Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO:

SM286961g
SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS.
TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

JUNIO 2021

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
Anejo nº 1 Servicios Afectados
Anejo nº 2 Topografía y Replanteo
Anejo nº 3 Geológico y Geotécnico
Anejo nº 4 Cálculos Hidráulicos
Anejo nº 5 Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción
Anejo nº 6 Estudio de Seguridad y Salud
Anejo nº 7 Afección a Terrenos
Anejo nº 8 Estudio de Afecciones Ambientales
Anejo nº 9 Características Técnicas Principales

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1 LISTADO DE COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO
2 PLANOS

1. Situación y Planta General
2.1 Tramo IV. Planta Campanas - Tiebas
2.2 Tramo IV. Longitudinales Campanas - Tiebas
2.3 Tramo IV. Detalles Campanas - Tiebas
3.1 Tramo V. Planta Tiebas - Beriain
3.2 Tramo V. Longitudinales Tiebas - Beriain
3.3 Tramo V. Detalles Tiebas - Beriain
4. Cruces
5. Detalles

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº 1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2
PRESUPUESTO
Presupuestos Parciales
Presupuesto de Ejecución Material
Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

2. OBJETO DEL PROYECTO

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y ESTRUCTURALES

6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

7. AFECCIÓN A TERRENOS

8. ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

9. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS. PLAZO DE EJECUCIÓN

10. PRESUPUESTO

11. PLAZO DE GARANTÍA

12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

13. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

ANTECEDENTES

El 30 de enero de 1987 se integran en la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona diversas localidades ubicadas en la falda sur de El Perdón (Navarra), entre ellas los municipios de Biurrun/Olcoz y Tiebas/Muruarte de Reta.

Inicialmente se soluciona el suministro de agua potable a esta zona desde el depósito de Noáin, a través de la conducción por bombeo desde Salinas de Pamplona, y depósito de Muruarte de Reta (construcción de1998).

Posteriormente Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.- SCPSA plantea con Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. - NILSA[1] un estudio del futuro saneamiento de la cuenca del río Robo. En la tercera de las fases en la que constaba dicho estudio se proyectaba recoger el saneamiento de Olcoz y de Biurrun hasta el colector general del río Robo, en las proximidades de la Venta de Úcar.

Tras los desarrollos urbanísticos de Biurrun/Olcoz en el año 2005 se consideran otras alternativas para recoger las aguas fecales de estas localidades. Cronológicamente se describen a continuación:

En enero de 2006 el Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz solicita a SCPSA construir una nueva fosa séptica para el pueblo de Olcoz y su sector urbanizable OS-1.

En febrero de 2006 se rechaza la propuesta de enero por tratarse de una solución parcial por lo que se propone la conexión de parte del saneamiento de Olcoz y su desarrollo urbanístico a la fosa de Muruarte de Reta y la parte que no tiene solución por gravedad conectarla a la vertiente de Tirapu.

En junio de 2007 surge la propuesta de conectar los vertidos de las localidades de Biurrun, Olcoz, Muruarte de Reta, Campanas y Tiebas a la red general de colectores que los transportará para ser tratados en la depuradora de Arazuri.

La ley 26/2009 de 23 de diciembre de Presupuestos Generales para 2010 declara de interés general las obras del denominado colector Tiebas - Muruarte de Reta (sistema Arazuri) asumiendo así parte de las actuaciones que en cumplimiento del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015 se proponen en la Comunidad Foral de Navarra.

En cumplimiento de lo anterior, en octubre de 2010 la Confederación Hidrográfica del Ebro solicitó de la Dirección General del Agua permiso para la redacción del correspondiente proyecto que recogiera las actuaciones ya descritas realizadas por la Mancomunidad incluyendo en los mismos de forma específica todos y cada uno de los tramos que ahora se proyectan.

Realizado el trabajo, con fecha 13 de septiembre de 2011, la dirección General del Agua autorizó la incoación del expediente de información pública del “Proyecto de Saneamiento de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas.

[1] (*) NILSA : Organismo del Gobierno de Navarra, competente en materia de depuración.

Con fecha 20 de diciembre de 2012 se recibe escrito de la Subdirectora General de Infraestructuras y Tecnología en el que se refiere al Proyecto en el sentido de que tras ser supervisado por los técnicos de la Subdirección General se detectaron una serie de deficiencias que se comunican para su subsanación. La actualización de Proyecto subsana esas deficiencias evitando tener que redactar una Adenda que recoja todas las modificaciones necesarias.

