sobre la carga.
- Limpiar los zapatos del barro o grava antes de subir a la cabina.
- Mantener a la vista el contenedor. Si es necesario mirar hacia otro lado, parar las maniobras.

Normas de seguridad para los visitantes.	
- Seguir las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar de carga y descarga. - Respetar las señales de tráfico internas de la obra. - Cuando se deba salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.	- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. - No abandonar el camión con un contenedor suspendido. - No permitir que haya trabajadores en las cercanías de un contenedor en suspensión. - Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas al camión y hacer que las respeten el resto del personal. - Antes de poner en servicio el camión, comprobar todos los dispositivos de frenado. - No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. - No caminar sobre el brazo de la grúa, caminar solamente por los lugares marcados en el camión.

CAMIÓN TRANSPORTE MATERIALES

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Choques contra objetos móviles. - Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	- Sobreesfuerzos. - Explosiones. - Atropellos o golpes con vehículos. - Incendios. - Exposición a contactos eléctricos.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas para la carga y transporte seguro.	**Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de carga y descarga de los camiones.**
- Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga. - Se controlará que el colmo del material a transportar supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción. - Será obligatoria la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. - Se prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha. - Para evitar el riesgo de vuelco del camión es necesario el cuidado de los caminos internos de la obra. - No se realizarán vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente. - No está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el de materiales de la caja.	- No trepar a la caja de los camiones si no es mediante escalerillas. - Afianzar bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. - Si es preciso guiar las cargas en suspensión hacerlo mediante cuerdas de control seguro de cargas suspendidas atados a ellas. - No saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE VIGAS DE OBRA CIVIL (DOLLI)

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel. - Choques contra objetos inmóviles. - Choques contra objetos móviles. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.	- Sobreesfuerzos. - Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas - Incendios. - Atropellos o golpes con vehículos.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para los trabajos de carga del camión de transporte de vigas.

- Afianzar bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo.
- Seguir siempre las instrucciones del Encargado.
- Guiar las cargas en suspensión mediante cuerdas de control seguro de cargas suspendidas atados a ellas.
- No saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Situar la cabina en el lugar de carga arrastrando el bojie de remolque hasta situarlo en el lugar previsto para recibir la viga.
- Frenar el baje de remolque con calzos en las cuatro ruedas.
- Soltar la cabina del bojie de remolque y llevarla alineada hasta la posición de carga.
- Dar la señal al gruista para que realice la maniobra de posición de la viga para la carga. La viga debe quedar a una altura de unos 50 cm por encima del apoyo que la va a recibir.
- Siguiendo las indicaciones del señalista, corregir la posición de la cabina.
- Siguiendo las directrices del señalista, la viga descenderá sobre el dolli, apoyándose sobre los dos puntos de apoyo para el transporte.
- Asegurar la estabilidad de la grúa sin que esté desprendida del gancho de la grúa que la ha apoyado.
- Con ayuda de escaleras de tijera, instalar los flejes de inmovilización.
- Con ayuda de escaleras de mano, subir a la altura necesaria para soltar la viga del gancho de la grúa, evitando caminar sobre la viga.
- Transportar la grúa.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio, para los trabajos de descarga del camión de transporte de vigas.

- Estacionar el camión en el lugar que indicado por el encargado o el señalista.
- Frenar la cabina.
- Instalar los calzos de inmovilización en las ruedas de la cabina y en las del bojie trasero.
- Con ayuda de escaleras de mano, subir a la altura necesaria para eslingar la viga al gancho de la grúa, evitando caminar sobre la viga.
- Hacer la señal al gruista para que acerque el gancho con el aparejo para soportar la viga.
- Eslingar la viga.
- Hacer la señal al gruista para que tense las eslingas.
- Con ayuda de escaleras de tijera, soltar la viga del dolli.
- Apartarse a un lugar seguro.
- Dar la orden al gruista para que transporte la viga.
- Quitar los calzos a las ruedas de la cabina.
- Dar marcha atrás a la cabina para conectarla al bojie de remolque.
- Abandonar la obra o circular hacia el aparcamiento de la misma.

Procedimiento de seguridad para visitantes.

- Seguir las instrucciones del señalista.
- Si desea abandonar la cabina del camión utilizar siempre el casco de seguridad.
- Circular únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la carga y transporte seguro de vigas de obra civil.

- Las vigas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad del conjunto. Queda prohibido encaramarse sobre los lugares de carga o sobre la viga cargada.
- Se realizará la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Está prohibido el abandono del camión con el motor en marcha.
- Se tomarán medidas para la corrección de los baches y roderas de los caminos internos de la obra.
- No está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, sobre la viga.

CAMIÓN DÚMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.
- Incendios.
- Exposición a contactos eléctricos.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de carga y descarga de los camiones dúmper para movimiento de tierras.

- Subir y bajar del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester. No subir y bajar apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Subir y bajar asiéndose a los asideros de forma frontal.
- No tratar de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha.
- No permitir que las personas no autorizadas, accedan al camión dúmper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- No utilizar el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Hacer que lo reparen primero, y luego, reanudar el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper.
- En caso de calentamiento del motor, no debe abrirse directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión; y si es necesario, protegerse con guantes de goma o PVC, y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite del cárter una vez frío.
- No fumar cuando se manipule la batería, ni cuando se abastece de combustible ya que los gases desprendidos, son inflamables.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos ya que es un líquido corrosivo. Si es necesario realizarlo, hacerlo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si se debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconectar el motor y extraer la llave de contacto totalmente.
- No liberar los frenos del camión en posición de parada, si antes no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si se debe arrancar el motor, mediante la batería de otro, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos. Trabajar con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- Durante el rellenado de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
- Si durante la conducción ocurre un reventón y se pierde la dirección, mantener el volante en el sentido en la que el camión se va.
- Si se agarrota el freno, evitar las colisiones frontales o contra otros vehículos del mismo porte. Procurar frenar por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introducirse en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina de mando, girar una vuelta completa caminando alrededor del camión, por si alguien dormita a en las proximidades.
- Evitar el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considerar que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si se establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica permanecer en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez se garantice que puede abandonarse el camión, descender por el escalerilla normalmente y desde el último peldaño, saltar lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

Normas para la carga y transporte seguro.

- Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Se controlará que el colmo del material que se va a transportar no supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción.
- Se obliga la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Se prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
- Está previsto que se cuiden los caminos internos de la obra. Se indicarán los puntos de corrección de los baches y roderas.
- se controlará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- No está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión dúmper para movimiento de tierras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 del camión dúmper.
- La carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- Todos los camiones dúmper que se vayan a contratar, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento.
- Se van a instalar fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 m del borde de los taludes.
- Van a instalarse señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 metros de los lugares de vertido de los camiones dúmper. Además, se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO, PUEDE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA".

Normas de seguridad para los visitantes.

- Respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.
- Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

DOBLADORA MECÁNICA PARA FERRALLA

Riesgos Apreciables

- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- El personal encargado del manejo la rozadora eléctrica estará autorizado para tal actividad.
- Las rozadoras eléctricas se utilizarán alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- La conexión al transformador de suministro a las rozadoras eléctricas, se realizará mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta dotada con clavijas macho-hembra estancos.
- Las rozadoras eléctricas serán reparadas por personal especializado.
- Queda prohibido depositar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica, la rozadora.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el entorno general de trabajo.

- Para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes se efectuará barrido diario del entorno de la dobladora de ferralla.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento por fallos mecánicos la dobladora mecánica de ferralla será revisadas semanalmente con el fin de detectar la respuesta correcta de los mandos.
- La dobladora de ferralla tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas, a través del cuadro eléctrico de suministro en combinación con el interruptor diferencial.
- La manguera de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada.
- Con el fin de informar permanentemente sobre los riesgos del uso de la dobladora mecánica de ferralla, se adherirán la misma las siguientes señales de seguridad en el trabajo:
  - "PELIGRO, ENERGÍA ELÉCTRICA".
  - "PELIGRO DE ATRAPAMIENTO", (señal normalizada).
  - Rótulo: No toque el "PLATO Y TETONES" de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos toda la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado y en las que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ" se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas, de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido suspendida a gancho.
- Con el fin de evitar los riesgos por tropiezo, se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla, un entablado de tabla de 5 cm sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

EQUIPO COMPRESOR DE PINTURAS Y BARNICES A PISTOLA

Riesgos Apreciables

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la utilización de compresores de pinturas y barnices.

- Se deben emplear auriculares contra ruido.
- Comprobar que las tomas de energía eléctrica del compresor poseen las carcasas protectoras contra el riesgo eléctrico. Si no es así deben instalarse de inmediato o el compresor quedará rechazado.
- Comprobar que las correas de transmisión están protegidas por la carcasa de seguridad. Si no es así deben instalarse de inmediato o el compresor quedará rechazado.
- Comprobare que existen las clavijas del cable de alimentación de energía eléctrica del compresor. Si no es así deben instalarse de inmediato o el compresor quedará rechazado.
- Comprobar el estado de la manguera de presión. Si está deteriorada o empalmada de manera artesanal, debe sustituirse de inmediato o el compresor será rechazado.
- Conectar el compresor al cuadro de suministro eléctrico mediante la clavija.
- Ponerlo en marcha.
- Realizar el trabajo a pistola que sea menester.

EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Patologías no traumáticas.
- Incendios.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad

- Los tajos estarán limpios y ordenados.
- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura, se realizará bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro.
- Los portaelectrodos para utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Está expresamente prohibida la utilización de portaelectrodos deteriorados.
- Las operaciones de soldadura que se va a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios si los equipos están alimentados por corriente alterna. O en su caso, no superaran los 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Para la prevención de la inhalación de gases metálicos, está previsto que la soldadura en taller, se realice sobre un banco para soldadura fija, dotado de aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Una cuadrilla limpiará diariamente el taller de soldadura, eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes.
- El taller de soldadura estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, dos señales normalizadas de “RIESGO ELÉCTRICO” y “RIESGO DE INCENDIOS”.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores.

- Al soldar protegerse con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mirar jamás directamente al arco voltaico, ya que la intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- No tocar las piezas recientemente soldadas ya que pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras severas.
- Si es preciso soldar en algún lugar cerrado, intentar que se produzca ventilación eficaz.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo.
- No dejar la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería sino depositarla sobre un portapinzas.
- Pedir ser indicado sobre el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de las clemas de conexión eléctrica.
- Comprobar que el grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el interruptor diferencial. Aguardar a que reparen el grupo o bien, utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada. Si hay que empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante “forrillos termorretráctiles”.
- Utilizar los equipos de protección individual.

GRÚA AUTOTRANSPORTADA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Ruido.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el suministro de cargas mediante grúas autopropulsadas.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión grúa, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.
- Se controlará que la puesta en estación y servicio de la grúa autopropulsada se realiza siguiendo las instrucciones dadas por su fabricante.
- No se izarán cargas sin antes haber puesto en servicio los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.
- El gancho simple estará dotado de pestillo de seguridad.
- El gancho doble se usará estrobando a ambos ganchos.
- Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, de aplicación en el recinto interno de la obra.

- Está previsto poseer en obra, de una partida de tablones de 9 cm de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Está previsto que las maniobras de carga, (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista.
- Queda terminantemente prohibido, caminar sobre el brazo telescópico de la grúa autopropulsada.
- Se controlará que el gruísta tenga la carga suspendida siempre a la vista; si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. En consecuencia, está prohibido expresamente:
  - Permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa autopropulsada.
  - Permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
  - Utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.

Normas de seguridad para los visitantes.

- Respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Al salir de la cabina del camión utilizar el casco de seguridad.
- Una vez concluida la estancia en esta obra, devolver el casco a la salida.

Normas de seguridad obligatorias para las puestas en estación de las grúas auto propulsadas en vías urbanas.

- Está previsto vallar la zona de estación en un entorno lo más amplio posible. En la superficie de la valla se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada.

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que no se aprecian al iniciar la maniobra.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intentar abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. No permitir que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad.
- No hacer por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pedir la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un puente de obra, cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Ponerlo en la posición de viaje.
- No permitir que nadie se encarame sobre la carga. No consentir que nadie se cuelgue del gancho.
- Limpiar los zapatos del barro o de la grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantener a la vista la carga. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras.
- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada.
- Levantar una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegurarse de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandonar la máquina con una carga suspendida.
- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, comprobar en las tablas de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ellas.
- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y hacer que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No caminar sobre el brazo de la grúa, caminar solamente por los lugares marcados en la máquina.
- No permitir el uso de aparejos, eslingas o estrobos, defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el manejo de martillos neumáticos.

- Para evitar los riesgos derivados de las vibraciones, las tareas serán desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores.
- Está prohibido trabajar por debajo de la cota del tajo de martillos neumáticos.
- Evitar apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo.
- Esta totalmente prohibido abandonar los martillos neumáticos conectados a la red de presión.
- Se señalizarán las líneas eléctricas enterradas mediante la utilización de un detector de redes y servicios manejado por una persona competente.
- Queda expresamente prohibido, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la señalización de aviso (unos 80 cm por encima de la línea eléctrica).
- El compresor se instalará a más de a 15 metros del lugar de manejo de los martillos neumáticos.

Medidas de seguridad para el manejo de los martillos neumáticos.

- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si se observa deterioros en el puntero, cambiarlo inmediatamente.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No permitir usar el martillo neumático a trabajadores inexpertos.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

MOTONIVELADORA

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Contactos térmicos.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Incendios.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, a entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Para evitar el riesgo de atropello de los trabajadores de ayuda por falta de visibilidad, se controlará que estén siempre alejados un mínimo de 25 m, del lugar de trabajo de esta máquina. Además, estará dotada de bocina automática de retroceso y está prohibido expresamente realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.
- La motoniveladora estará dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos.
- El refino de taludes se realizará cada 2 + 3 m de altura.
- No se sobrepasará en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Normas de seguridad para los conductores de la motoniveladora.

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Si no hay suficiente visibilidad, no dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Subir y bajar de la motoniveladora por los lugares previstos para ello.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por la existencia de un inminente riesgo para su integridad física.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica. Pedir auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. No permitir que nadie toque la motoniveladora, puede estar cargada de electricidad.
- Pedir la ayuda de un señalista para hacer maniobras n espacios angostos.
- No permitir que nadie se encarame sobre la motoniveladora.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudiera haber en las suelas antes de subir a la cabina para evitar posibles resbalones.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados debido a que a motoniveladora podría volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos.
- Mantener a la vista la zona de tarea. Si hay que mirar hacia otro lado, parar las maniobras.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha.
- No permitir que haya operarios cerca del tajo de la motoniveladora.
- Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno, comprobar las tablas de inclinaciones de la cabina para no sobrepasar el límite marcado en ellas.
- Respetar las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y hacer que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, eslingas o estrobos, poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilizar siempre los equipos de protección individual.

PALA CARGADORA DE PERFIL BAJO

Riesgos Apreciables

- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Cefaleas por atmósferas con baja concentración de oxígeno.
- Intoxicación por inhalación de gases de escape de motor.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las palas cargadoras.

- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la pala

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la pala cargadora.

- Se controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, los tramos dispuestos con seguridad. Además, se ordenarán las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las palas cargadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.
- Se controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, se controlará que las palas cargadoras que se hayan de utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

cargadora. - En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador. - No tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones. - Cambiar el aceite lubricante del motor sólo cuando esté frío. - No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito. - No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es preciso hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables. - Comprobar antes de dar servicio al área central de la misma, que ya se ha instalado el eslabón de traba. - Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto. - Prevenir el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando se utilice aire a presión. - Antes de soldar tuberías del sistema, vaciarlas y limpiarlas de aceite y posteriormente soldarlas. - Si no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada. - Si es preciso la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos. - Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina. - Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.	**Prohibiciones expresas de seguridad.** - Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. - No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo. - Está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible. - Debe evitarse la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. - Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores. - Está prohibido acceder a la retroexcavadora usando vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras. - No está permitido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora. - Queda expresamente prohibido, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

PALA CARGADORA SOBRE NEUMÁTICOS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas. - Proyección de fragmentos o partículas.	- Atrapamiento por o entre objetos. - Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las palas cargadoras. - Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros. - Para aumentar su seguridad personal, subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos. - No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina. - No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise. - No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas. - No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo. - No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la pala	**Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la pala cargadora.** - Se controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, los tramos dispuestos con seguridad. Además, se ordenarán las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria. - Sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las palas cargadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto. - Se controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador. - Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, se controlará que las palas cargadoras que se hayan de utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

cargadora. - En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador. - No tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones. - Cambiar el aceite lubricante del motor sólo cuando esté frío. - No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito. - No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es preciso hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables. - Comprobar antes de dar servicio al área central de la misma, que ya se ha instalado el eslabón de traba. - Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto. - Prevenir el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando se utilice aire a presión. - Antes de soldar tuberías del sistema, vaciarlas y limpiarlas de aceite y posteriormente soldarlas. - Si no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada. - Si es preciso la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos. - Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina. - Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.	**Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra.** - Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. - No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo. - Está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible. - Debe evitarse la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta. - Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores. - Está prohibido acceder a la retroexcavadora usando vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras. - No está permitido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora. - Queda expresamente prohibido, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento. - Caídas de objetos desprendidos. - Choques contra objetos móviles. - Golpes por objetos o herramientas.	- Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Atropellos o golpes con vehículos. - Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las palas cargadoras sobre orugas. - Para subir o bajar de la pala cargadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros. - Para aumentar la seguridad personal, subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos. - No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina. - No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise. - No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas. - No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo.	**Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la pala cargadora sobre orugas.** - Se controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, los tramos dispuestos con seguridad. Además, se ordenarán las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria. - Sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las palas cargadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto. - Se controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador. - Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, se controlará que las palas cargadoras que se hayan de utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la pala cargadora.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- No tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite lubricante del motor sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es preciso hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina, que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- Prevenir el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando se utilice aire a presión.
- Antes de soldar tuberías del sistema, vaciarlas y limpiarlas de aceite y posteriormente soldarlas.
- Si no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada.
- Si es preciso la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

Prohibiciones expresas de seguridad en la obra.

- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Debe evitarse la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Está prohibido acceder a la retroexcavadora usando vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- No está permitido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda expresamente prohibido, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

PISONES MECÁNICOS PARA COMPACTACIÓN

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Explosiones.
- vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el manejo de los pisones mecánicos.

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar el pisón en avance frontal, evitar los desplazamientos laterales.
- Regar siempre la zona a aplanar, o usar una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- No dejar el pisón a ningún trabajador inexperto.

RADIALES, CIZALLAS, CORTADORAS

Riesgos Apreciables

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los usuarios de las máquinas herramienta.

- Las máquinas herramienta se suministrarán con dispositivos amortiguadores.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramienta estarán provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la "toma de tierra" en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Las máquinas herramienta movidas mediante correas permanecerán cerradas por sus carcasas protectoras. Queda expresamente prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha.
- Las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estarán protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular serán retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución.
- Si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta será neutralizado mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas será neutralizado mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

RETROEXCAVADORA CON EQUIPO DE MARTILLO ROMPEDOR

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Estrés.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.
- Incendios.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las retroexcavadoras.

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Para aumentar su seguridad personal, subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- No tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite lubricante del motor sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es preciso hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la misma, que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- Prevenir el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando se utilice aire a presión.
- Antes de soldar tuberías del sistema, vaciarlas y limpiarlas de aceite y posteriormente soldarlas.
- Si no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada.
- Si es preciso la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la retroexcavadora.

- Se controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, los tramos dispuestos con seguridad. Además, se ordenarán las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las retroexcavadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.
- Se controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, se controlará que las retroexcavadoras que se hayan de utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

Prohibiciones expresas de seguridad en obra.

- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Debe evitarse la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Está prohibido acceder a la retroexcavadora usando vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- No está permitido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda expresamente prohibido dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

Seguridad para el uso de la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.

- La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria.
- Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará de la presión de los neumáticos.
- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes.
- Queda prohibido, abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada.
- Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Quedan prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina o el equipo rompedor con el motor en marcha.

RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS

Riesgos Apreciables

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Estrés.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.
- Incendios.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las retroexcavadoras.

- Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No subir utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Utilizar los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
- No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina, y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se precise.
- No permitir acceder a la máquina a personas inexpertas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repararla primero y luego reiniciar el trabajo.
- No guardar trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, no abrir directamente la tapa del radiador.
- No tocar el líquido anticorrosión, y si es preciso hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.
- Cambiar el aceite lubricante del motor sólo cuando esté frío.
- No fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastece de combustible el depósito.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si es preciso hacerlo por algún motivo, siempre protegido con guantes impermeables.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la misma, que ya se ha instalado el eslabón de traba.
- Si es necesario manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar el motor de la batería y extraer la llave de contacto.
- Prevenir el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando se utilice aire a presión.
- Antes de soldar tuberías del sistema, vaciarlas y limpiarlas de aceite y posteriormente soldarlas.
- Si no han sido instalados los tacos de inmovilización en las ruedas, no liberar los frenos de la máquina en posición de parada.
- Si es preciso la máquina, mediante la batería de otra, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

Seguridad para la realización del movimiento de tierras con la retroexcavadora.