El continente y el contenido del proyecto sufrió hasta cinco (5) versiones hasta que en febrero de 2014 se da por finalizado.

Hoy, SCPSA plantea a NILSA dividir la obra en dos tramos por motivos fundamentalmente presupuestarios:

- Tramo Campanas-Tiebas (valorado en esta Separata)
- Tramo Olcoz-Campanas (no valorado)

Por tanto, técnicamente entendemos esencial no desglosar la parte correspondiente a Memoria, Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares con el objetivo de conocer el diseño original e integral del colector (cotas hidráulicas). Variará el documento Presupuesto.

SITUACIÓN ACTUAL

El sistema actual de depuración de los vertidos de aguas residuales es el siguiente:

Olcoz; el pueblo vierte en fosa séptica. Sin embargo, el desarrollo urbanístico reciente está preparado para que prácticamente todo el casco urbano del pueblo y el propio sector OS-1 urbanizable viertan a la red renovada que conectaría al interceptor desde el origen. Existe el vertido de cuatro viviendas que por cota hidráulica no pueden acceder por gravedad a la nueva solución por lo que se bombeará desde la actual fosa a la nueva red**.**

Biurrun; el pueblo vierte en fosa séptica. La red interior del pueblo se considera en general correcta.

Muruarte de Reta; el pueblo cuenta con dos barrios divididos por las vías de FF.CC. y el río Besaire. El colector de uno de ellos cruza por el cauce del río para incorporarse al ramal de la otra margen para verter ambos en fosa séptica común.

Campanas; el pueblo vierte a fosa séptica. Recientemente se ha renovado la red del pueblo en todo el tramo de la travesía quedando parte de los pozos dentro de la calzada. El nuevo puente a Subiza condiciona el trazado de proyecto.

Tiebas; el pueblo vierte a fosa séptica ubicada en el pie de la estructura de paso del FF.CC. Se ha urbanizado recientemente en las inmediaciones del casco urbano situado al otro lado de la autopista AP-15 a Pamplona por lo que la conexión de sus aguas fecales cruza en dos ocasiones este vial. Los vertidos no autorizados de esta zona tienen ahora la oportunidad de conectarse al interceptor con las garantías de calidad exigibles.

Beriain; El punto final del interceptor se proyecta en un pozo ejecutado a la altura de la empresa “CONVIAL”. La tubería aguas abajo es de HA 400 en sus siguientes 400 m a

excepción de dos tramos intermedios que, debido a su escasa pendiente (0,22%), se ejecutaron con tubería HA 600.

Se adjuntan planos de las redes de abastecimiento y saneamiento de las localidades objeto de proyecto en el anejo nº 1 “Servicios Afectados”.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto la completa definición y valoración de las obras necesarias para llevar a cabo el “SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS”, de forma que constituya el documento básico para la construcción del interceptor de las diversas localidades de la cuenca, así como del colector emisario de Biurrun, como paso previo y necesario al posterior tratamiento y depuración de sus vertidos de aguas residuales en la Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR de Arazuri.

La EDAR de Arazuri es capaz de tratar los nuevos caudales generados con su correspondiente carga (ver datos de depuración en anejo nº 4 Cálculos Hidráulicos).

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada consiste fundamentalmente en la instalación de un colector interceptor desde Olcoz hasta la entrada del polígono industrial de Beriain, al que a su vez se incorpora un colector emisario desde la localidad de Biurrun.

Las características de la obra, con las longitudes, diámetros y mediciones más significativas se reflejan a continuación (en negrita):

TRAMO	Tubería	Longitud
Tramo I “Olcoz - Fosa Muruarte de Reta” (paralelo C.Santiago)	PVC315 mm	1.589,00
Hinca 1.1 del FFCC en casco urbano Muruarte de Reta	FN 300 mm acerrojada	30,68
Hinca 1.2 del FFCC al Norte de Muruarte	FN 300 mm acerrojada	28,64
BOMBEO Olcoz	FN 80 mm acerrojada	80,00
Tramo I bis “Emisario Biurrun”	PVC315 mm	1.934,00
Hinca 2.1 cruce Carretera NA-6010	FN 300 mm acerrojada	18,65
Hinca 2.2 cruce Carretera NA-601	FN 300 mm acerrojada	39,17
Tramo II "Muruarte-antigua estación ffcc Biurrun"	PVC315 mm	1.101,00
Tramo III "Antigua estación ffcc Biurrun-Campanas"	PVC315 mm	1.971,00
Hinca 3.1 del ffcc cerca de antigua estación de Biurrun	FN 300 mm acerrojada	21,38
Cruce colectores pluviales		65,00
Caminos y carreteras		80,00
Tramo IV "Campanas-Tiebas"	**PVC400 mm**	**2.192,35**
Hinca 4.1 Campanas (paso regata, viña y antiguas vías)	**FN 400 mm acerrojada**	**14,59**
Hinca 4.2 Campanas (zona puente Subiza en fosa Tiebas)	**FN 400 mm acerrojada**	**53,75**
Hinca 4.3 bajo ffcc tras gasolinera Tiebas	**FN 400 mm acerrojada**	**28,62**
Tramo V "Tiebas-Beriain"	**PVC400 mm**	**2.772,79**