- Se controlará que los caminos de circulación interna de la obra, se tracen, señalicen y mantengan, los tramos dispuestos con seguridad. Además, se ordenarán las tareas para que se eliminen los blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Sobre la cabina de mando de la máquina y de su vuelco, está previsto que las retroexcavadoras, se suministren dotadas con la protección de cabina contra los impactos y vuelcos. Además, estas protecciones no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco o algún impacto.
- Se controlará que se revisen periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Para poder atajar a tiempo los incendios eventuales, se controlará que las retroexcavadoras que se hayan de utilizar en esta obra, estén dotadas de un extintor de polvo polivalente y para fuegos eléctricos, timbrado y con las revisiones al día.

Prohibiciones expresas de seguridad en esta obra.

- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- No está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Está prohibido circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Debe evitarse la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Está prohibido acceder a la retroexcavadora usando vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
- No está permitido arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Queda expresamente prohibido, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.

RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Riesgos Apreciables

- Subir o bajar de la máquina por lugares inseguros
- Suciedad
- saltar directamente al suelo
- Choques contra objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Patologías no traumáticas
- Ruido.
- Incendios
- Caídas de personas a distinto nivel

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimientos de Seguridad y Salud, de obligado cumplimiento, para la utilización del rodillo vibrante autopropulsado.	Procedimientos de Seguridad y Salud, de obligado cumplimiento, para los conductores del rodillo vibrante autopropulsado.
- El rodillo estará dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos. No se permitirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección. - Está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. - El asiento del conductor del rodillo autopropulsado estará dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. - Ningún trabajador permanecerá en un entorno inferior a los 5 m, alrededor del rodillo autopropulsado. Estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás. - Los rodillos a utilizar en esta obra deberán de estar dotados de doble servofreno de seguridad.	- Para subir o bajar a la cabina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para ese uso. - No acceder a la máquina encaramándose por los rodillos. - No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente. - No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha. - No permitir el acceso a la cabina del rodillo a personas ajenas y manca les permita su conducción. - No trabajar con el rodillo en situación de avería o de semiavería. Repararlo primero, y después emplearlo. - Poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina, parar el motor extrayendo la llave de contacto y, a continuación, realizar las operaciones de servicio que se requieran. - No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la máquina ya que podrían producirse incendios espontáneos. - No levantar la tapa del radiador en caliente. - Protegerse con guantes si por alguna causa es preciso tocar el líquido anticorrosión. Emplear, además, gafas contra las proyecciones. - Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. - No fumar ni acercar fuego si se debe manipular líquidos de la batería. - Si es preciso manipular el sistema eléctrico, parar el motor y desconectarlo extrayendo la llave de contacto. - Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite. - No liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos. - Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar, mediante maniobras lentas, que todos los mandos responden perfectamente. - Ajustar el asiento a las necesidades del conductor para alcanzar los controles con menos dificultad. - Utilizar siempre los equipos de protección individual. - Comprobar, antes de acceder a la máquina, que no haya personas en las proximidades.

SEGADORA ROTATORIA DE LÁTIGO

Riesgos Apreciables

- Proyección de fragmentos o partículas.	- Sobreesfuerzos

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la utilización de la segadora rotatoria por látigo.

- Manejar la segadora sustentándola desde su manubrio.
- Ponerla en marcha.
- Dirigir el látigo hacia la base de la hierba, evitando acercarla hacia los pies.
- Evitar descargar el látigo contra raíces y tocones.
- Realizar pasadas largas de barrido por delante de los pasos del trabajador, pero evitando que otros trabajadores se sitúen por delante.
- Si hay necesidad interrumpir la siega por cualquier causa, parar de inmediato la máquina.

SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA MADERA

Riesgos Apreciables

- Proyección de fragmentos o partículas. - Atrapamiento por o entre objetos. - Exposición a contactos eléctricos.	- Afecciones respiratorias por inhalar polvo. - Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular, mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa. El transporte elevado, se hará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se atará firmemente. La batea se suspenderá del gancho de la grúa mediante eslingas, conformadas por casquillos termosoldados con guardacabos. Además, queda expresamente prohibido dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- Se comprobará diariamente, el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- La sierra circular quedará ubicada sobre lugares secos evitándose los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente de la viruta y serrín de los cortes.
- Se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor y el personal que la maneje, utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias. Además, los cortes de otros materiales distintos de la madera se realizarán en vía húmeda; es decir, bajo el chorro de agua que impida el origen del polvo.
- El trabajador se colocará para realizar el corte a sotavento, es decir, procurando que el viento incidiendo sobre su espalda esparza en dirección contraria el polvo proveniente del corte efectuado.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para los trabajadores que manejan la sierra de disco.

- Antes de poner la sierra en servicio, comprobar que no está anulada la conexión a tierra.
- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avisar para que sea sustituido.
- Utilizar el empujador para manejar la madera
- No retirar la protección del disco de corte.
- Si la máquina, se detiene de forma injustificada, retirarse de ella y avisar para que sea reparada.
- Antes de iniciar el corte, con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco a mano. Sustituirlo si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

SIERRA PARA TALA DE ARBOLADO

Riesgos Apreciables

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.
- Incendios.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para la utilización de la sierra mecánica para tala de arbolado

- Estudiar el corte a realizar para decidir la mejor ubicación de caída del árbol o ramas a talar.
- Evitar la presencia de trabajadores en la vertical de caída de ramas para cortar.
- Evitar la presencia de trabajadores en la vertical de caída del árbol para cortar.
- No fumar mientras se abastezca de combustible la máquina.
- Tirar de la cinta dirigiendo la sierra hacia delante. Comprobar que no puede chocar con ningún objeto. Comprobar que no es posible que obligue al trabajador a realizar movimientos descontrolados cuando se ponga en marcha. Ponerla en marcha.
- Marcar el corte a realizar.
- Parar la máquina.
- Comprobar que la marca es correcta.
- Ponerla de nuevo en marcha y realizar el corte.
- No dejar la máquina en marcha.
- Para el cambio de tajo, enfundar la sierra para evitar lesiones durante el trayecto.

TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL

Riesgos Apreciables

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Afecciones respiratorias por inhalar polvo.
- Vibraciones.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles estará en posesión de una autorización.
- Los taladros portátiles se utilizarán alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- La conexión al transformador de suministro a los taladros portátiles se realizará mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
- Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.
- Queda prohibido depositar el taladro en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica.

Normas para la utilización del taladro portátil.

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión. Rechazar el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc.
- Elegir la broca adecuada para el material a taladrar.
- No realizar taladros inclinados fiando del buen pulso.
- No intentar agrandar el orificio oscilando en rededor la broca.
- No realizar un taladro en una sola maniobra. Marcar, primero el punto a horadar con un puntero, y después aplicar la broca y embrocarla.
- No reparar el taladro ni desmontarlo.
- No presionar el aparato excesivamente.
- Taladrar las piezas de tamaño reducido sobre banco y amordazadas en el tornillo sinfín.
- Realizar las labores sobre banco ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello.
- Evitar recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente.
- Evitar depositar el taladro en el suelo.
- Desconectar el taladro de la red eléctrica.
- Queda prohibido anular la toma de tierra, o romper el doble aislamiento.
- Queda prohibido utilizar el taladro sin la carcasa protectora del disco.
- Queda prohibido depositar el taladro sobre cualquier superficie con el disco aún en giro aunque esté ya desconectado.

VEHÍCULO DE DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS POR LA OBRA

Riesgos Apreciables

- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Procedimiento de Trabajo Seguro

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de desplazamiento de personas por la obra.

- Todos los vehículos estarán en perfectas condiciones de mantenimiento de los componentes que garantizan la seguridad de su utilización y tránsito. De lo contrario, queda prohibida su circulación por la obra hasta que sean reparados.
- Todos los vehículos serán manejados por conductores con Permiso de Conducir Clase B, como mínimo.
- Evitar los blandones y barrizales.
- El desplazamiento por la obra se realizará a la velocidad requerida por el tipo de traza a utilizar y de su estado.
- La velocidad junto a los tajos no será superior a 20 Km/h.
- Respetar escrupulosamente la señalización interna de la traza de obra.
- Si hay que transitar por carretera abierta al tráfico recordar que se está sujeto a la reglamentación de tráfico con todas sus consecuencias.
- Ni dentro del recinto de la obra y en las vías abiertas al tráfico rodado a todos los ciudadanos, está permitido transportar en el interior de vehículo, a más personas que las admitidas para ello por su fabricante. Si es preciso transportar a más personas, habrá que hacer cuantos recorridos sean necesarios hasta concluir con el transporte.
- Sólo se pueden transportar remolques de cualquier tipo, si el vehículo cuenta con amarre específico para ello y el objeto a mover está provisto de la señalización vial que requiere la reglamentación vigente.
- Parar el vehículo siempre en lugares seguros para su estacionamiento, tanto para el conductor como para el resto de los usuarios del camino, traza o carretera.
- Si es preciso parar por el trabajo en arcenes de vías abiertas al tráfico rodado, el vehículo tiene la característica de obstáculo en el arcén, por lo que hay que señalizarlo según la Instrucción de Carreteras M.O.P.U. 8·3IC.

VIBRADORES DE COMBUSTIBLE PARA HORMIGONES

Riesgos Apreciables

- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el uso de vibradores para hormigones.	**Medidas de seguridad para el manejo de los vibradores para hormigones.**
- Se vigilará que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras. - Para evitar caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras. - El abastecimiento de combustible se realizará en un lugar apartado sin la presencia de otros trabajadores y que el almacenamiento de combustible se realice en un lugar seguro y a la sombra. - Las tareas serán desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo. - Se controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión. - Se alejará el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.	- No abandonar nunca el vibrador conectado al circuito de presión. - No dejar usar el vibrador a trabajadores inexpertos. - Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Solicitar el montaje de plataformas de ayuda.

VIBRADORES ELÉCTRICOS PARA HORMIGONES	
Riesgos Apreciables	
- Pisadas sobre objetos. - Proyección de fragmentos o partículas. - Exposición a contactos eléctricos.	- Vibraciones en órganos y miembros. - Ruido.

Procedimiento de Trabajo Seguro	
Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el uso de vibradores para hormigones.	**Medidas de seguridad para el manejo de los vibradores para hormigones.**
- Se vigilará que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras. - Para evitar caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras. - Se controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie. - Las tareas serán desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo. - Se controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión. - Se alejará el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.	- No abandonar nunca el vibrador conectado al circuito de presión. - No dejar usar el vibrador a trabajadores inexpertos. - Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

Burlada, abril 2024 - 2024ko apirilia
Ingeniero de Caminos, C. y P.



Fdo. Juan Carlos Ovalle Cortissoz



5.2 Planos

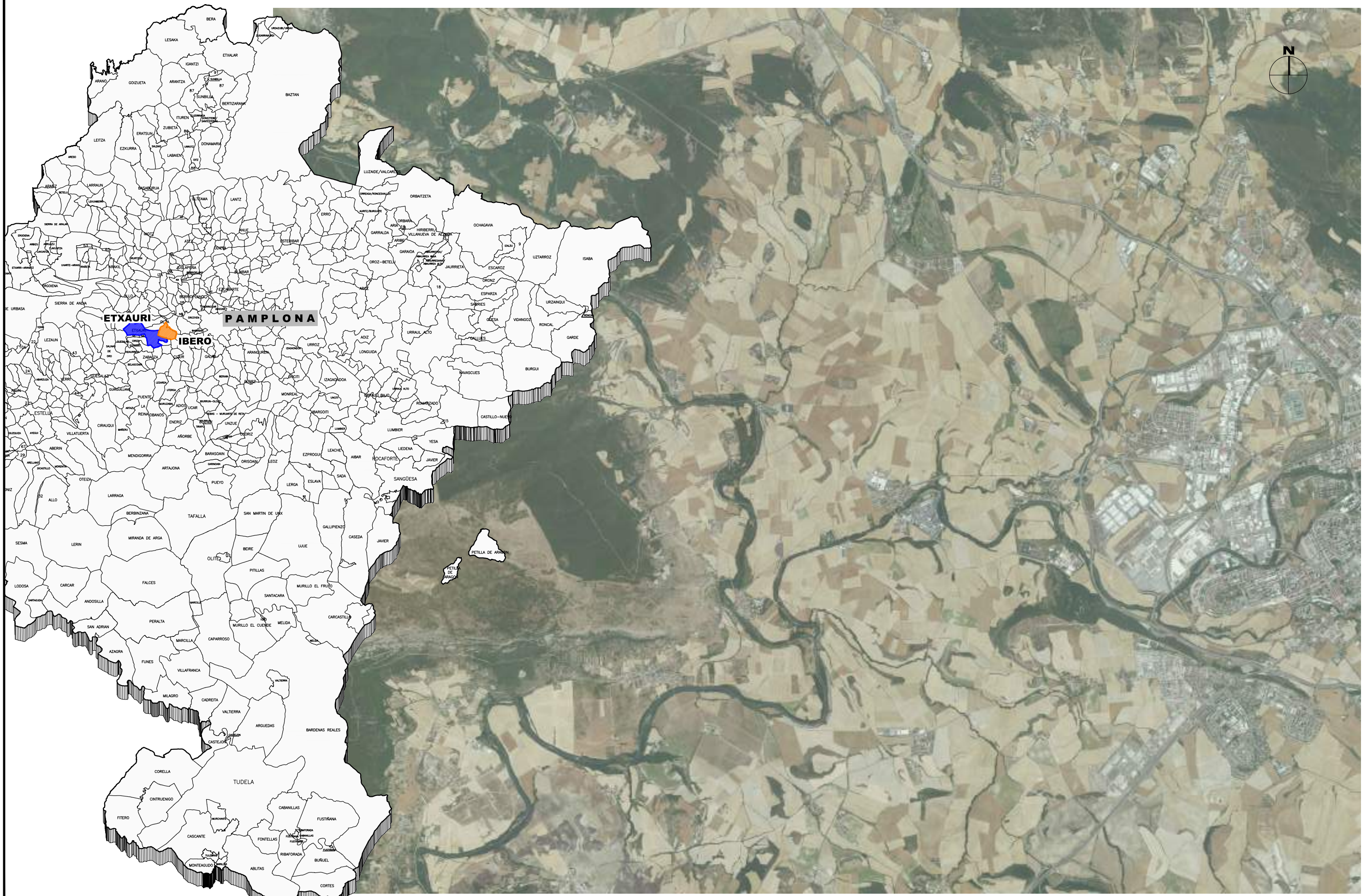
Proyecto

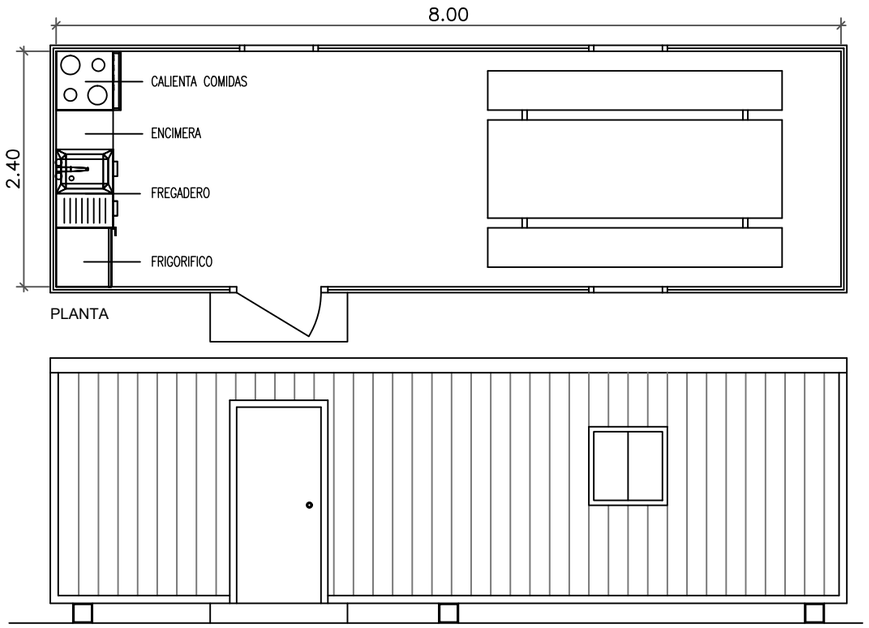
AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

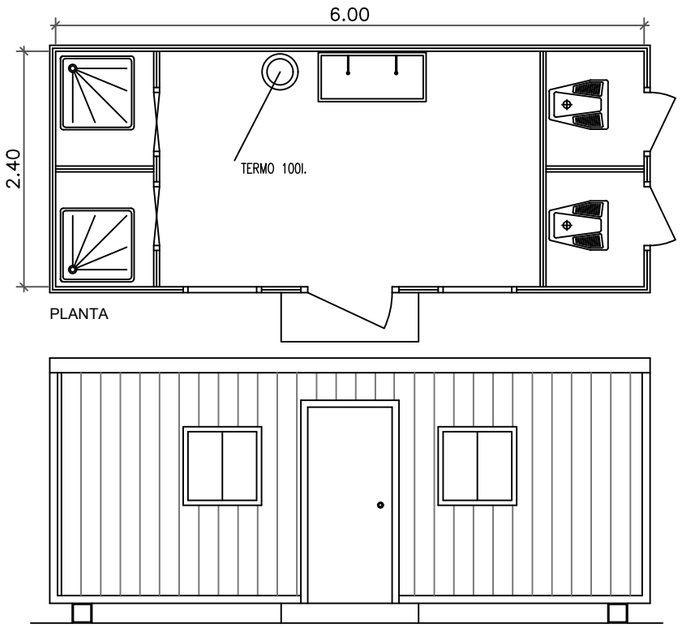

N
ETXAURI
IBERO
PAMPLONA
BERA
LESAKA
ETXALAR
IGANTZI
ARANO
GOIZUETA
ARANTZA
SUNBILLA
BAZTAN
BERTIZARANA
ITUREN
ZUBIETA
ERATSUN
LEITZA
EZKURRA
DONAMARIA
LABAIEN
ARETXABALETA
ABAURREA
LARRAUN
BASAburua
ALTSASU/ALSASUA
LANTZ
ERRO
LUZAIDE/VALCARLOS
ORBAITZETA
OCHAGAVIA
ORBARA
ARAKIL
HIRIBERRI/VILLANUEVA DE AEZKOA
GARRALDA
ARIBE
GARAIOA
OROZ-BETELU
IRURITA
ESCAROZ
UZTARROZ
ISABA
ORONZ
ESPARZA
SARRIES
URZAINQUI
ODIEA
VIDANGOZ
RONCAL
GARDE
URRAUL ALTO
GALLUES
BURGUI
NAVASCUES
ADIZ
LONGUIDA
URROZ
ARANGUREN
GALAR
ZABALTZA
LEZAUN
ETXAURI
IBERO
ZIZUR MAYOR
ZIZUR NAGUSIA
ERRIBERRI
ZIZUR ZAHARRA
ERRIBERRI
ERRIBERRI
ERRIBERRI



PLANTA

ALZADO

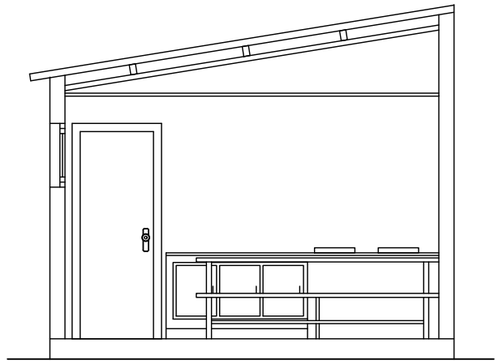
MODULO COMEDOR 8.00x2.40m AISLADO



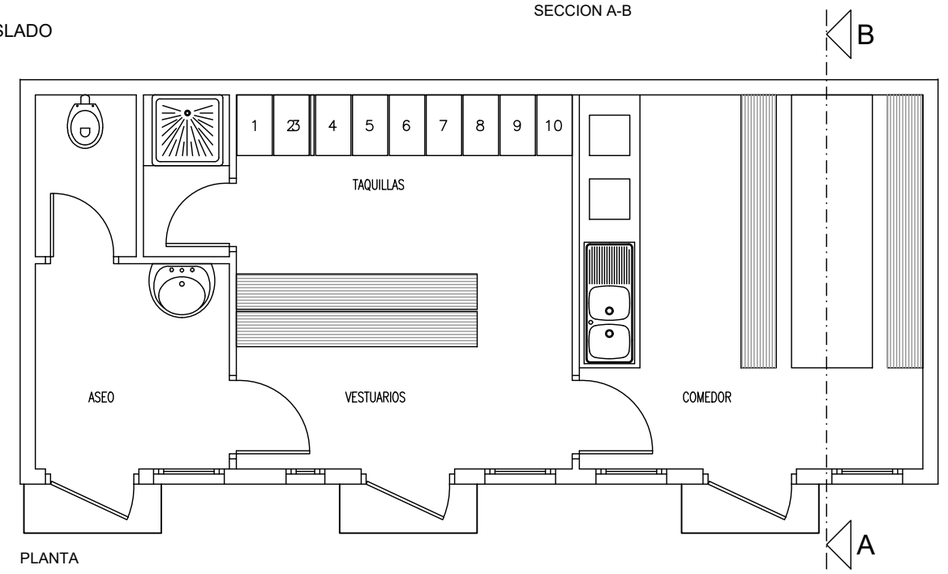
PLANTA

ALZADO

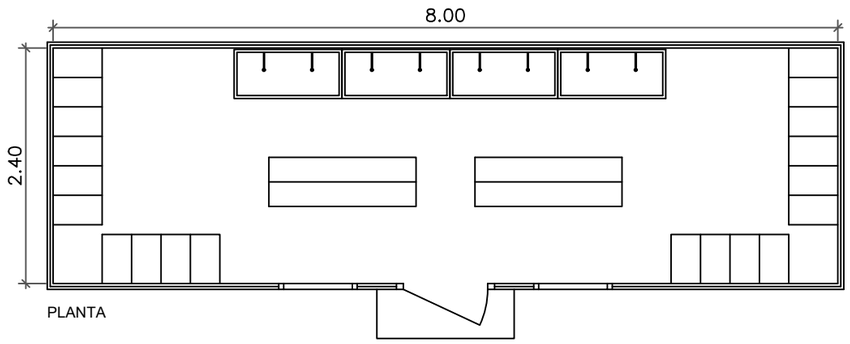
MODULO ASEOS 6.00x2.40m AISLADO



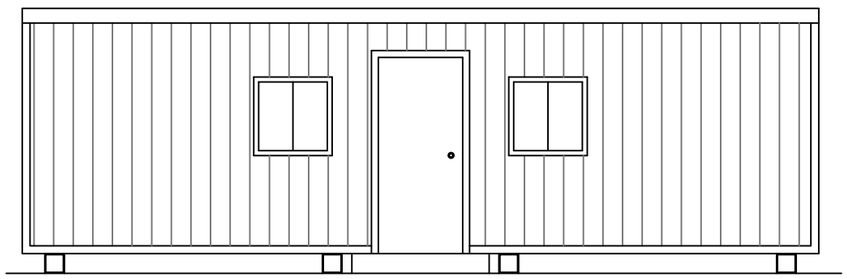
SECCION A-B



PLANTA

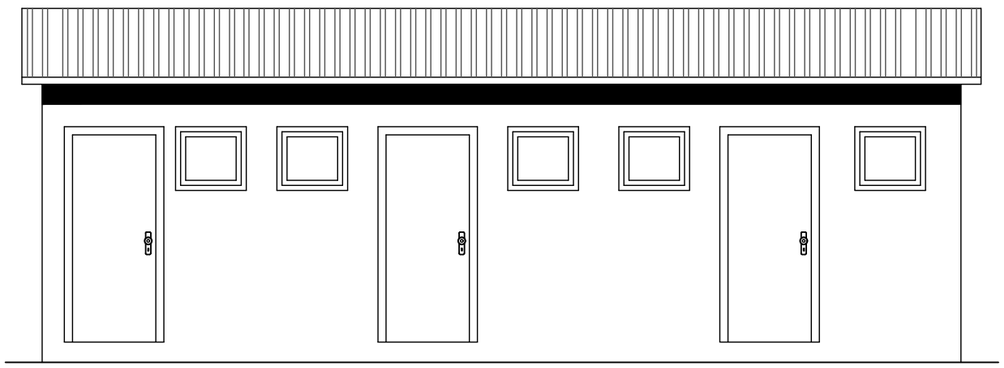


PLANTA



ALZADO

MODULO VESTUARIOS 8.00x2.40m AISLADO



ALZADO

ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

LKS Kren

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO ARAZURI - ORORBIA

DATA / FECHA 2020ko OTSAILA FEBRERO 2020

KOD. / COD. 17503012.4

ESKALA (K) / ESCALA (S) DIN A3: 1 / 125

0 0,5 1 1,5 2 2,5m

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

INSTALACIONES HIGIÉNICAS
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

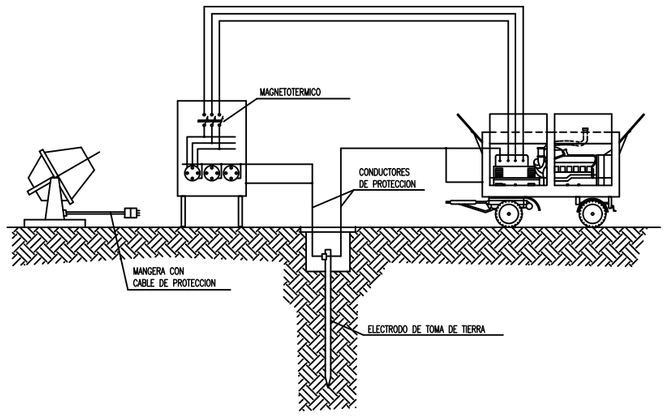
Z bka / Nº **ES.02**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

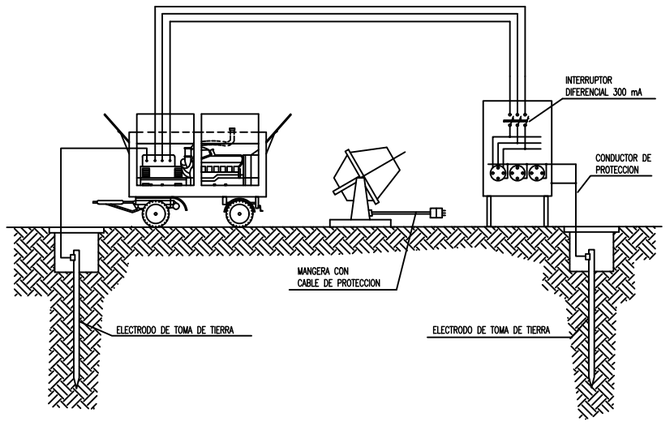
ES.02_INST_HIGIENICAS.dwg

RO3 RO2 RO1

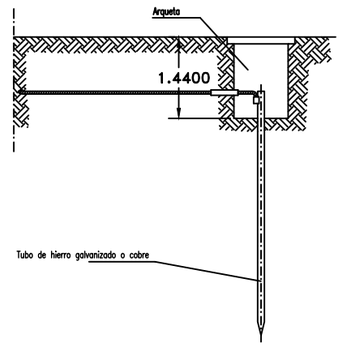
INTERRUPTOR AUTOMATICO



INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

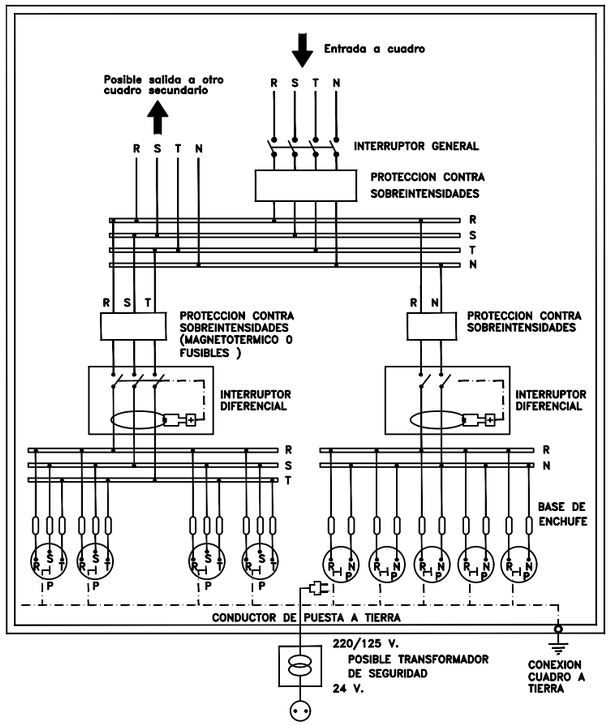


DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.– La sensibilidad del relé diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(I_d <300mA.)

Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.
Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro elec–trico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm2.
Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.
Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conduc–tores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm2.

Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm2)	Seccion minima de los conductores de proteccion Sp (mm2)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA 2023ko MAIATZA MAYO 2023
KOD. / COD. 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)
SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

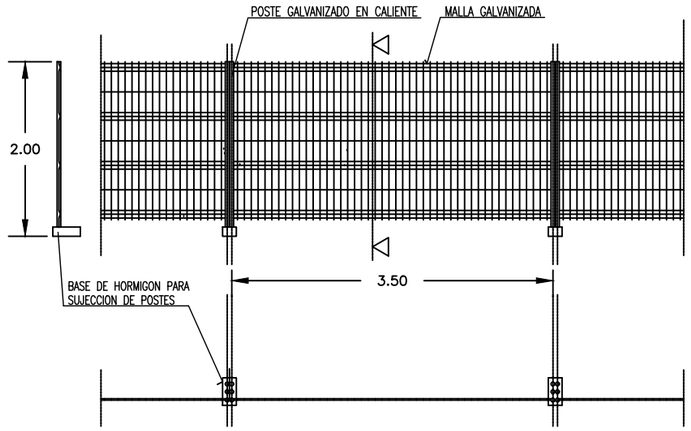
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
INSTALACIÓN ELÉCTRICA
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Z.bka / Nº
ES.03

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

ES.03_INSTALACION_ELECTRICA.dwg

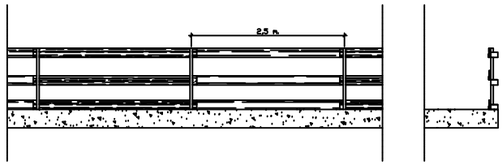
VALLADO DE OBRA



LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

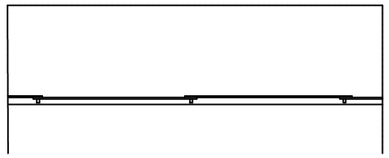
ALAMBRE HORIZONTAL ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ø 3'5 mm.
POSTES ø 40 mm.

BARANDILLAS EN BORDE DE FORJADO
PIE DERECHO EMPOTRADO



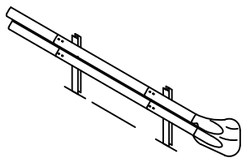
ALZADO

SECCION

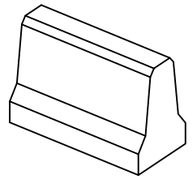


PLANTA

BARRERA DE SEGURIDAD METALICA



BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



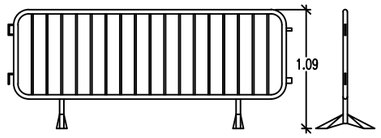


VALLA DE OBRA MODELO 2



VALLA DE OBRA MODELO 1

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



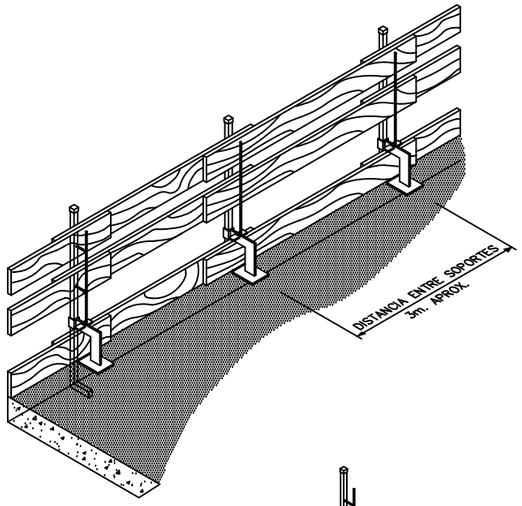


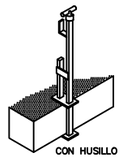
VALLA EXTENSIBLE



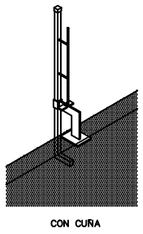
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

BARANDILLAS ZANJAS

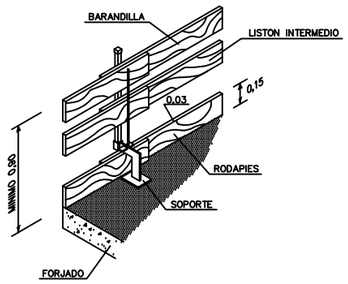




CON HUSILLO

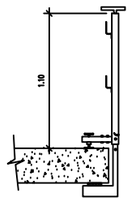


CON CUÑA

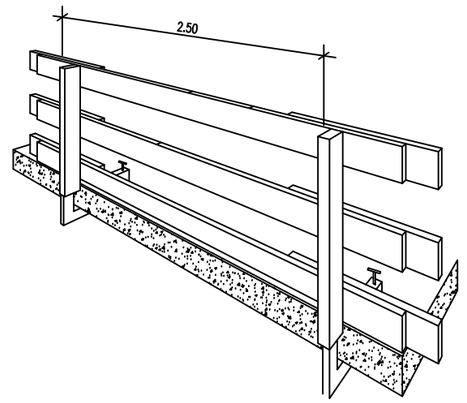


LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



SOPORTE TIPO



Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

VALLAS Y BARANDILLAS PROTECCIONES COLECTIVAS

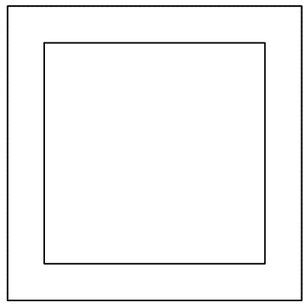
Z bka / Nº: **ES.04.1**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

ES.04.1_VALLAS_BARANDILLAS.dwg

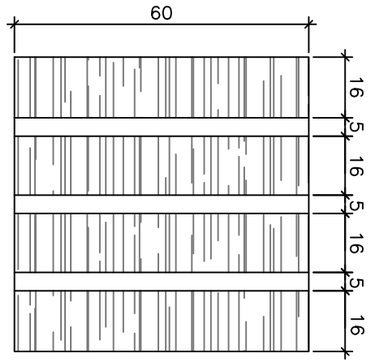
TAPA PROVISIONAL DE ARQUETAS

Arqueta de 60x60 cm.

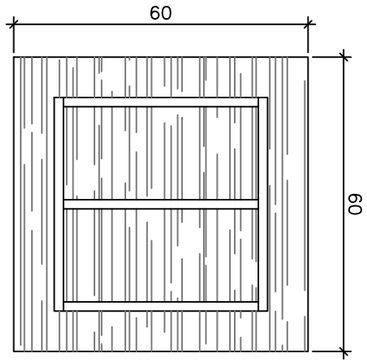


PLANTA

Tapa de madera armada mediante clavazón

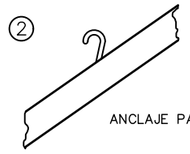


CARA EXTERNA

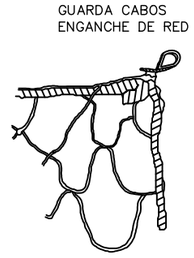


CARA INTERNA

REDES DE PROTECCIÓN PARA TRABAJO EN ALTURA

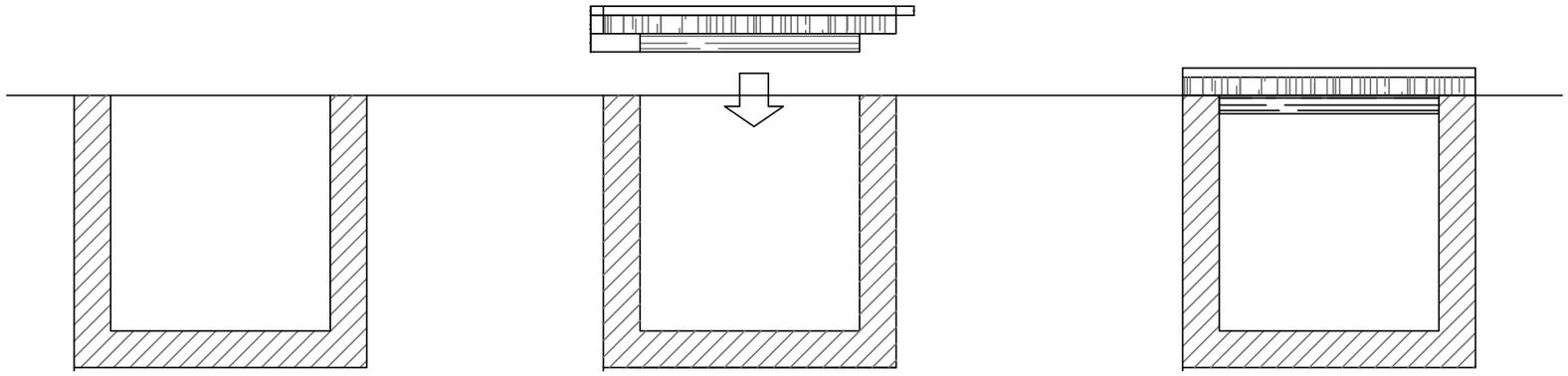


ANCLAJE PARA REDES

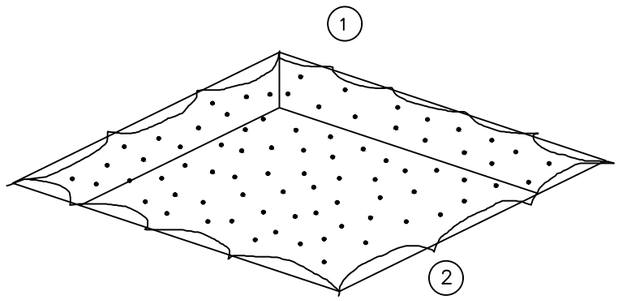


1 – RED DE POLIAMIDA DE HILO 4 mm. DE DIAMETRO.

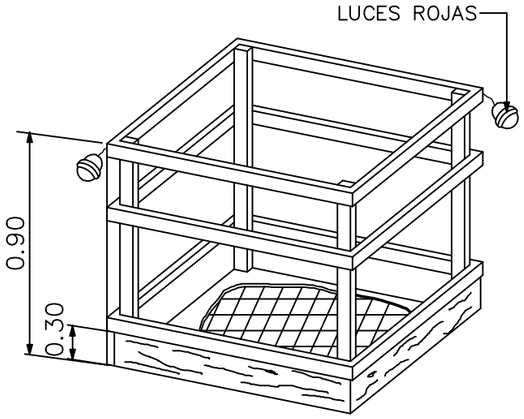
2– GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HORMIGON.



RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



PROTECCION EN HUECOS Y ABERTURAS



Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD. 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)

SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

OCLUSIÓN DE HUECOS HORIZONTALES PROTECCIONES COLECTIVAS

Zbka / Nº

ES.04.2

1 TIK ES.04.2 IA

HOJA ES.04.2 1

ES.04.2_OCLUSION_HUECOS.dwg

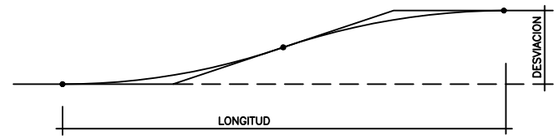


FIGURA 34 DE LA INSTRUCCION 8.3-IC
Longitud minima para desvio paralelo de un carril

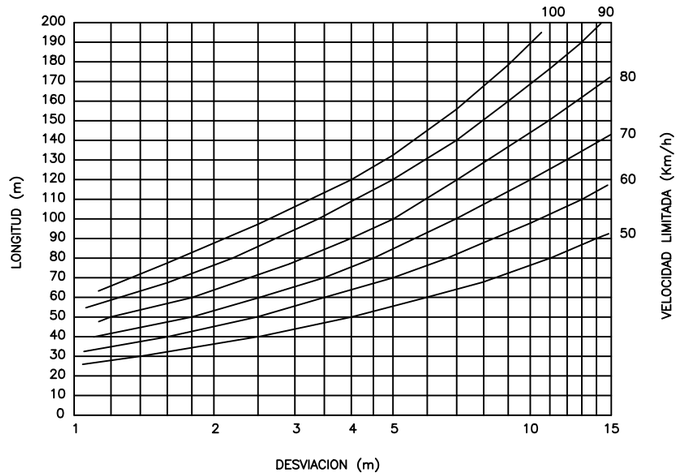
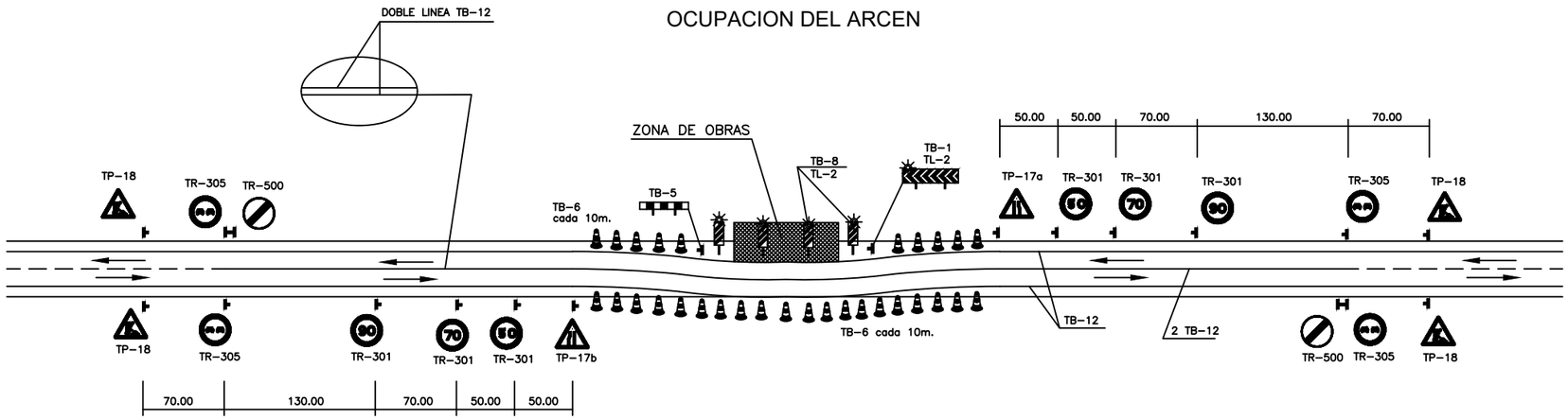
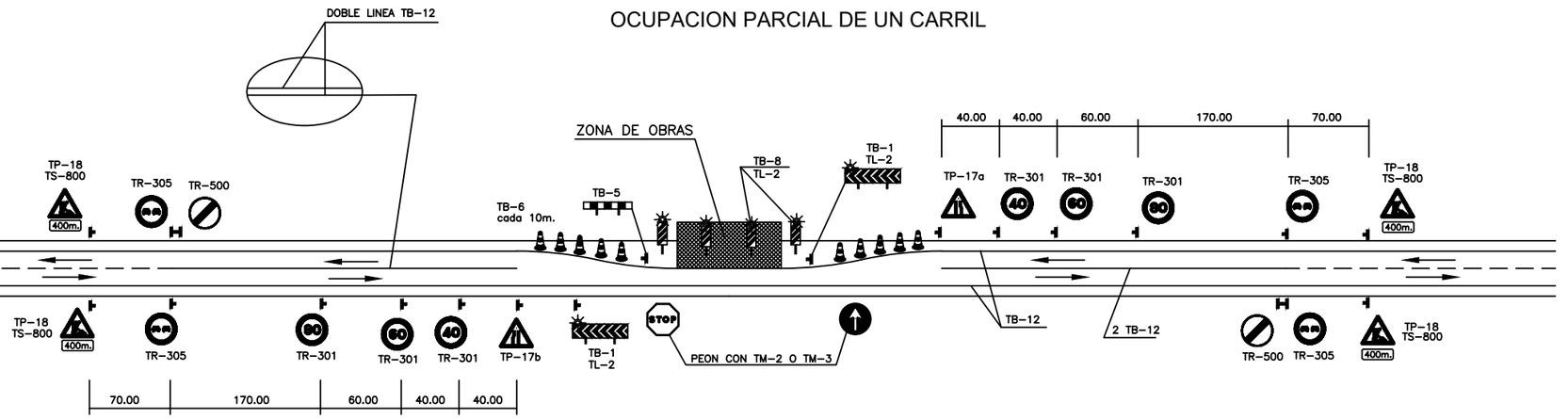