Los materiales y disposiciones constructivas cumplen todos y cada uno de los requerimientos que la Ordenanza sobre Redes de Saneamiento que Mancomunidad de la Comarca de Pamplona exige.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra se compone de cinco tramos, enumerados de aguas arriba a aguas abajo tal y como sigue:

Tramo I “Olcoz/Muruarte de Reta”

Corresponde al tramo inicial del interceptor. Las nuevas urbanizaciones están preparadas junto con las del casco urbano para recoger por gravedad todo el pueblo a excepción de cuatro viviendas consolidadas y las futuras viviendas del lado oeste. Por tanto, se toma la siguiente solución:

En primer lugar, para las antedichas viviendas, así como las futuras viviendas de la urbanización oeste, se proyecta una conducción de impulsión de aproximadamente setenta metros que recoge sus fecales. La conducción arranca desde la fosa séptica actual y llega a la calle San Miguel (ver anejo nº 5 Proyecto Eléctrico y plano “Planta de Impulsión”). El pozo de bombeo capta las aguas fecales en el aliviadero de la fosa. Se conecta al centro de transformación cercano para suministrar tensión a la impulsión.

Seguidamente todo el vertido llega a los pozos de fecales y pluviales preparados en la nueva urbanización al este del pueblo y que inician el arranque del interceptor. Su traza sigue paralelamente el Camino de Santiago hasta Muruarte de Reta por terreno de labor y a la distancia de separación que exige la sección de Planificación y Ayudas del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

Por último, se realiza una perforación en hinca por debajo del FF.CC. con el fin de recoger las fecales de los dos barrios en Muruarte de Reta.

Tramo I bis “Emisario Biurrun”

Se inicia en la fosa séptica del pueblo. El tramo de aliviadero se conserva por tratarse de una obra reciente y en buen estado.

Se prevé realizar un cruce en hinca de la carretera NA-601 para unir el interceptor que viene desde Muruarte de Reta con este emisario.

A continuación, el cruce de la carretera Biurrun NA-6015 paralelo a la regata “acequia El Prado” se plantea también con perforación en hinca.

Tramo II. “Muruarte de Reta/antigua estación FF.CC. Biurrun”

Este tramo parte del final de la hinca en casco urbano de Muruarte de Reta. Continúa paralelo a la línea de ffcc. por el barrio este del pueblo. Se aprovecha este trazado para conectar el posible vertido que llega de la fosa del antiguo campamento de “El Carrascal”. Una vez captado, se proyecta una segunda hinca por el FF.CC. a la altura de la fosa séptica de Muruarte de Reta para recoger el vertido de ésta y conducirlo aguas abajo hasta el cruce con la carretera a Puente La Reina NA-601.

El trazado cumple con la zona de delimitación establecida por la L.O.T.T. Ley del sector ferroviario y su Reglamento en suelo No urbano (explanación + 8m.) y con este criterio se consigue llegar al cruce con la carretera NA-601 por la margen izquierda del ffcc.

Tramo III. "Antigua estación FF.CC. Biurrun /Campanas"

Es el tramo más comprometido de la obra por su estrecha banda de ocupación entre el FF.CC. y la regata de "El Prado"[2] que discurre por la margen izquierda de la carretera N-121 sentido Campanas. Por ello es obligado el cruce en hinca desde la antigua estación de FF.CC. Pasado este punto el trazado es sencillo, siempre por parcelas de labor, hasta llegar por la trasera del pueblo de Campanas hasta conectar con su fosa séptica.

Durante el trazado se prevén cruces con colectores de pluviales por lo que se realizarán las catas oportunas antes de comenzar los trabajos con el fin de ajustar las cotas hidráulicas.