FIGURA 34 bis DE LA INSTRUCCION 8.3-IC
Longitud minima para desvio paralelo de un carril

OCUPACION DEL ARCEN



OCUPACION PARCIAL DE UN CARRIL



DIMENSIONES MINIMAS EN cm. DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRAS

TIPO	DIMENSION	TAMAÑO
TP	LADO	135
TR	DIAMETRO / LADO	90
TS-800	ALTURA LETRA / NUM.	15
TM-2	DIAMETRO	50
TM-3	DOBLE APOTEMA	50
TB-1	BASE / ALTURA	190/95
TB-5	BASE / ALTURA	140/25
TB-6	ALTURA	70
REFLEXIVO TB-8	BASE / ALTURA	15/70
REFLEXIVO TB-10	BASE / ALTURA	8/1
TB-12	ANCHURA	10

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA
Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023
KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

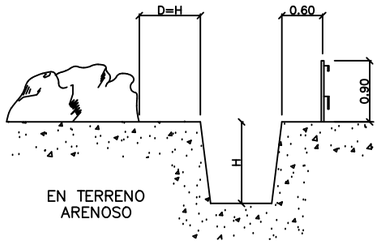
IZENBURUA / DESIGNACIÓN
DESVÍOS DE TRÁFICO PROTECCIONES COLECTIVAS

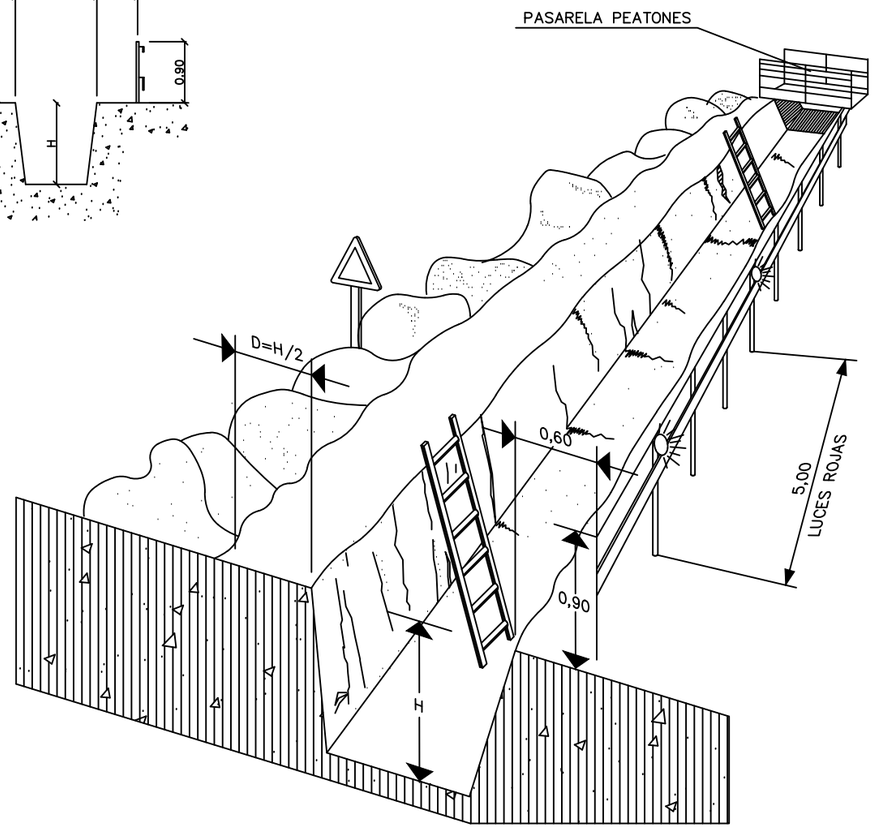
Z^bka / Nº: **ES.04.3**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

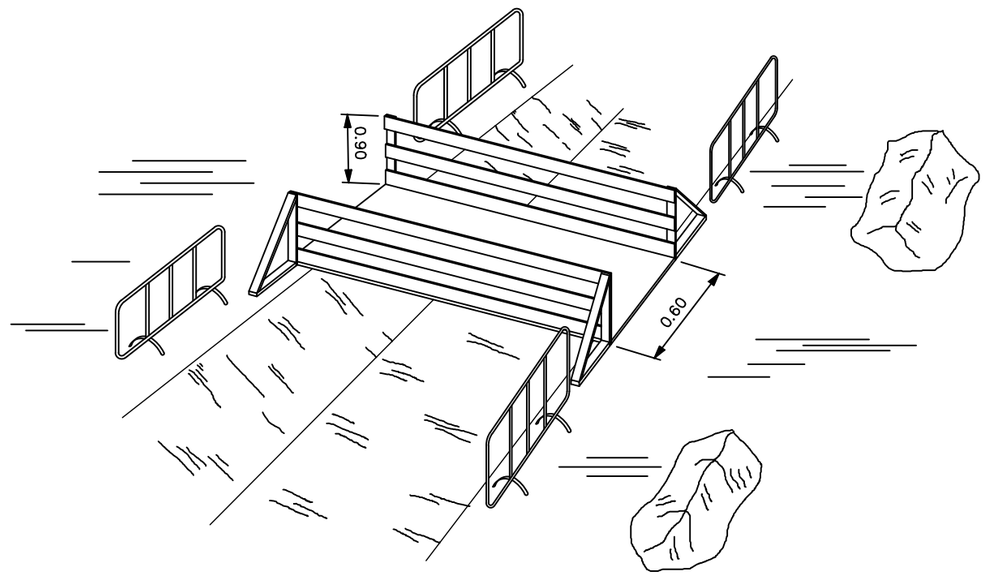
ES.04.3_DESVIOS.dwg

PROTECCIÓN EN ZANJAS

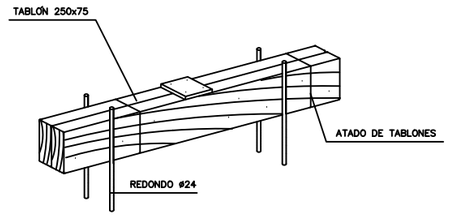




PASARELA PEATONES

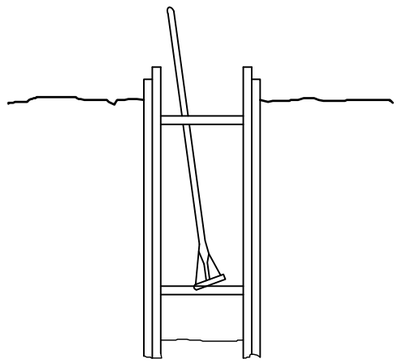


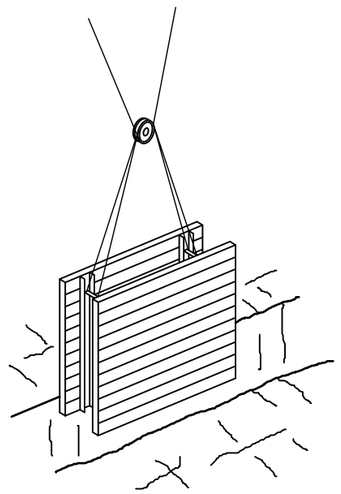
ZANJAS



COTAS EN mm.

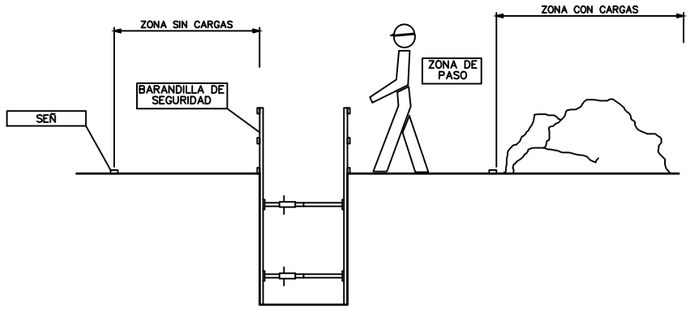
DETALLE DE CALZO

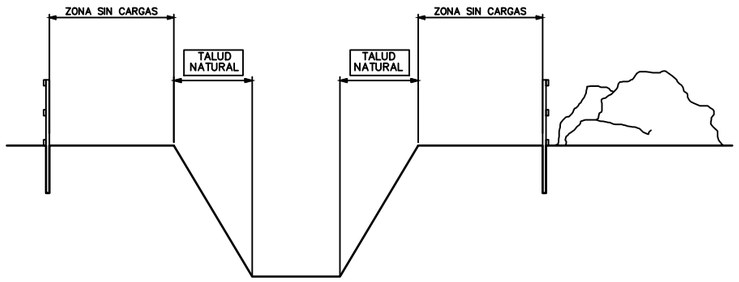


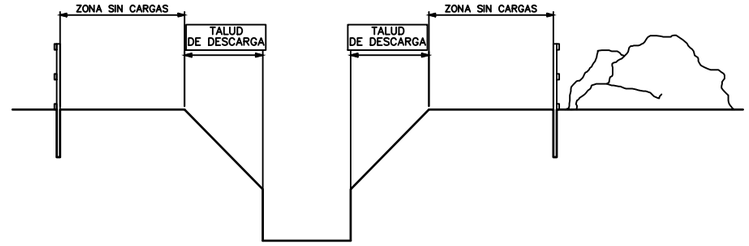


Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Irufierriko Mankomunitatea Irufierriko Zerbitzuak s.a. / Parque Fluvial de la Comarca Irufierriko Ibai Parkea	PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA: Bide, Ubide eta Portuetako Ing. El Ing. de Caminos, Canales y Puertos Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967	PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI	DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023; KOD. / COD.: 2210000223	ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA; JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3	IZENBURUA / DESIGNACIÓN: TRABAJOS EN ZANJAS I PROTECCIONES EN CAPÍTULOS ESPECÍFICOS	Z bka / Nº: ES.05.1	__1__TIK__1__ORRIA HOJA __1__DE __1__

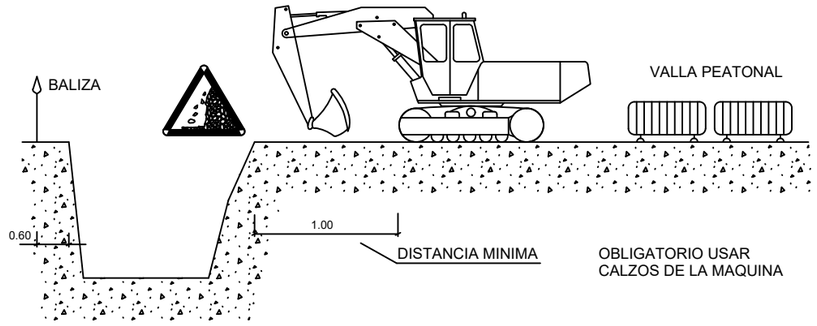
ES.05.1_TRABAJO_ZANJAS.dwg



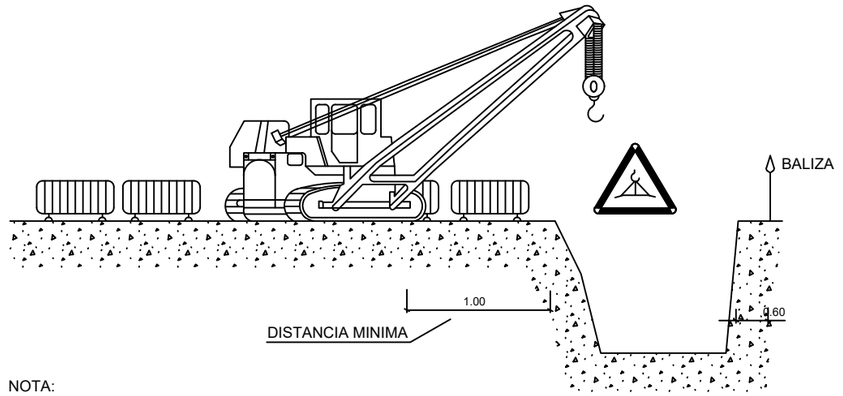




EXCAVACION

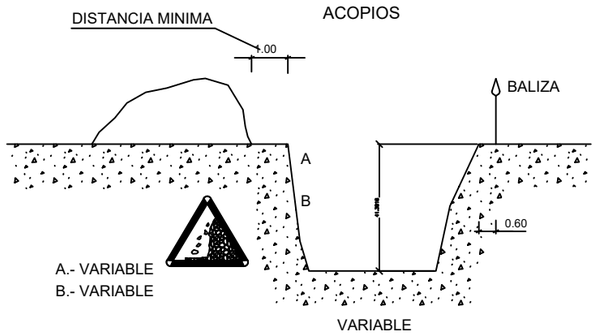


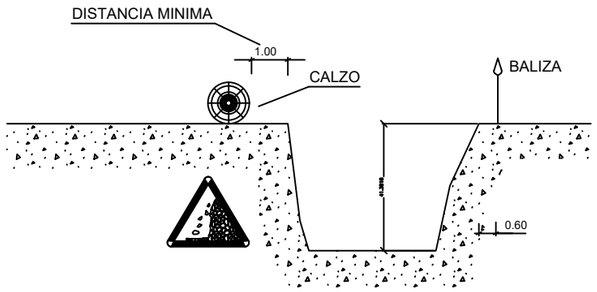
OBLIGATORIO USAR
CALZOS DE LA MAQUINA



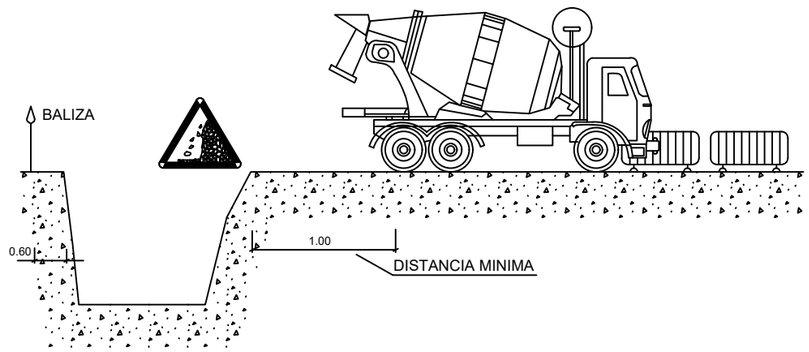
NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SERA
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TECNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS





ELEMENTOS VIBRATORIOS



Mancomunidad de la Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca / Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

TRABAJOS EN ZANJAS II
PROTECCIONES EN CAPÍTULOS ESPECÍFICOS

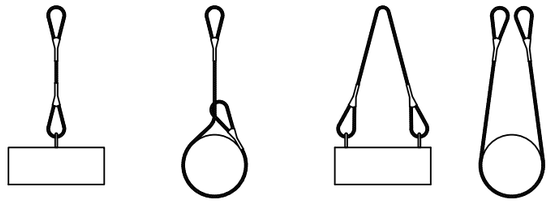
Z^{bka} / Nº: **ES.05.2**

__1__TIK__1__ORRIA
HOJA __1__DE __1__

ES.05.2_TRABAJO_ZANJAS.dwg

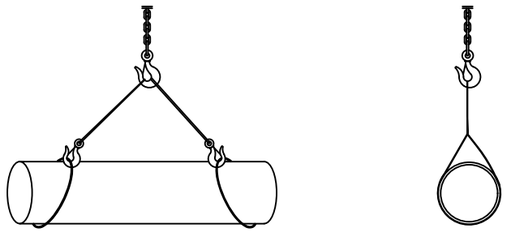
FORMA DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS

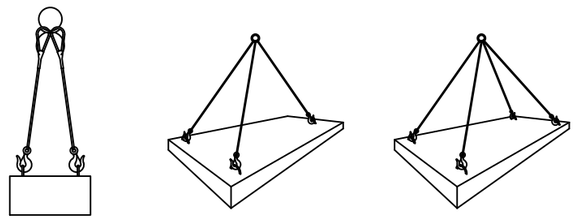
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS
EN ESLINGAS Y ESTROBOS



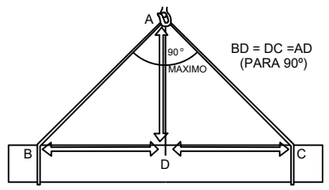
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

CARGAS HORIZONTALES (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

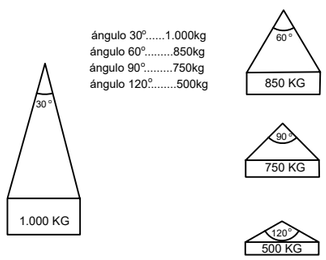




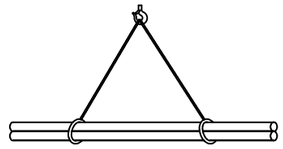
GRUAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ESLINGAS Y TRABAJADORES).



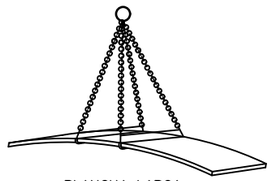
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS
EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD



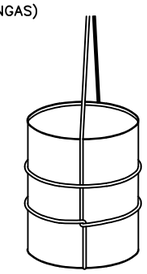
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



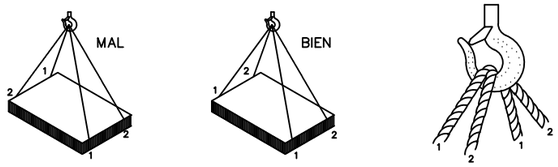
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



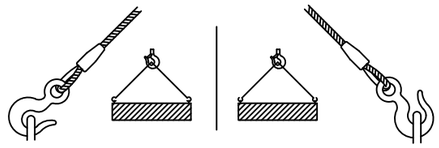
PLANCHA LARGA



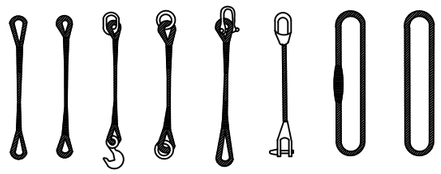
AMARRE DE BIDONES



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

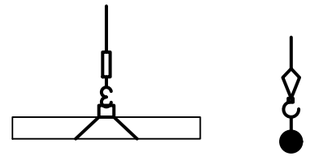


TIPOS DE ESLINGAS

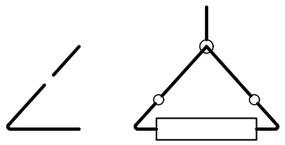


GAZAS



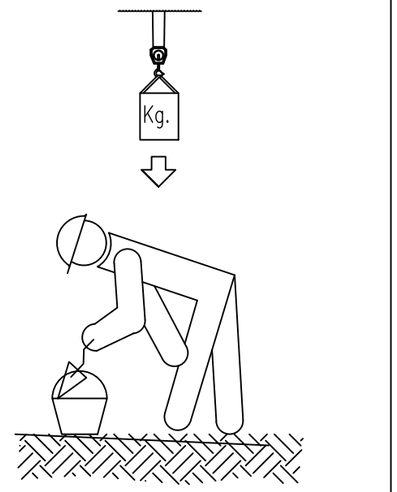


APAREJO DE LAZADA
DE SOGA

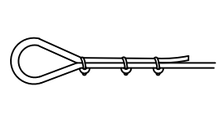


APAREJO DE GANCHOS

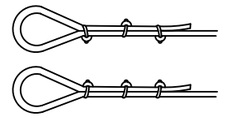
MANIPULACION POR MEDIOS MECANICOS



LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARAN POR ENCIMA DE LUGARES EN DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES. LOS TRABAJADORES NO DEBERAN PERMANECER EN LA VERTICAL DE LAS CARGAS.



METODO CORRECTO



METODOS INCORRECTOS

Diametro del Cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA
2023ko MAIATZA
MAYO 2023

KOD. / COD.
2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S)

SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

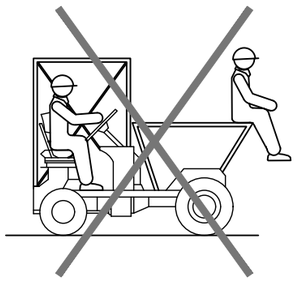
ESLINGAS Y GAZAS
PROTECCIONES EN LOS MEDIOS AUXILIARES

Z bka / Nº

ES.06.1

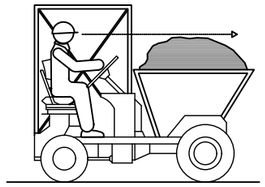
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

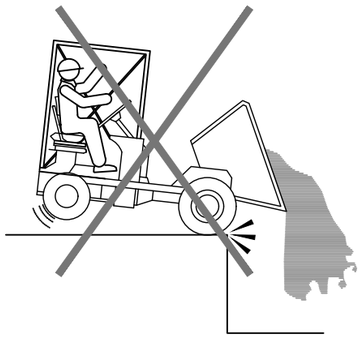
ES.06.1_ESLINGAS_GAZAS.dwg

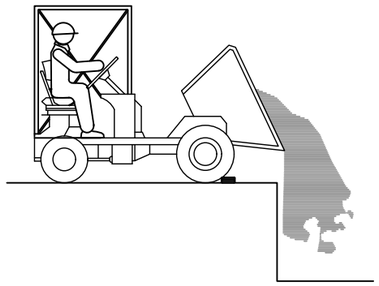


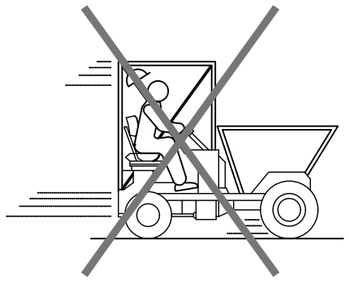


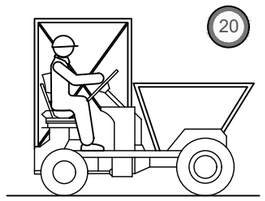




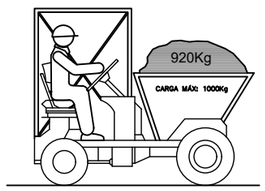


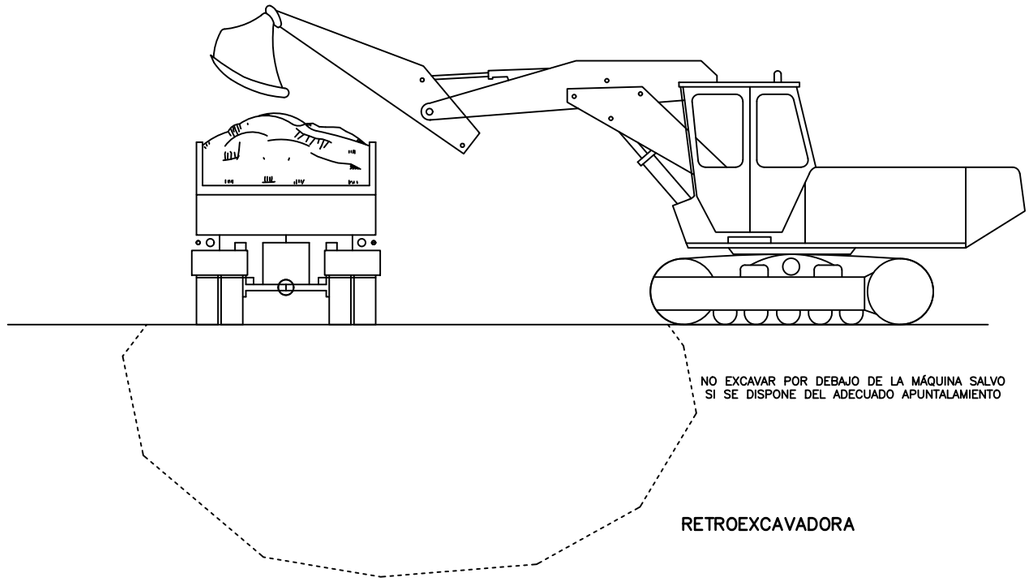




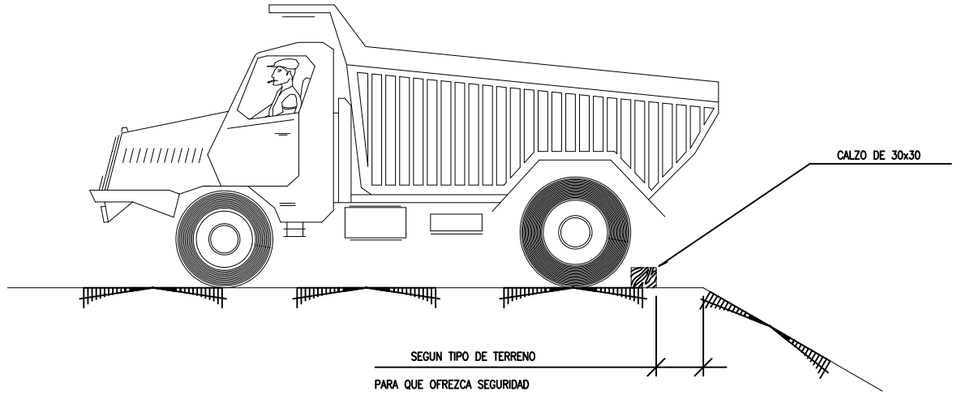




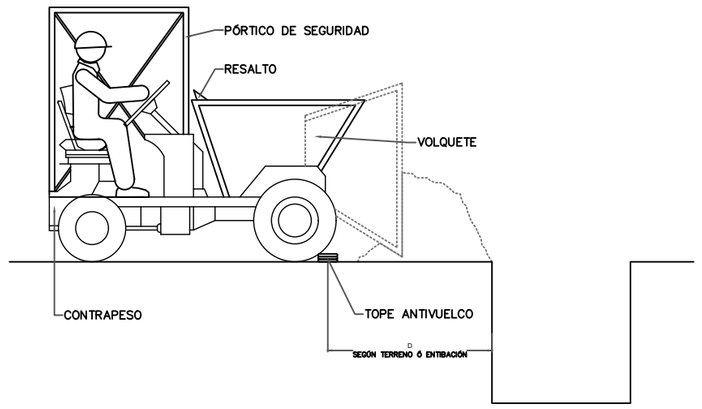




RETROEXCAVADORA



CAMIÓN VOLQUETE



DUMPER

Mancomunidad Comarca de Pamplona Infraestructuras Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Infraestructuras Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Infraestructuras Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

CONDUCCIÓN DE MÁQUINARIA
PROTECCIONES EN LOS MEDIOS AUXILIARES

Z bka / Nº: **ES.06.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

ES.06.2_CONDUCCION_MAQ.dwg

R03 R02 R01

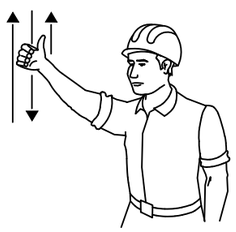
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES. NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



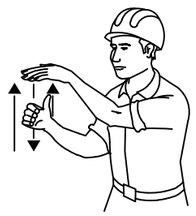
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



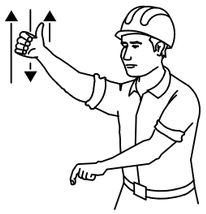
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



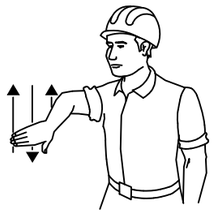
6 BAJAR LA CARGA



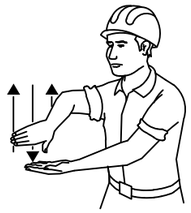
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



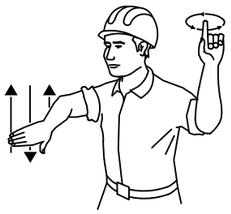
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



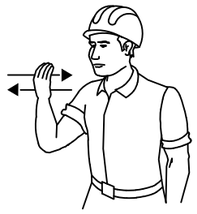
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



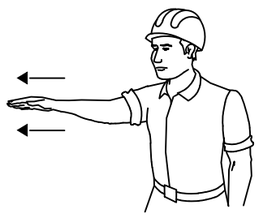
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



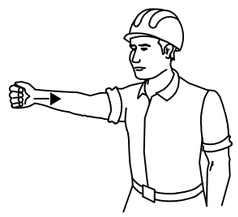
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



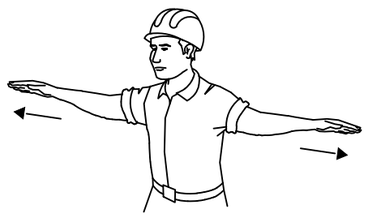
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA

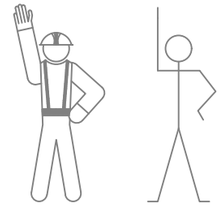


15 PARAR

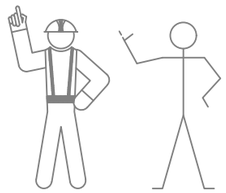


SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS

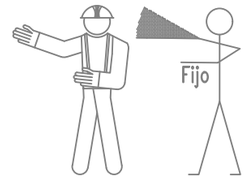
ATENCION



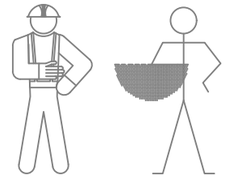
SUBIDA



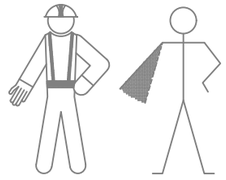
SUBIDA LENTA



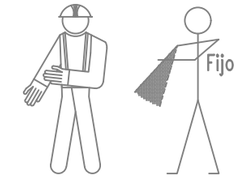
DETENCION



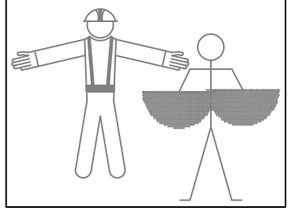
DESCENSO



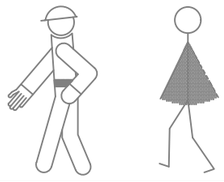
DESCENSO LENTO



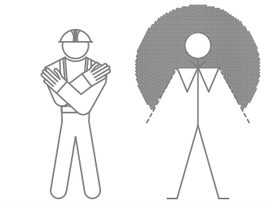
DETENCION URGENTE



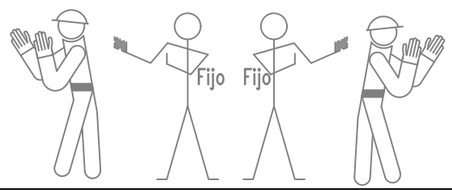
ACOMPAÑAMIENTO



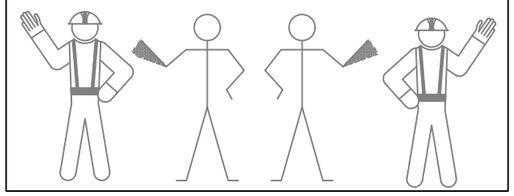
FIN DE MANDO



DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO



DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL



SEÑALES ACUSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACION

COMPRENDIDO Obedezco	Una señal breve
REPITA Solicito órdenes	Dos señales breves
CUIDADO Peligro inminente	Señales largas o una contínua
EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose	Señales cortas

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN: **SEÑALÉTICA MANUAL SEÑALIZACIÓN**

Z bka / Nº: **ES.07.1**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

ES.07.1_SEÑALETICA_MANUAL.dwg

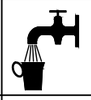
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Esquema Señal: Significado	Esquema Señal: Dibujo	Esquema Señal: Color	Colores: Seguridad	Colores: Contraste	Señal Establecida
ZONA DE OBRAS		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO DE INCENDIOS,MATERIAS INFLAMABLES		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO DE EXPLOSION,MATERIAS EXPLOSIVAS		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO DE INTOXICACION, SUSTANCIAS TOXICAS		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO CORROSION, SUSTANCIAS CORROSIVAS		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO ELECTRICO		Negro	Amarillo	Negro	
PELIGRO INDETERMINADO		Negro	Amarillo	Negro	
CAIDA DE OBJETOS		Negro	Amarillo	Negro	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		Negro	Amarillo	Negro	
RESALTO		Negro	Amarillo	Negro	
BADEN		Negro	Amarillo	Negro	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		Negro	Amarillo	Negro	
POR LA DERECHA ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		Negro	Amarillo	Negro	
POR LA IZQUIERDA ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		Negro	Amarillo	Negro	

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

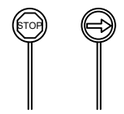
Esquema Señal: Significado	Esquema Señal: Dibujo	Esquema Señal: Color	Colores: Seguridad	Colores: Contraste	Señal Establecida
DESPRENDIMIENTO		Negro	Amarillo	Negro	
CAIDAS PESADAS A DISTINTO NIVEL		Negro	Amarillo	Negro	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		Negro	Amarillo	Negro	
ALTA PRESION		Negro	Amarillo	Negro	
ALTA TEMPERAURA		Negro	Amarillo	Negro	
BAJA TEMPERAURA		Negro	Amarillo	Negro	
RADIACIONES LASER		Negro	Amarillo	Negro	
RIESGO RADIACION		Negro	Amarillo	Negro	
PASO DE CARRETILLAS		Negro	Amarillo	Negro	
TIERRAS PUESTAS		Negro	Amarillo	Negro	

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

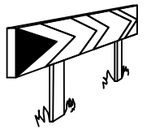
Esquema Señal: Significado	Esquema Señal: Dibujo	Esquema Señal: Color	Colores: Seguridad	Colores: Contraste	Señal Establecida
PROHIBIDO FUMAR		Negro	Rojo	Blanco	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		Negro	Rojo	Blanco	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		Negro	Rojo	Blanco	
AGUA NO POTABLE		Negro	Rojo	Blanco	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		Negro	Rojo	Blanco	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

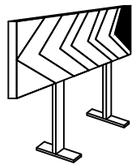
SIGNIF.	SIMBOLO	COLORES: DEL SÍMBOLO	COLORES: DE SEGURIDAD	COLORES: DE CONTRASTE	SEÑAL ESTABLECIDA
SENTIDO PRIORIDAD CONTRARIO AL RESPECTO AL		Rojo Blanco		Blanco	
SENTIDO OBLIGATORIO		Negro	Azul	Negro	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		Negro	Azul	Negro	
VELOCIDAD MAXIMA	40	Negro	Amarillo	Negro	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		Negro	Amarillo	Negro	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		Negro	Amarillo	Negro	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		Negro	Amarillo	Negro	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		Negro	Amarillo	Negro	
PRIORIDAD CONTRARIO AL SENTIDO		Rojo Negro	Amarillo	Rojo	
ENTRADA PROHIBIDA		Amarillo	Rojo	Rojo	
ENTRADA MERCANCIAS PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE		Negro	Amarillo	Rojo	
DE PESO LIMITACION	5,5t	Negro	Amarillo	Rojo	
LIMITACION DE ANCHURA	2m	Negro	Amarillo	Rojo	
LIMITACION DE ALTURA	3,5m	Negro	Amarillo	Rojo	



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

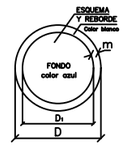


PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



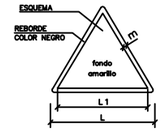
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



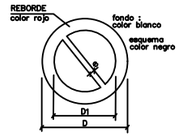
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SEÑALES DE SALVAMENTO, INDICACIÓN, OTROS...

Color de seguridad	Significado	Aplicación
ROJO	Parada. Prohibición	Dispositivos de desconexión de urgencia.
	Este color se utilizará para designar a los equipos de lucha contraincendios	
AMARILLO	Atención Peligro.	
VERDE	Situación Primeros Auxilios	Señalización de pasajes y salidas de socorro. **Duchas de socorro.** Puestos de primeros auxilios y salvamento.
AZUL	Indicaciones.	Obligación de llevar equipos de protección personal.

TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

BOMBEROS

POLICIA NACIONAL

GUARDIA CIVIL

SERVICIO MEDICO Dr.

MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr.

AMBULANCIAS

HOSPITALES

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA

JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN: **SEÑALÉTICA SEÑALIZACIÓN**

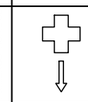
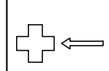
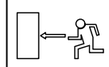
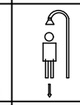
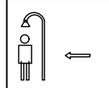
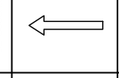
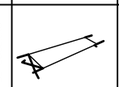
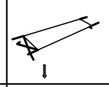
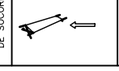
Z bka / Nº: **ES.07.2**

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

ES.07.2_SEÑALETICA.dwg

R03
R02
R01

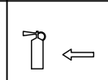
SEÑALES DE SALVAMENTO

Esquema Señ			Colores		Señal Establecida
Signi-ficado	Dibujo	Color	Segu-ridad	Con-traste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		Blanco	Verde	Blanco	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		Blanco	Verde	Blanco	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		Blanco	Verde	Blanco	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
DIRECCION HACIA DUCHA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
DIRECCION DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
CAMILLA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
LOCALIZADOR CAMILLA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	
DIRECCION HACIA CAMILLA DE SOCORRO		Blanco	Verde	Blanco	

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Signi-ficado	Dibujo	Color	Segu-ridad	Con-traste	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD		Blanco	Azul	Blanco	
USO OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		Blanco	Azul	Blanco	

SEÑALES DE EQUIPO C/ INCENDIOS

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Signi-ficado	Dibujo	Color	Segu-ridad	Con-traste	
EQUIPO CONTRAINCENDIOS		Blanco	Rojo	Blanco	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRAINCENDIOS		Blanco	Rojo	Blanco	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRAINCENDIOS		Blanco	Rojo	Blanco	

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Clave	Señ	Denominació
TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES
TM-3		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Esquema Señal			Colores		Señal Establecida
Signi-ficado	Dibujo	Color	Segu-ridad	Con-traste	
USO PROTECTOR AJUSTABLE		Blanco	Azul	Blanco	
USO CINTURÓN SEGURIDAD		Blanco	Azul	Blanco	
USO PROTECTOR FIJO		Blanco	Azul	Blanco	
OBLIGACIÓN LAVAR LAS MANOS		Blanco	Azul	Blanco	
USO DE PANTALLA		Blanco	Azul	Blanco	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		Blanco	Azul	Blanco	

OTRAS SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS	NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO ACCIONAR
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO	ALTO NO PASAR

Mancomunidad Comarca de Pamplona Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Iruñerriko Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023
KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN: **SEÑALÉTICA II SEÑALIZACIÓN**

Z bka / Nº: **ES.07.3**

__1__TIK__1__ORRIA
HOJA __1__DE __1__

ES.07.3_SEÑALETICA.dwg

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACION
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO LUMINOSOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACION
LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	
CASCADA LUMINOSA LUZ APARENTMTE MÓVIL		AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	
TUBO LUMINOSO LUZ APARENTMTE MÓVIL		ROJO	BLANCO	BLANCO	
LUZ AMARILLA FIJA		AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACION
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

CONOS

LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

HITO LUMINOSO

CORDON BALIZAMIENTO

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

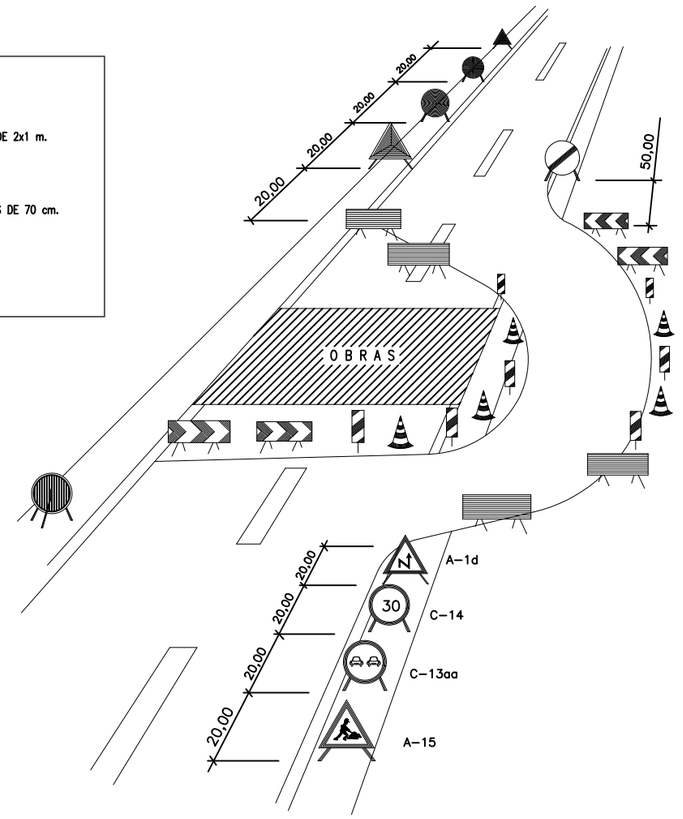
CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO

SIMBOLOGIA

VALLA DIRECCIONAL DE 2x1 m.

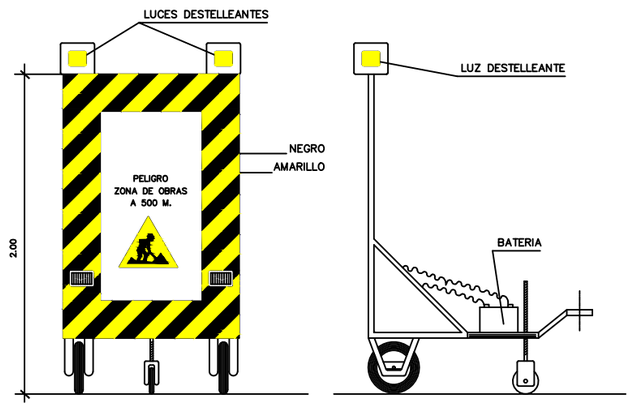
CONOS REFLECTANTES DE 70 cm.

BALIZAS LUMINOSAS.



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERAS

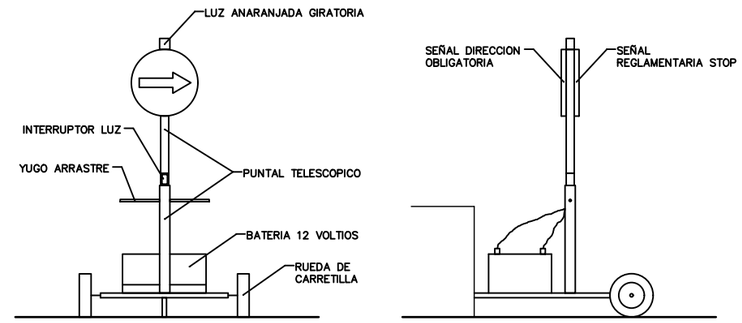
SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

SEÑALIZACIÓN MÓVIL DE OBRA



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

Mancomunidad Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

Parque Fluvial de la Comarca Ibai Parkea

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL DE LA COMARCA DE PAMPLONA TRAMO IBERO - ETXAURI

DATA / FECHA: 2023ko MAIATZA MAYO 2023

KOD. / COD.: 2210000223

ESKALA (K) / ESCALA (S): SIN ESCALA

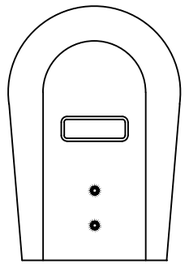
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN: **BALIZAMIENTO SEÑALIZACIÓN**

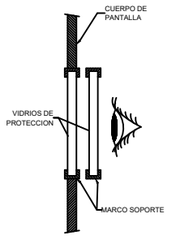
Z bka / Nº: **ES.07.4**

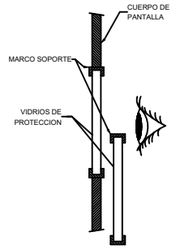
1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

ES.07.4_BALIZAMIENTO.dwg

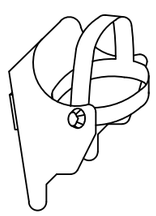


FIJO

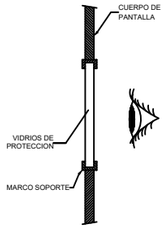




DESLIZABLE

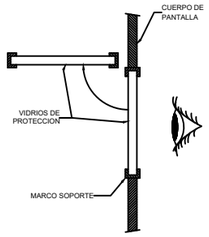


DE CABEZA



FIJO

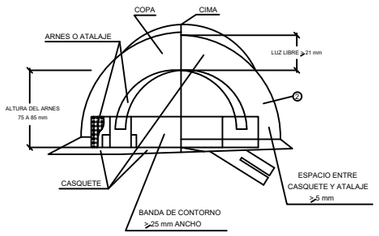


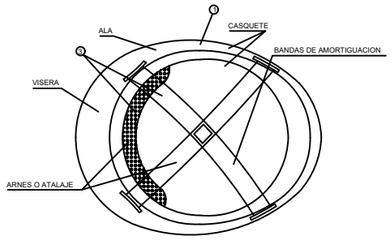


ABATIBLE

APARATO OCULAR PANTALLAS Y MARCOS PARA SOLDADORES

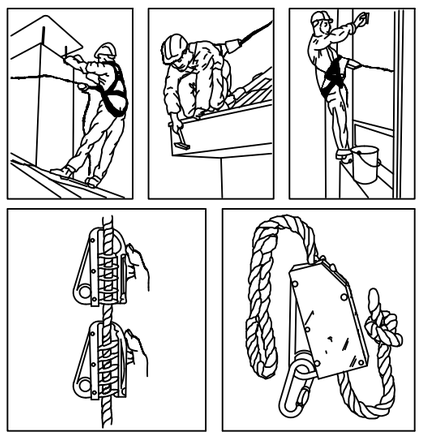
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



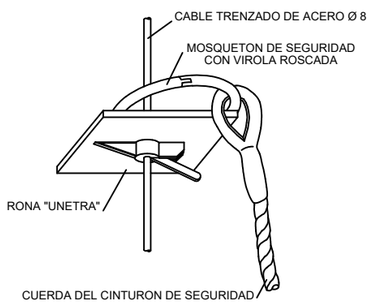


① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

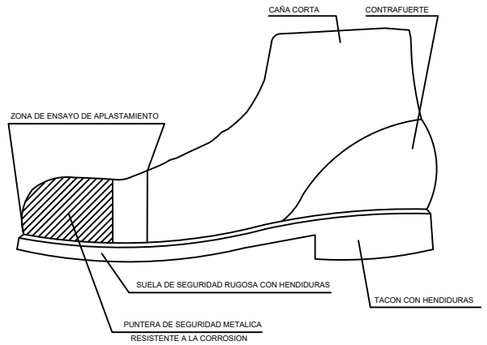
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



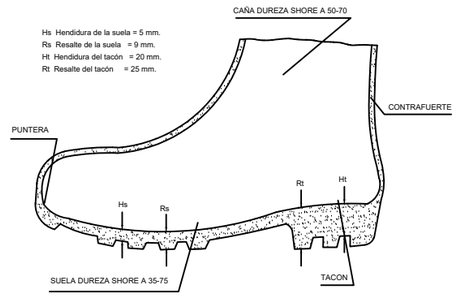
CINTURON DE SEGURIDAD
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



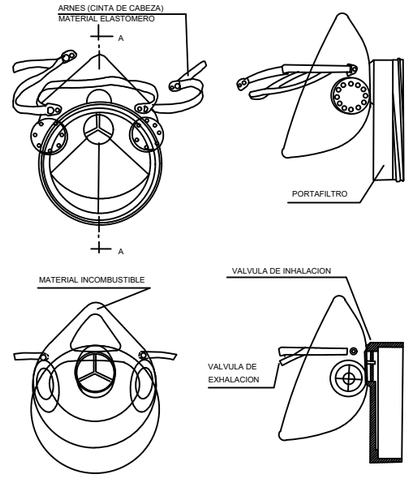
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



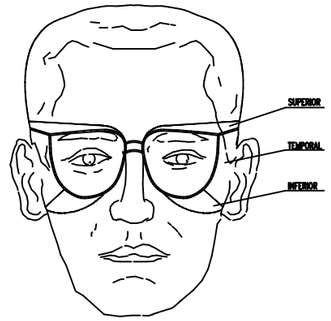
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

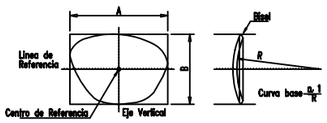


MASCARILLA ANTIPOLVO

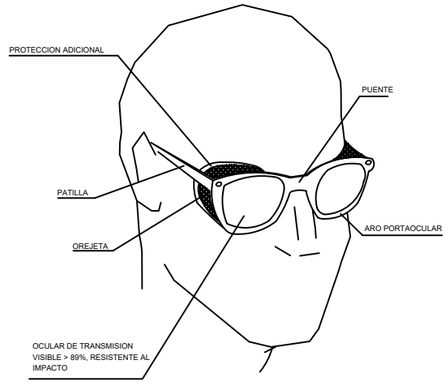


GAFAS DE SEGURIDAD



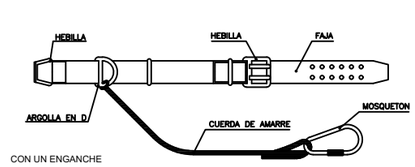


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

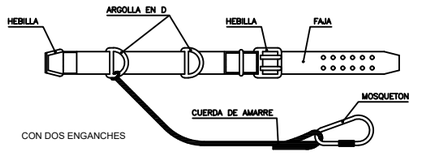


APARATO AUDITIVO
REFERENCIA NIVELES SONOROS

FUENTE DE RUIDO	NIVEL SONORO (dB)	RIESGO
CAMION	80-85	85 dB: Umbral de Peligro
COMPRESOR NO INSONORIZADO	85-95	90 dB: Umbral de Lesiones
PINTURA A PISTOLA	91-115	
SIERRA CIRCULAR	103-106	
TALADRADORA	92-100	
MARTILLO NEUMATICO	103-115	130 dB: Umbral de Dolor
ESCUDO TRABAJANDO EN GALERIA	118-130	
PISTOLA CLAVADORA	140-160	

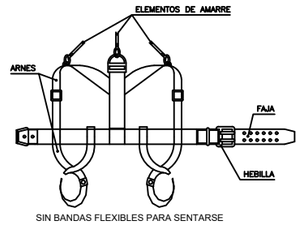


CON UN ENGANCHE

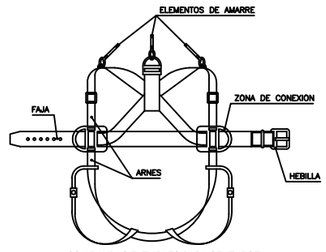


CON DOS ENGANCHES

CLASE -A- DE SUJECION

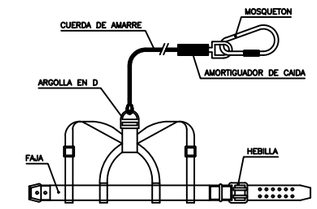


SIN BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE

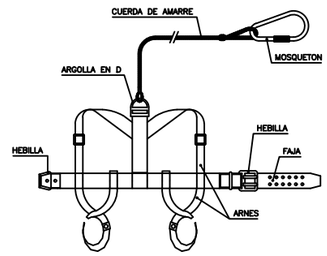


CON BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE

CLASE -B- DE SUSPENSION



CON ARNES TORACICO Y AMORTIGUADOR DE CAIDA



CON ARNES TORACICO DE TRONCO Y PIERNAS

CLASE -C- DE CAIDA

CINTURONES DE SEGURIDAD
PROTECCIONES PERSONALES



5.3 Pliego de Condiciones

Proyecto

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

índice

1. CONDICICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 3
2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES 7
3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN 10
4. INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS. CONDICIONES TÉCNICAS 16
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS 17
6. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS 19
7. MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS 20
8. MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS 22
9. SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS 25
10. PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS 26
11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS 31
12. PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS 32
13. NORMAS PARA CERTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD. 33

PLIEGO DE CONDICIONES

A. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. CONDICICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

A continuación, se hace una relación, que no pretende ser exhaustiva, de la normativa legal más directamente relacionada con la actividad de construcción, y dentro de ella con la del Proyecto que nos ocupa:

1.1. Disposiciones generales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por:

- Real Decreto 5/2000 de 4 de agosto – Infracciones y sanciones

- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero – Coordinación de actividades empresariales.

- Ley 38/ 1999, de 5 de noviembre, Ley Orgánica de la Edificación-

Modificaciones a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE 13-12.03) por la que se aprueba la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Modificado por:

- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Orden de 20 de mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.
- Directivas Comunitarias.
- Ley 32/2006, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.2. Señalización

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden Ministerial del 14 de marzo de 1960 (BOE 23-03-60). Normas de señalización de obras en

carreteras.

- Orden de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.

1.3. Incendios

- Documento Básico SI Seguridad contra Incendio del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios de los edificios".
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre)

1.4. Maquinaria y herramientas

- Real Decreto 830/1.991 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.

Modificado por:

- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Modificado por:

- Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

- Orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.
- Convenio nº 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de la O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.

1.5. Equipos de protección individual.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificado por:

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.

- Orden del 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el Anexo del R.D. 159/1995

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Directiva del Consejo 89/656, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.
- Comunicación de la Comisión relativa -en el momento de la aplicación de la Directiva del Consejo 89/656/CEE, de 30 de noviembre de 1989- a la valoración, desde el punto de vista de la seguridad, de los equipos de protección individual con vistas a su elección y utilización.

1.6. Electricidad

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y ordenes e instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Real Decreto 842/2002.

1.7. Iluminación, ruido, vibraciones y ambiente de trabajo

- Real Decreto 53/1992, de 24 de enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, en el que se establecen las normas sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, por el que se regula la protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad derivados de la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la prevención de los mismos.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, por el que se regula la protección de la Salud y la Seguridad de los Trabajadores expuestos a los Riesgos derivados de Atmósferas Explosivas en el Lugar de Trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE núm. 265 de 5 noviembre
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre (Presidencia), por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Modificado por:

- Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre.

- Orden de 26 de agosto de 1.940. Normas para la iluminación de centros de trabajo.
- Orden de 14 de septiembre de 1959 (Presidencia), sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno.
- Orden de 15 de marzo de 1963 (Gobernación), por la que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 22 de diciembre de 1987, que aprueba el modelo de libro-registro de datos previsto en el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen las normas complementarias al citado Reglamento.
- Instrumento de ratificación de 31 de marzo de 1973 (Jefatura), del Convenio de 23 de junio de 1971 nº 136 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Resolución de 15 de febrero de 1977, de las Direcciones Generales de Trabajo y Promoción Industrial y Tecnología, por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de Presidencia de Gobierno de 14 de septiembre de 1959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Resolución de 11 de febrero de 1985, que constituye una Comisión de seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.
- Resolución de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, que regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.
- Directiva del Consejo, de 26 de noviembre de 1990, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, durante el trabajo.
- Directiva de la Comisión, de 29 de mayo de 1991, relativa al establecimiento de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.
- Directiva del Consejo, de 12 de octubre de 1993, por la que se modifica la Directiva 90/679/CEE, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica).

1.8. Aparatos elevadores

- Real Decreto 2.291/1.985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos. Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2291/1985.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2291/1985.
- Real Decreto 474/1.988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <<MIE-AEM-4>>del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Orden de 23 de mayo de 1.977 (BOE 14-06-77) por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos elevadores para obras.

Modificada por:

- Orden de 7 de marzo de 1.981.

1.9. Movimiento manual de cargas

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.
- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.

1.10. Recipientes e instalaciones bajo presión

- Real Decreto 1.244/1.979, de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

Modificado por:

- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre.

- Real Decreto 473/1.988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767/CEE, sobre aparatos a presión.
- Orden de 20 de enero de 1956, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de Aire Comprimido.
- Orden de 17 de marzo de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1, referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor.
- Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP17 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

1.11. Sustancias y preparados químicos peligrosos

- Real Decreto 952/1990, de 29 de junio, por el que se modifican los anexos y se completan las disposiciones del
- Real decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Modificado por:

- Orden del 13 de septiembre de1995 por el que se modifica el Anexo I.

- Real Decreto 700/1998, de 24 de abril.

- Orden de 11 de septiembre de 1998 (modifica los anexos I y IV del reglamento).

- Orden de 5 de octubre de 2000 (modifica los anexos I, III, IV y VI del reglamento).

- Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo.

- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (corrección de errores en BOE nº 251 del 19 de octubre de 2.001).
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

1.12. Explosivos

- Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Orden de 16 de marzo de 1984, por la que se establece la obligatoriedad de señalización de los depósitos auxiliares de explosivos (BOE de 28-III-1984)
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Real Decreto 863/1985.

1.13. Varios

- Real Decreto 1217/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES

2.1. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra. (RD.1627/97) Art. 10

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.2. Promotor de las obras

Es aquel que inicia la actividad económica y entre sus obligaciones están:

- Designar al Técnico proyectista.
- Designar al Director Técnico de la obra.
- Designar al Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto cuando intervengan varios facultativos.
- Designar al Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra cuando intervenga más de un contratista, o un contratista y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, siempre antes del inicio de los trabajos.
- Designar al técnico competente que elabore el estudio de seguridad y salud cuando no sea obligatoria la designación de un coordinador.
- Designar al técnico competente que elabore el estudio básico de seguridad y salud cuando no haya obligación de designar un coordinador.
- Responsable del aviso previo.

Todo ello en función de la competencia profesional, y adjudica la obra a la empresa contratista en función de la solvencia técnica, humana y económica.

Cuando el Promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos, tendrá la consideración de Contratista respecto a aquellos.

El carácter social de las funciones contenidas en éste Estudio de Seguridad y Salud, impone una colaboración plena entre la Promotora y la Empresa Constructora Principal, que en el momento de la redacción de éste Estudio se desconoce, y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratistas y/o Autónomos, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación.

El Promotor, está obligado a abonar a la Empresa Constructora, previas Certificaciones de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006

2.3. Contratista

Recibe el encargo directamente del Promotor, y ejecutará las obras según el proyecto técnico, cumpliendo las cláusulas del contrato.

La Empresa Contratista viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, que tiene la obligación de realizar, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

Deberá a su vez aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto.

Debe cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, así como toda la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y en particular, las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Podrá realizar subcontrataciones a otras empresas y /o Autónomos, de parte de la obra y a veces de la totalidad, teniendo en este caso la obligación de informarles de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, siempre en los términos y condiciones de la Ley 32/2006.

Mantendrá en perfectas condiciones de seguridad y salud el Centro de trabajo, en aplicación de la Política de prevención de su empresa, así como de la implantación de su Sistema de Gestión.

Si no dispone de Servicio de Prevención propio, deberá de contratar con Servicio de Prevención ajeno o mancomunado para todas las Evaluaciones de riesgos, su control y mediciones en caso necesario, así como realizar el Plan de Prevención de su propia empresa.

La Empresa Contratista tendrá un Delegado de Prevención, que coordine junto con la Dirección de Obra los medios de Seguridad y Salud Laboral descritos en éste Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud en fase de ejecución.

La empresa contratista atenderá las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, el contratista y el subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan que fueran imputables a cualquiera de ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista y al subcontratista.

Cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal, los siguientes requisitos:

a) poseer una organización productiva propia, contar con medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.

b) Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.

c) Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.

d) Acreditar de que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995

e) Estar inscritas en el registro de Empresas Acreditadas.

f) Deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido superior al 10% hasta el 19-10-2008, superior al 20% del 20-10-2008 al 19-4-2010, y superior al 30 % a partir del 20-4-2010.

Además:

a) El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

b) El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f del punto 2 del artículo 5 de la ley 32/2006.

c) El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.

d) El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni a otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.

e) Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.

No obstante, y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. Este Libro permanecerá siempre en obra, y en el se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador, las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaría que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán para que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales. Estas formaciones serán adecuadas a su puesto de trabajo.

Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el Libro de Subcontratación

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos.

Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurran las causas motivadoras de la misma previstas en la ley, y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del Libro de Subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006

2.4. Subcontratista

Es contratado por el contratista principal, debiendo cumplir y ejecutar las obras según el proyecto redactado, y las cláusulas del contrato con el contratista.

El estar contratado no le exime de ninguna responsabilidad, teniendo las mismas obligaciones que la empresa contratista principal.

Aportará al contratista principal su manual de prevención de riesgos, realizando su Plan de seguridad respecto a esta obra, o bien adherirse al Plan de Seguridad del contratista principal.

Cumplirá y hará cumplir a sus trabajadores, las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su encargado de seguridad en obra.

Deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006

2.5. Trabajador Autónomo

Aportará al contratista principal o a su subcontratista su manual propio de prevención de riesgos, realizando su propio Plan de seguridad respecto a esta obra, o bien adhiriéndose al Plan de Seguridad del contratista principal o al del subcontratista.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra, aplicando los principios de la acción preventiva y cumpliendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en la normativa vigente en este ámbito.

El trabajador autónomo utilizará en todo momento equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 2177/2004, debiendo elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

Deberá atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa; y deberá en todo momento cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del Real Decreto 1627, y deberá cumplir en todos los aspectos lo indicado en la Ley 32/2006

2.6. Director de obra

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

La dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, podrá consentir el aumento de manera excepcionalmente en uno el nivel de subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se deberá informar al coordinador de seguridad y salud en fase de obra y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

2.7. Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

3.1. Estudio de seguridad y salud

Es obligatoria la realización del estudio de seguridad y salud en los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.760 euros.
- La duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

3.2. Estudio básico de seguridad y salud

Cuando no se cumplen los precedentes cuatro supuestos es obligatorio la realización de un estudio básico de seguridad y salud.

3.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo

Cada contratista realizará un plan de seguridad y salud en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, que sirva para analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La elaboración del plan es requisito previo antes de iniciar la obra. A pesar de ello, durante el desarrollo de los trabajos es necesario chequear las condiciones de trabajo y adoptar las medidas correctoras en función de los riesgos previstos en el plan.

3.4. Coordinación de las actividades preventivas

Habida cuenta que en la elaboración del proyecto intervienen varios proyectistas y que en la ejecución de la obra intervienen varios contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos, se impone al promotor la designación de coordinadores:

- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando intervengan varios proyectistas.
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra cuando intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

3.5. Coordinador de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra

Su misión comienza al propio tiempo de la elaboración del proyecto técnico, debiendo de hacer coherentes, las medidas de seguridad con el proyecto. Termina su actuación con la redacción del estudio de seguridad.

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.6. Coordinador de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

3.7. Elección de modalidad organizativa

Cada empresario tiene obligación de adoptar una de las siguientes modalidades organizativas:

- Mediante la designación de uno o varios trabajadores que gestione la actividad preventiva.
- Mediante el recurso a un servicio de prevención externa, cuando la designación de uno o varios trabajadores se estime insuficiente y cuando no haya obligación de constituir un servicio de prevención propio.
- Mediante la constitución de un servicio de prevención propio en empresas que cuenten con más de 500

trabajadores o entre 250 y 500 si desarrollan actividades peligrosas de las relacionadas en el Anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

3.8. Servicios de Prevención

A tenor de lo dispuesto en el Art. 30 de la Ley 31/95, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cada contratista designará a uno o varios trabajadores para ocupar la actividad de Prevención de Riesgos Laborales, constituyendo un Servicio de Prevención. Esta labor puede subcontratarse, dando lugar a un Servicio Ajeno de Prevención, el cual tendrá los mismos deberes y obligaciones.

Los trabajadores designados tendrán capacidad necesaria, y deberán disponer de tiempo y de los medios precisos para realizar esta actividad. Sus funciones básicas son:

- Diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación, tanto del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra como del Plan de Seguridad y Salud de los contratistas.
- Evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

Para ello, tanto estos servicios como el personal designado deben tener una presencia periódica en la obra.

- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Cuando en un mismo centro de trabajo (obra), desarrollen actividades trabajadores de dos o más contratas, éstas deberán cooperar y coordinar su actividad preventiva.

Las personas designadas en materias de seguridad en la presente obra para el control, seguimiento, implantación, mantenimiento y conservación, de la seguridad en la obra, deberán de aceptar su conformidad de forma expresa y documentada, una vez conocidas las funciones y responsabilidades que aceptan.

Para lo cual el contratista o subcontratista deberá de expedir el preceptivo documento al Coordinador de seguridad, al técnico de prevención si lo hubiere, al encargado de seguridad y a las cuadrillas de seguridad, etc..

3.9. Órganos de representación y participación

De acuerdo con lo previsto en la Ley de prevención de Riesgos Laborales la representación y participación de los trabajadores en las tareas preventivas debe llevarse a cabo a través de:

- Los Delegados de Prevención en función de la escala prevista en el art. 8 de la LPRL.
- El Comité de Seguridad y Salud compuestos por los Delegados de Prevención y representantes del empresario en número igual.
- Recurso preventivo: Según el R.D. 604/2006,

a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

3.10. Accidentalidad

Las empresas contratistas y subcontratistas deben llevar a cabo las siguientes acciones en relación con la accidentalidad:

- Emitir el parte de accidentes en modelo oficial de acuerdo con lo previsto en la Orden de 16 de diciembre de 1997, siempre que se produzcan lesiones con baja médica, siendo obligatorio proceder a la relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.
- Comunicación inmediata al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto a la Dirección Facultativa.
- Investigación de los accidentes leves con baja, graves, muy graves y mortales.
- Tratamiento estadístico de los accidentes:
- Índice de incidencia: número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.
  Cálculo I.I. = nº de accidentes con baja / nº de trabajadores x 100
- Índice de frecuencia: número de siniestros con baja, acaecido por cada 1.000.000 horas trabajadas.
  Cálculo I.F. = nº de accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000.000

- Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada 1.000 horas trabajadas.
  Cálculo I.G. = nº de jornadas por accidentes con baja / nº horas trabajadas x 1.000
- Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.
  Cálculo DMI = nº de jornadas perdidas por accidentes con baja / nº de accidentes con baja

3.11. Aviso Previo

En las obras incluidas en los términos de aplicación del Real Decreto 1627/1997, el Promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El Aviso Previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

El contenido es el siguiente:

- Fecha
- Dirección exacta de la obra
- Tipo de obra
- Promotor (Nombres y direcciones)
- Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es)
- Coordinador/es en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (Nombre/s, Dirección/es, Titulación/es)
- Fecha prevista para el comienzo de las obras
- Duración prevista de los trabajos en la obra
- Número máximo estimado de trabajadores en la obra
- Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra
- Datos de identificación del contratista
- Datos de identificación de subcontratistas y trabajadores autónomos

3.12. Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, o por la Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, en caso de obras de las distintas Administraciones públicas.

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Al mismo tienen acceso y pueden hacer anotaciones:

- La dirección facultativa de la obra
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra
- Los representantes de los trabajadores
- Los técnicos de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán también hacer anotaciones sobre el control y seguimiento del plan

Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra. Igualmente se deberán de notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

3.13. Seguros de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo en obra

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las subcontratas.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, así como cubrir la responsabilidad decenal, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra y adecuado a la actual normativa de la LOE (Ley Orgánica de la Edificación).

3.14. Normas de medición, valoración y certificación

Las mediciones se realizarán según los criterios de unidad de medida definidos en el estado de mediciones y presupuesto.

En ningún momento se abonarán los equipos de protección individual (E.P.I.) que cada uno de los operarios deberá utilizar para la correcta ejecución de las diferentes unidades de obra, dado que es obligación de la empresa contratista a la que pertenecen, y no de ningún otro, el suministrar los mismos.

Esto no exime de la obligación por parte de los trabajadores de utilizar todos los E.P.I.s que el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra crea oportunos.

No se admitirán mediciones de protecciones colectivas, equipos, o de aquellos componentes de seguridad, con una calidad inferior a las definidas en el presente trabajo.

Los errores de medición, o errores de presupuesto, se aclararán y justificarán con el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución.

Aquellas unidades de seguridad no previstas, darán lugar a la oportuna creación de un Precio contradictorio, el cual se aprobará por el coordinador en fase de ejecución, antes de acometer el trabajo.

Las Certificaciones de seguridad se realizarán a través de relaciones valoradas de las partidas ya ejecutadas, y se realizarán en periodos pactados con el promotor de las obras, en el contrato de adjudicación de la obra.

Si existiera revisión de precios esta se realizará según lo pactado en el contrato de adjudicación de la obra.

3.15. Cláusula penalizadora

El incumplimiento de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad en fase de ejecución, redactando un informe suficientemente detallado, de cuáles son las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

3.16. Paralización de actividades

El art. 14 del Real Decreto 1627/1997, prevé la paralización de los trabajos ante riesgos graves e inminentes que puede llevar a cabo el coordinador durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa. De ello, se dejará constancia en el libro de incidencias y se comunicará a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a los contratistas y subcontratistas afectados, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3.17. Interpretación de los documentos de seguridad y de salud

La interpretación de cualquiera de los documentos del presente trabajo será de única responsabilidad del Coordinador de seguridad en fase de ejecución, y, en caso de no entendimiento con el contratista principal, subcontratistas, o autónomos implicados, solicitará la estrecha colaboración de la Dirección de obra que deberá tener en cuenta sus informes y, junto con el promotor, tomar la decisión finalista.

3.18. Formación e información a los trabajadores

Todo el personal que realice su cometido en la presente obra, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran los riesgos a los cuales va a estar sometido en la presente obra, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas, E.P.I, y de las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por personal cualificado o mandos intermedios de la propia empresa contratista, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, Servicios de prevención, Técnicos de prevención, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada medio auxiliar, máquina, o equipo sean requeridas.

3.19. Control de la entrega a los trabajadores de los E.P.I.

Por el contratista deberá de quedar suficientemente registrada la información de los riesgos a los cuales van a estar sometidos los trabajadores en la presente obra, de cuáles serán las medidas preventivas, de cuáles serán las protecciones colectivas, así como el registro de la recepción de los equipos de protección individual (E.P.I.) que deberán utilizar de forma obligatoria y de la fecha de entrega de los mismos.

Por ello se propone la solución de dichos registros mediante fichas de Información a los trabajadores que tendrán que recoger los extremos anteriormente citados.

B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y SANITARIAS. CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. Condiciones de las instalaciones provisionales, higiene y bienestar

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

4.2. Vestuarios

Los trabajadores que tengan que utilizar ropa especial de trabajo dispondrán de vestuarios adecuados que reúnan las siguientes características:

- Los vestuarios serán de fácil acceso
- Estarán dotados de armarios metálicos individuales o taquillas, con llave, para dejar la ropa
- Las taquillas serán de 1,80 metros de altura aproximada y tendrán un departamento para la ropa de calle y otro para la de trabajo
- Los vestuarios serán de dimensiones suficientes

Si fuera necesario, contarán con instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar la ropa de trabajo.

Cuando se manipulen sustancias peligrosas o se trabaje en locales húmedos o con suciedad, la ropa de trabajo se separará de la ropa de calle y efectos personales

Cuando el vestuario no sea necesario, cada trabajador debe disponer de un espacio para dejar su ropa de trabajo y sus efectos personales bajo llave.

4.3. Duchas

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requiera, se instalarán duchas de dimensiones suficientes, con agua corriente y fría.

Se instalará una ducha por cada 10 trabajadores (art. 335, Orden de 28-8-1970) con agua fría y caliente.

La comunicación será fácil con los vestuarios y lavabos.

4.4. Lavabos

Los lavabos estarán cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. En caso de separación la comunicación será fácil.

Los lavabos estarán dotados de toallas, toalleros de papel o secaderos y jabón.

Habrá un lavabo por cada 10 trabajadores con agua fría y caliente.

4.5. Retretes

Los centros de trabajo u obras dispondrán de retretes limpios y en las debidas condiciones de higiene.

Según el art. 335, debe haber un retrete por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres.

4.6. Locales de descanso

Los trabajadores dispondrán de locales de descanso y, en su caso, de alojamiento de fácil acceso cuando así lo exijan:

- La seguridad y salud de los trabajadores
- El tipo de actividad desarrollada
- El número de trabajadores
- El alejamiento de la obra

Los locales de descanso reunirán las siguientes condiciones:

- Dimensiones suficientes
- Amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores
- En su defecto, el personal dispondrá de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas
- durante la interrupción del trabajo
- Se protegerá a los no fumadores
- Posibilidad de las mujeres embarazadas y madres lactantes de descansar tumbadas
- Se habilitarán duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo acordes a las condiciones de los minusválidos

4.7. Locales de alojamiento fijos

Condiciones:

- Dispondrán de servicios higiénicos en número suficiente
- Dispondrán de una sala para comer y otra para esparcimiento
- Estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo, acorde al número de trabajadores, teniendo en cuenta la presencia de hombres y mujeres
- Protección de los no fumadores

4.8. Otros servicios

En cada obra habrá:

- Agua potable u otra bebida, en su caso no alcohólica, en cantidad suficiente tanto en los locales de descanso y alojamiento como en los puestos de trabajo
- Locales para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud

4.9. Instalaciones sanitarias

En el centro de trabajo u obra se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 14 Parte A del Anexo IV del Real Decreto 1.627/1997, en las siguientes condiciones:

- Botiquín fijo o portátil en todas las obras
- Personal con suficiente formación para ello
- Adopción de medidas para garantizar la evacuación a fin de que los accidentados o afectados por una indisposición repentina puedan recibir cuidados médicos en el exterior
- Tantos locales de primeros auxilios como sean necesarios
- Locales dotados de instalaciones y material de primeros auxilios indispensables
- Señalizados y de fácil acceso para las camillas
- Una señal claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia

4.10. Medicina preventiva y reconocimientos médicos

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, prelaboral, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

Dicho reconocimiento médico lo realizarán los servicios de prevención autorizados o la Mutua Patronal correspondiente en cada empresa.

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. Condiciones técnicas generales

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a las partes de la instalación.

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con plásticos de 440 voltios como mínimo de tensión nominal.

Se dispondrán de interruptores o disyuntores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA. para la totalidad de la instalación o individualmente para cada máquina o aparatos utilizados.

Estos diferenciales pueden ser de sensibilidad media de 300 mA. cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra y los valores de resistencia de esta satisfagan lo señalado en la ITC 039.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar.

Se evitarán los contactos de personas con partes en tensión mediante el alejamiento de las partes activas o la interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental.

5.2. Aparatos de alumbrado portátiles

Serán de material aislante.

Serán de la Clase II según la ITC 031.

Estarán formadas por portalámparas estancas, rejilla contra los impactos, lámpara, gancho para cuelgue, mango de sujeción de material aislante y manguera antihumedad. La toma de corriente se hará mediante clavija estanca de intemperie.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán un mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica; su tensión no excederá de 24 Voltios a no ser que sean alimentadas por medio de transformadores.

5.3. Herramientas eléctricas portátiles

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores, serán alimentadas por una tensión no superior a 24 voltios, a no ser que se emplee transformador de separador de circuitos.

Los cables de alimentación estarán protegidos con material resistente.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

Las tomas de corriente estarán protegidas con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30 mA.

5.4. Conductores eléctricos

Los cables de alimentación deben estar protegidos por material resistente, de suerte que no se deterioren por roces o tensiones no forzadas.

Se evitará el empleo de cables de alimentación largos, por lo que es necesario instalar enchufes en puntos próximos.

5.5. Cuadros de distribución

En el origen de la instalación eléctrica de la obra, se colocará un cuadro de distribución:

- Dotado de interruptor general de corte omnipolar.
- Dotado de otros dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecarga de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.
- El cuadro estará construido con materiales adecuados no inflamables.
- Señalizados con el símbolo de riesgos eléctricos.

5.6. Maquinaria de elevación y transporte

Las máquinas de elevación y transporte se pondrán fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general, accionado a mano, colocado en el circuito principal y será fácilmente identificado mediante un rótulo indeleble.

Los ascensores y las estructuras de los motores y máquinas elevadoras, las cubiertas de éstos, los combinadores y las cubiertas metálicas de los dispositivos eléctricos del interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco se conectarán a tierra.

Las vías de rodamiento en las grúas de taller estarán unidas a un conductor de protección.

La instalación eléctrica en su conjunto será susceptible de ser puesta fuera de servicio mediante interruptor omnipolar general accionado o mano, colocado en el circuito principal.

5.7. Líneas eléctricas de distribución

Las distancias mínimas de las líneas eléctricas de alta tensión de los edificios o construcciones que se encuentren bajo ellos serán:

- Sobre puntos accesibles a las personas:

3,3 + U/100 metros, con un mínimo de cinco metros.

- Sobre puntos no accesibles a las personas:

3,3 + U/150 metros, con un mínimo de cuatro metros.

Las instalaciones de distribución de energía deberán reunir los requisitos siguientes:

- Deberán verificarse o mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización y una protección de delimitación de altura.

5.8. Tomas a tierra

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

5.9. Transformador de seguridad a 24 voltios

Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 v, y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

6. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. CONDICIONES TÉCNICAS

6.1. Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra

Para evitar los posibles riesgos de incendios en la obra, se deberán de cumplir las siguientes normas:

- El contratista estará obligado a suministrar, un plano en el que se grafíen las vías de evacuación, estableciéndose como método para la extinción, el uso de extintores que cumplan con la CPI-1996, y con la norma UNE 23.110.
- Queda totalmente prohibido la realización de hogueras, realización de soldaduras, y utilización de mecheros, en presencia de materiales inflamables, o gases, sin antes disponer de un extintor adecuado al tipo de fuego.

Los lugares en los que se instalarán serán los siguientes:

- Local de primeros auxilios
- Oficinas de la obra
- Almacenes con productos inflamables
- Cuadro general eléctrico de obra
- Vestuarios y aseos
- Comedores
- Cuadros de máquinas fijos de obra
- Almacenes de material y acopios con riesgo de incendio
- En la proximidad de cualquier trabajo de soldadura

Las normas para la utilización de extintores se adjuntan en la presente Memoria de este trabajo.

6.2. Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

7. MEDIOS AUXILIARES. CONDICIONES TÉCNICAS

7.1. Condiciones técnicas de los medios auxiliares y equipos

Es responsabilidad del contratista cerciorarse de que todos los Equipos y Medios auxiliares que se empleen en la obra cumplan con los R.D. 2177/2004; R.D. 1435/1992 y R.D. 56/1995.

Todos los medios auxiliares y equipos, tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la Legislación, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Se prohíbe el montaje y conservación de los mismos de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno e sus componentes.

Los medios auxiliares y equipos se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez, a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

7.2. Andamios y plataformas en general

Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 100 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

7.3. Andamios tubulares apoyados

El montaje debe realizarse por personal cualificado verificando el material antes del mismo

Se adoptarán las medidas de seguridad en el entorno del andamio relativas a acceso de vehículos, pasos de personas, líneas eléctricas, etc.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo, verificándose su nivelación vertical y horizontal.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos a partir de los 5 metros de altura.

Se realizará el amarre pertinente a los puntos previstos:

- Un amarre cada 24 m2 en andamio no cubierto para alturas menores de 31 metros.
- Un amarre cada 12 m2, según presión del viento, en andamio cubierto.

Los amarres deben estar regularmente espaciados con distancias máximas en altura de 8 metros por cada pié.

Durante el uso del andamio se efectuarán verificaciones periódicas evitando modificaciones en su estructura sustancial y se respetará la carga máxima permisible.

Las plataformas constarán de dispositivo de fijación que impida su levantamiento y llevarán el rótulo indicador de límite máximo admisible de carga.

Barandillas resistentes de altura de 100 centímetros, protección intermedia y rodapiés.

Diagonales resistentes y reforzadas si fuera necesario.

Los medios de acceso se efectuarán a través de escalera interior incorporada con trampillas en las plataformas o a través de módulos de escalera independientes.

El andamio debe estar protegido y señalizado frente al tráfico rodado.

Finalizado el montaje del andamio éste debe ser recepcionado por personal competente, debiendo ser documentada tal recepción.

Los trabajos de montaje y desmontaje, se realizarán con cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

Los distintos riesgos asociados al montaje, uso y desmontaje de los andamios así como los que puedan afectar a terceras personas vienen recogidos en la Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 516, la cual se basa, entre otros, en el Documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (UNE 76-502-90).

7.4. Plataformas de trabajo en andamios tubulares

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 100 cm. de altura, con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que queda entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a la plataforma de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje del andamio.

7.5. Andamios móviles

Antes de su uso, el andamio debe ser verificado y comprobado por persona competente.

Para conseguir la estabilidad del andamio, deberá cumplirse en todo momento la siguiente condición:

- H/l £ (3,5 ó 4) con l ³ 1 m.; siendo:
- H: Altura del suelo hasta la última plataforma
- l: Lado menor
- 3,5: Según Fiche de Sécurité, C.D.U. 69 057 6 de la OPPBTP.
- 4: Según recomendaciones de los fabricantes.

Cuando la altura del andamio no cumpla dicha relación, se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.

Se evitará el basculamiento del andamio por la aplicación de esfuerzos inadecuados, prohibiéndose cualquier desplazamiento cuando haya personas sobre su plataforma.

Las ruedas dispondrán de un dispositivo de blocaje de rotación y translación, comprobándose, además, el correcto funcionamiento de los frenos.

Las distintas plataformas de trabajo irán convenientemente sujetas a la estructura.

El acceso a las plataformas se realizará por el interior mediante escaleras integradas en el andamio.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas con barandillas en sus cuatro lados y correspondientes rodapiés.

El andamio debe estar señalizado ante el posible tráfico de vehículos.

Se respetarán las cargas admisibles sobre la estructura, sobre las ruedas y sobre las plataformas.

7.6. Andamios de borriquetas

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos, el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.

Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas sin arriostramiento.

Entre 3 y 6 metros, máxima altura permitida en este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 mts. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 100 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, huecos de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

La NTP nº 202 expone las principales características y/o medidas de seguridad que deben reunir los andamios de borriquetas, resaltando, al mismo tiempo, los principales factores de riesgo que pueden darse en su empleo.

7.7. Plataformas de trabajo sobre las borriquetas

Se realizarán con madera sana, sin nudos y grietas que puedan ser origen de roturas.

El espesor mínimo de los tablones será de 5 cms.

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cms.

Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Los tablones de la andamiada no deben sobresalir en exceso por los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de basculamiento al pisar en esa parte de la andamiada.

Los tablones, en su apoyo sobre las borriquetas, no presentarán más voladizo que el necesario para atarlos.

Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

8. MAQUINARIA. CONDICIONES TÉCNICAS

8.1. Condiciones técnicas de la maquinaria

Es responsabilidad del contratista, cerciorarse de que todos los Equipos, Medios auxiliares y Máquinas, que se empleen en la obra, cumplan con los R.D. 2177/2004; R.D.1435/1992 y R.D. 56/1995.

Todas las máquinas tendrán incorporados sus dispositivos de seguridad exigibles por la Legislación, quedando prohibido el uso de aquellos que no los dispongan.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como Grúas torre y Hormigonera serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

Toda grúa torre instalada en obra tendrá su Proyecto Técnico, realizado por Ingeniero Técnico Industrial, presentado y conformado en la Consejería de Industria.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Se prohíbe el montaje y conservación de las mismas de forma parcial, omitiendo el uso de uno o alguno e sus componentes

Las operaciones de instalación uso y mantenimiento, se hará siguiendo estrictamente las condiciones contenidas en el manual entregado por el fabricante, y deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas se someterán, antes de su puesta en servicio por primera vez, a una comprobación, así como en cada nuevo montaje en lugar o emplazamiento diferente.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "Puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación el Real Decreto 836/2003 de 27 de junio o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

8.2. Maquinaria para elevación de cargas

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103 de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

Orden de 30 de junio de 1966 que aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores y modificaciones posteriores.

Orden de 31-03-81 por las que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de las mismas (R.D 2291/1985 de 8 de noviembre).

ITC MIE-AEM-1 (Orden de 23/09/87) modificada por orden 11 de octubre de 1988 y posteriores aplicaciones.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 95/16/CE, sobre ascensores (B.O.E. 30-9-97)

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

8.3. Izado, desplazamiento y colocación de cargas

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruísta debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.

8.4. Máquinas en general

Es preciso mencionar el Real Decreto 2177/2004, sobre equipos de trabajo, en cuanto el apartado 1 del Anexo I es aplicable a las máquinas herramientas, cuyo desarrollo consta en el Capítulo XXI al cual procede remitirse.

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina - herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

8.5. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Deben estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta en la medida de lo posible los principios de la ergonomía.

Deberán mantenerse en buen estado de mantenimiento.

Se utilizarán correctamente.

Los conductores y demás personal encargado recibirán una formación especial.

Se tendrá especial cuidado de que los vehículos y maquinaria no caigan en las excavaciones o en el agua.

Deberán estar dotadas de estructuras que protejan al trabajador contra el aplastamiento en caso de vuelco.

Deberán dictarse normas de circulación.

Los vehículos y maquinaria no deben someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro a los trabajadores.

Se adoptarán medidas de protección frente a proyecciones o caída de objetos.

8.6. Máquinas para elevación o desplazamiento de operarios. Plataformas elevadoras

Antes de su utilización, han de verificarse que los sistemas y dispositivos de seguridad funcionan correctamente.

No se debe operar con la plataforma elevadora si el viento excede de 38 km/h.

El personal operador o conductor debe estar capacitado.

Cuando el conductor tuviera que mover la plataforma por zonas faltas de visibilidad, un auxiliar indicará las operaciones a realizar.

Ha de evitarse la conducción y circulación por pendientes de más de 5º de inclinación.

Las máquinas elevadoras de personas deben estar dotadas de dispositivos de seguridad apropiados que eviten la caída del habitáculo.

Han de evitarse las arrancadas y paradas bruscas.

Nunca será rebasada la capacidad nominal máxima de la carga.

Los trabajadores situados en las plataformas aéreas deberán utilizar arnés amarrado a algún elemento de la misma, para evitar el riesgo de caída del usuario.

Se adoptarán medidas para evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a contactos fortuitos con objetos.

Se prohíbe la elevación y traslado de cargas a través de las plataformas destinadas al desplazamiento de trabajadores.

8.7. Herramientas de mano

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan tenerlas recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

Deben ser manejadas por trabajadores capacitados que hayan recibido una formación adecuada.

9. SEÑALIZACIÓN. NORMAS TÉCNICAS

9.1. Tipos de señales que deben utilizarse según los casos:

9.1.1. Señales de advertencia

Son de forma triangular con pictograma negro sobre fondo amarillo.

- Cargas suspendidas
- Vehículos de manutención
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de tropezar
- Caída a distinto nivel
- Riesgo biológico
- Materias nocivas o irritantes

9.1.2. Señales de prohibición

Son de forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco y bordes y banda rojos.

- Prohibido fumar
- Prohibido fumar y encender con fuego
- Agua no potable
- Entrada prohibida a personas no autorizadas
- Prohibido a los vehículos de manutención
- No tocar

9.1.3. Señales de obligación

Son de forma redonda con pictograma blanco sobre fondo azul.

- Protección obligatoria de la vista
- Protección obligatoria de la cabeza

- Protección obligatoria del oído
- Protección obligatoria de los pies
- Protección obligatoria de las manos
- Protección obligatoria de la cara
- Protección obligatoria contra caídas
- Vía obligatoria para peatones

9.1.4. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo.

- Escalera de mano
- Extintor
- Teléfono
- Direcciones que deben seguirse

9.1.5. Señales de salvamento

Son de forma rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo verde.

- Vías
- Salidas de socorro
- Direcciones que deben seguirse
- Primeros auxilios
- Camilla
- Ducha de seguridad
- Lavado de los ojos

9.1.6. Señales gestuales

Los señalistas y movimiento de cargas.

Dotación de elementos de identificación de los señalistas.

Formación e información de los operadores-conductores y señalistas.

9.1.7. Señales acústicas y luminosas

- Adecuadas
- Diferenciadas
- Perceptibles

9.2. Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

9.3. Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

10. PROTECCIONES COLECTIVAS. CONDICIONES TÉCNICAS

10.1. Condiciones técnicas de los medios de protección

En la memoria, en el estado de mediciones y presupuesto, se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

- El Plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el Estudio de seguridad, y en el caso de modificaciones de los mismos, deberá de ser con la aprobación del Coordinador de seguridad en fase de ejecución.
- El contratista tendrá que velar para que la calidad y conservación de los medios de protección, responda a la definida en el Plan de seguridad.

10.2. Medios de protección colectiva

Las protecciones colectivas, deberán de ser examinadas por el responsable de seguridad, designado por el contratista, comprobando si su calidad y estado de mantenimiento se corresponden con la definida en el Plan de seguridad.

Antes del comienzo de cualquier trabajo, serán instaladas correctamente, quedando prohibido el comienzo de actividad sin adoptar los medios de protección colectiva.

Se adoptará siempre el principio de anteponer siempre el uso prioritario de la protección colectiva a la protección individual, cuando no quede más solución se adoptará esta última.

Si se apreciaran deterioros en las protecciones colectivas, estas serán inmediatamente retiradas, y sustituidas por otras que garanticen la seguridad del trabajador. En tiempo que dure tal sustitución o reposición de lo deteriorado, se suspenderán los trabajos en dicha zona, y se aislará y acotará, prohibiendo su acceso a la misma para evitar posibles accidentes.

El contratista viene obligado al montaje, conservación y mantenimiento en buen estado, así como a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios, o bien a través de subcontratación.

10.3. Vallas de cierre

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal

10.4. Marquesinas

Estarán construidas con la resistencia adecuada al escombro que pueda caer, periódicamente se limpiará con el fin de evitar sobrecargas debidas a acumulaciones excesivas de escombros o materiales.

10.5. Barandillas

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel, como aberturas en forjados y paredes.

Las plantas deberán protegerse con barandillas en todo su contorno. También se protegerán con barandillas todos los huecos interiores.

Deberán estar construidas con material resistente y resistirán una carga de 150 kg/ml.

Tendrán una altura mínima de 100 cm. a partir del nivel del piso, listón intermedio o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm. de altura.

Los operarios que coloquen las barandillas deberán utilizar arnés de seguridad unido a punto seguro.

No se utilizarán como barandillas las cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.

10.6. Cables fiadores, cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

10.7. Pasarelas y plataformas de trabajo

Las pasarelas y plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones).

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Estarán perfectamente ancladas y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel, con más de 2 metros de altura, de las barandillas reglamentarias.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

10.8. Escaleras de mano

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo para el trabajador.

Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.

Se deben apoyar sobre superficies planas y sólidas, sobrepasando en un metro los puntos superiores de apoyo y cumpliendo la relación: L/P > 4 (siendo L la longitud de la escalera y P la distancia desde el apoyo inferior a la proyección del punto de apoyo superior). Es decir, formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

Estarán provistas de zapatas antideslizantes. Si el suelo es inclinado o escalonado, se utilizarán zapatas ajustables, si se apoyan en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

Se protegerá y señalizará convenientemente frente a agentes exteriores.

No se deben transportar o manipular cargas que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

No se realizarán trabajos sobre escaleras a no ser que dispongan de pequeñas plataformas de trabajo.

Se debe trabajar de cara a la escalera y sujeto al menos con una mano, de no ser esto posible o encontrase a más de 3,50 metros de altura, se deberá usar un arnés de seguridad amarrado a un punto seguro, distinto de la escalera.

10.9. Escalas fijas

Las escalas fijas deben estar construidas de forma que se asegure su resistencia, siendo revisadas periódicamente, sobre todo si están sometidas a las inclemencias del tiempo. Así mismo, deben estar adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

Las losas de escalera existentes en la obra deberán ser peldañeadas provisionalmente para permitir al personal la fácil utilización de las mismas.

El peldañeado de las losas de escalera se formará con una huella entre 23 y 26 cm. y contrapeldaño o tabica de entre 13 y 20 cm.; el ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm. para permitir la fácil circulación.

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

En las escalas fijas la distancia entre el frente de los peldaños y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de 75 centímetros. La distancia entre la parte posterior de los peldaños y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 16 centímetros. Quedará un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Para alturas superiores a 4 metros, dispondrán al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante.

La barandilla o el lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño, de forma que se facilite el acceso a la superficie a la que se desea acceder.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros se instalarán plataformas de descanso cada nueve metros o fracción.

En el caso de que la escala permita salvar grandes desniveles, se recomienda el uso de arnés de seguridad, unido a las llamadas líneas de seguridad. Este tipo de líneas van adosadas a las escalas, enganchando el usuario su arnés de seguridad a dicha línea mediante un elemento que discurre por la misma.

Tendrán una altura mínima de 100 cm. a partir del nivel del piso, listón intermedio o barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura. Se recomienda que la altura de las mismas sea de 110 cm. de altura.

Las rampas que no se peldañeen por no será necesario su uso, deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca, colocando una barrera con la inscripción “Prohibido el paso”.

10.10. Redes

Son protecciones colectivas que sirven para limitar la altura de caída de trabajadores.

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Deberán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros, aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para que se produzca el efecto bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Deben tener suficiente resistencia frente a las inclemencias meteorológicas y los diferentes agresivos que se puedan presentar.

Toda red debe llevar una etiqueta con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Identificación del material de red
- Fecha de fabricación
- Fecha de prueba prototipo

Se debe exigir al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE correspondiente.

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del arnés de seguridad unido a un punto seguro, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos. No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

Deberán ser ensayadas, previa utilización, dejando caer una carga de 225 kg. desde una altura de 6 metros.

Se deberá llevar un historial en lo que al uso que ha sufrido la red se refiere, de forma que en todo momento se pueda asegurar que la misma conserva unas características mínimas en lo que a seguridad se refiere.

La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño, tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año.

La ejecución de trabajos en forjado de planta de oficinas, requerirá obligatoriamente la utilización de este tipo de paños de red horizontal hasta la finalización del mismo.

En las redes horizontales la flecha inicial no debe ser nunca nula (red tensa) porque en el momento del impacto se produce el efecto de rebote; tampoco será muy grande porque se podría rebasar la altura real de caída (máximo 6 metros), debiendo estar entre 1/4 y 1/7 de la distancia más corta del rectángulo que delimita la red.

Todo el sistema de protección con redes, cumplirá las Normas Europeas EN/ISO, convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

Norma EN/ISO	Título	Norma UNE
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001: 1994
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa	UNE – EN ISO 9002: 1994
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. especificaciones	UNE 7520: 1994

También se refieren a las redes las normas UNE.EN 1263-1/97 y UNE.EN 1263 –2/98.

10.11. Mallazo

Es una protección colectiva que sirve para cubrir huecos pequeños, ya sea en pisos, paredes o laterales de escalera, y evitar de esta forma la caída de los trabajadores. Están compuestas por mallas metálicas que deben ser resistentes y bien tupidas, y estar embutidas en el forjado o en otros elementos de construcción

10.12. Tapas de madera

Los huecos de tamaño inferior quedarán cubiertos por tapa de madera de alta resistencia en toda su dimensión, con un sobreancho de 10 cm. en todo su perímetro.

La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Estas tapas estarán señalizadas para evitar caídas al mismo nivel.

10.13. Pórticos limitadores de gálibo

Pórtico para balizar la proximidad admisible de una línea eléctrica aérea a un punto de trabajo concreto, formada por pies derechos y cordelería aislantes de la electricidad, hincados en el terreno.

Los pies derechos, se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales.

La cuerda será de suspensión tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas polipropileno de alta tenacidad olefine o en poliamida 6·6 industrial. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas “N – CE” por AENOR, para garantizar su resistencia en caso de tirón fortuito.

10.14. Vallas autónomas de limitación y protección

Valla modular autoportante encadenable, formada por un marco en tubo de acero, con tubos de menor diámetro en sentido vertical, a una distancia de 10 cm., con pintura anticorrosión en color amarillo. Poseen unas patas de sustentación y anclajes en los laterales para realizar el encadenado entre ellas.

10.15. Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

10.16. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

10.17. Pórticos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos, siendo los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

10.18. Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

10.19. Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

10.20. Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial, etiquetadas certificadas “N” por AENOR.

Los lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos serán efectuadas por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección colectiva se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CONDICIONES TÉCNICAS

11.1. Condiciones técnicas de los medios de protección

En la memoria, en el estado de mediciones y presupuesto, se han definido los medios de protección, resultando el contratista responsable de que se cumplan las siguientes condiciones:

El Plan de seguridad y salud respetará los medios de protección propuestos en el Estudio de seguridad, y en el caso de modificaciones de los mismos, deberá de ser con la aprobación del Coordinador de seguridad en fase de ejecución.

El contratista tendrá que velar para que la calidad y conservación de los medios de protección, responda a la definida en el Plan de seguridad.

11.2. Equipos de protección individual (EPIs)

Todos los Equipos de protección individual a usar en esta obra, deberán de cumplir con las siguientes condiciones:

- Dispondrán de la marca CE, según las normas E.P.I.
- Una vez cumplida la fecha de caducidad, se deberán eliminar de la obra.
- Aquellos que se encuentren deteriorados o rotos, serán reemplazados de inmediato.
- Las normas de utilización de los E.P.I, se atendrán a lo establecido en la reglamentación vigente, y a las instrucciones de uso del fabricante.
- En el estado de mediciones y presupuestos, se han considerado, el tiempo de amortización de cada uno de los E.P.I , desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 773/97.

Para la elección, uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se recomienda la consulta de las diferentes normas técnicas de prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

11.3. Lista indicativa de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual

11.3.1. Protectores de la cabeza

Cascos protectores a utilizar en:

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en edificios y estructuras metálicas de gran altura.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierras y obras en roca.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.

11.3.2. Protección del pie

Calzado a utilizar en:

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras en construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.
- Trabajos en edificios metálicos de gran altura.
- Montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.

11.3.3. Protección ocular o facial

Gafas de protección y pantallas a utilizar en:

- Trabajos de soldadura, esmerilados o pulido y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.

- Utilización de máquinas que al funcionar levantan virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Recogida y fragmentación de vidrio y cerámica.

11.3.4. Protección respiratoria

Equipos de protección respiratoria a utilizar en:

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.

11.3.5. Protección del oído

Protectores auditivos a utilizar en:

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.
- Utilización de martillo rompedor.
- Utilización de maquinaria.

11.3.6. Protección del tronco, los brazos y las manos

Prendas, mandiles y guantes a utilizar en:

- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de forja.
- Trabajos con riesgo eléctrico.
- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

11.3.7. Ropa de protección para el mal tiempo

Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

11.3.8. Ropa y prendas de seguridad para señalización

Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.

11.3.9. Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anticaídas

Arneses de seguridad, cinturones anticaídas, equipos varios anticaídas, etc. a utilizar en:

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

11.3.10. Prendas y medios de protección de la piel

Manipulación con revestimientos.

Productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

12. PREVENCION DE RIESGOS HIGIENICOS

12.1. Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 1316/1.989 del 27 de octubre (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dBA de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

12.2. Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de la O.G.S.H.T.

12.3. Iluminación

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

Lugares de paso	20 lux
Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial	50 lux
Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles	100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C. y Art. 25 y siguientes de la O.G.S.H.T.

13. NORMAS PARA CERTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar y los EPIS que según la Ley de prevención deben ser suministrados por la contrata.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud., ml., m², o m³, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

Burlada, abril 2024 - 2024ko apirilia
Ingeniero de Caminos, C. y P.



Fdo. Juan Carlos Ovalle Cortissoz



5.4 Presupuesto

Proyecto

AMPLIACIÓN DEL PARQUE FLUVIAL. TRAMO IBERO-ETXAURI

Promotor
SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA / IRUÑERRIKO ZERBITZUAK

Fecha
abril 2024 - 2024ko apirilia

Autor
Juan Carlos Ovalle Cortissoz
Ingeniero de Caminos, C. y P.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR

APARTADO 01.01.01 CASETAS

01.01.01.01ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97, incluso acometidas.

	6,00	480,00	2.880,00

01.01.01.02ms ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 19,40 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97, incluso acometidas.

	6,00	531,00	3.186,00

TOTAL APARTADO 01.01.01 CASETAS 6.066,00

APARTADO 01.01.02 MOBILIARIO CASETAS

01.01.02.01ud BOTIQUÍN DE URGENCIA

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

	2,00	74,60	149,20

TOTAL APARTADO 01.01.02 MOBILIARIO 149,20

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 6.215,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.02 SEÑALIZACIÓN								
	APARTADO 01.02.01 BALIZAS								
01.02.01.01m.	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
							2.000,00	0,98	1.960,00
01.02.01.02ud	**CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50**								
	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.								
							30,00	4,76	142,80
	TOTAL APARTADO 01.02.01 BALIZAS.....								**2.102,80**
	APARTADO 01.02.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
01.02.02.01ud	**SEÑAL TRIANGULAR L=90cm. I/SOPORTE**								
	Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
							4,00	25,78	103,12
01.02.02.02ud	**SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE**								
	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
							4,00	28,93	115,72
01.02.02.03ud	**PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**								
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.								
							4,00	16,80	67,20
01.02.02.04ud	**PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE**								
	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.								
							6,00	37,72	226,32
01.02.02.05ud	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**								
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
							4,00	5,24	20,96
	TOTAL APARTADO 01.02.02 SEÑALIZACIÓN								**533,32**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 01.02.03 SEÑALIZACIÓN VIAL								
01.02.03.01ud	**PAR DE POLAINAS REFLECTANTES**								
	Par de polainas reflectantes. Amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.								
							4,00	7,84	31,36
01.02.03.02ud	**PAR DE MANGUITOS REFLECTANTES**								
	Par de manguitos reflectantes. Amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.								
							4,00	8,39	33,56
01.02.03.03ud	**CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**								
	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.								
							12,00	6,74	80,88
	TOTAL APARTADO 01.02.03 SEÑALIZACIÓN								**145,80**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SEÑALIZACIÓN ..								**2.781,92**
	SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES COLECTIVAS								
	APARTADO 01.03.01 PROTECCIÓN DE ARQUETAS, POZOS, ESCALERAS,								
01.03.01.01ud	**TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80**								
	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).								
							5,00	15,35	76,75
	TOTAL APARTADO 01.03.01 PROTECCIÓN								**76,75**
	APARTADO 01.03.02 BARANDILLAS Y VALLAS								
01.03.02.01m.	**BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS**								
	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.								
							400,00	5,35	2.140,00
	TOTAL APARTADO 01.03.02 BARANDILLAS Y								**2.140,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 01.03.03 PROTECCIÓN INCENDIOS								
01.03.03.01ud	**EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.**								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
							2,00	47,90	95,80
01.03.03.02ud	**EXTINTOR CO2 2 kg.**								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 21B, con 2 kg. de agente extintor, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
							2,00	39,15	78,30
	TOTAL APARTADO 01.03.03 PROTECCIÓN								**174,10**
	APARTADO 01.03.04 MARQUESINAS, VISERAS Y PASARELAS								
01.03.04.01m2	**PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS**								
	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.								
							150,00	6,13	919,50
	TOTAL APARTADO 01.03.04 MARQUESINAS,								**919,50**
	APARTADO 01.03.05 REDES Y MALLAS VERTICALES								
01.03.05.01m.	**MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**								
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.								
							600,00	2,37	1.422,00
	TOTAL APARTADO 01.03.05 REDES Y								**1.422,00**
	APARTADO 01.03.06 MANO DE OBRA EN MANTENIMIENTO								
01.03.06.01h.	**Peón especializado en protecciones**								
	Hora de peón especializado en proteccioines colectivas, en labores de conservación y mantenimiento de dichas protecciones.								
							60,00	20,50	1.230,00
	TOTAL APARTADO 01.03.06 MANO DE OBRA								**1.230,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES								**5.962,35**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.04 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL								
	APARTADO 01.04.01 E.P.I. PARA LA CABEZA								
01.04.01.01ud	**CASCO DE SEGURIDAD**								
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	56,78	1.078,82
01.04.01.02ud	**PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**								
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							5,00	77,35	386,75
01.04.01.03ud	**PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**								
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	24,78	470,82
01.04.01.04ud	**GAFAS ANTIPOLVO**								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	12,94	245,86
01.04.01.05ud	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**								
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	24,84	471,96
01.04.01.06ud	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**								
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							95,00	3,85	365,75
01.04.01.07ud	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							4,00	1,81	7,24
01.04.01.08ud	**JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**								
	Juego de tapones antiruído de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							57,00	2,97	169,29
	TOTAL APARTADO 01.04.01 E.P.I. PARA LA								**3.196,49**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 01.04.02 E.P.I. PARA EL CUERPO								
01.04.02.01ud	**TRAJE IMPERMEABLE**								
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	27,18	516,42
01.04.02.02ud	**MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**								
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							7,00	63,19	442,33
01.04.02.03ud	**PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD**								
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	13,09	248,71
	TOTAL APARTADO 01.04.02 E.P.I. PARA EL								**1.207,46**
	APARTADO 01.04.03 E.P.I. PARA LAS MANOS								
01.04.03.01ud	**PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS**								
	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	4,58	87,02
01.04.03.02ud	**PAR GUANTES SOLDADOR**								
	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							6,00	19,96	119,76
	TOTAL APARTADO 01.04.03 E.P.I. PARA LAS								**206,78**
	APARTADO 01.04.04 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS								
01.04.04.01ud	**PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD**								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	34,91	663,29
01.04.04.02ud	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							19,00	47,08	894,52
	TOTAL APARTADO 01.04.04 E.P.I. PARA LOS								**1.557,81**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 EQUIPOS DE								**6.168,54**
	TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD								**21.128,01**
	TOTAL								**21.128,01**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Ampliación del Parque Fluvial de la Comarca de Pamplona. Ibero-Etxauri.

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	SEGURIDAD Y SALUD		21.128,01	100,00
-01.01	-INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	6.215,20		
-01.02	-SEÑALIZACIÓN	2.781,92		
-01.03	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.962,35		
-01.04	-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	6.168,54		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**21.128,01**	
	10,00% Gastos generales	2.112,80		
	6,00% Beneficio industrial.....	1.267,68		
	SUMA DE G.G. y B.I.		3.380,48	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**24.508,49**	
	21,00% I.V.A.....		5.146,78	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**29.655,27**	

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de VEINTIÚN MIL CIENTO VEINTIOCHO con UN CÉNTIMOS

Pamplona, abril 2024.

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Juan Carlos Ovalle Cortissoz



Colegiado nº : 24967