Tramo IV." Campanas/Tiebas"

Pasada la fosa de Campanas se ejecuta una primera hinca que cruza la antigua vía muerta de RENFE. El tramo discurre entre un viñedo cercano a la fosa séptica de Campanas y a la regata Besaire**.** Seguidamente se pasa por debajo de la nueva estructura por la que se accede a la nave "Harinas Guria" o a la vinícola "Las Campanas".

Se ejecuta una segunda hinca para pasar el nuevo "puente Subiza" a la altura de la fosa séptica de Tiebas.

Este tramo adquiere en algunos puntos profundidades de zanja que se proyecta con berma.

A la altura del Canal de Navarra, para continuar por detrás de la gasolinera de Tiebas, se ejecuta nueva hinca por debajo del FF.CC. De esta forma se llega al paso por debajo de la carretera N-121A que linda con Beriain.

Tramo V." Tiebas/Beriain"

Es el tramo más largo de todo el colector, pero el más sencillo de ejecutar por tratarse de campos de labor sin apenas obstáculos en su recorrido.

Destacar el paso por debajo de la estructura de la carretera N-121A que se encuentra hormigonado y con una doble tubería de HA800 en pluviales que se protege y se evita.

El fin de línea se resuelve en un pozo existente en el solar de "Hormigones Beriain-CONVIAL" que ahora sirve como continuación del colector hasta la estación de tratamiento de Tiebas/Beriain y de allí a la planta depuradora en Arazuri.

En resumen, deberá garantizarse el servicio de saneamiento a los pueblos afectados, conectando de inmediato sus vertidos al nuevo colector en el tramo correspondiente. Estos vertidos serán los únicos que se conecten, tal y como ahora sucede. La conexión de cada localidad sólo podrá efectuarse cuando NILSA lo autorice, al finalizar

[2] La regata "El Prado" toma el nombre de río Besaire a la altura de Campanas

las obras. No obstante, podrán conectarse al nuevo colector todos aquellos particulares que, previa autorización de enganche, dispongan de fosas sépticas no localizadas en el proyecto.

Obras singulares

Dada la longitud del trazado y los diversos condicionantes de servidumbre marcadas por las obras civiles que nos encontramos a nuestro paso, se precisa la ejecución de once cruces (seis de carreteras y cinco de caminos), doce cruces de regatas, y cinco perforaciones en hinca bajo línea férrea.

El cruce de carreteras se plantea en zanja en tres de ellas y con perforación con hinca en los tres restantes; el cruce por caminos se plantea también en zanja todos los propuestos.

Procedimientos Constructivos

La obra fundamentalmente consiste en la realización de zanja no profunda para ubicar un colector de saneamiento en aproximadamente 6 km a través de campo abierto.

La red de saneamiento se proyecta de PVC color gris de diámetros 315 y 400 mm. Se instala en zanja sobre cama 10 cm de gravillin 5/8 y recubrimiento de 10 cm de idéntico material.

El talud mínimo de las zanjas será 1/3 en zanjas de hasta 3 m de profundidad, talud 1/2 en zanjas de más de 3 m de profundidad (son tramos puntuales a lo largo de todo el colector) y talud 1/10 en zanjas con aparición de roca.

Las acometidas al colector (Ej: los colectores que llegan a las fosas sépticas actuales objeto de demolición) se ejecutan con tubería de PVC color gris de diámetro el que lleve la red actual entroncando a nuevo pozo, con manguito pasamuros de PVC o pieza "Click" respectivamente. Todas las acometidas serán registrables por medio de arquetas.

En cuanto a los pozos de registro se prevén cada un máximo de 50 m, en los quiebros y la renovación de los puntos de entronque y serán circulares de diámetro interior DN1000 mm. de hormigón prefabricado, con sus correspondientes marcos y tapa de diámetro de paso DN600 mm.

Una vez instalados los colectores y pozos de registro y previa a su recepción se probarán e inspeccionarán de acuerdo a las especificaciones del pliego de prescripciones técnicas particulares de este proyecto.

Todo ello se desarrolla por capítulos y tajos en el capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cuanto al procedimiento de perforación con hinca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares desarrolla las posibles alternativas de ejecución exigiendo al adjudicatario la redacción de un procedimiento constructivo equivalente al valorado en proyecto y que sea factible conforme a los dispositivos técnicos que ofrece el mercado.

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y ESTRUCTURALES

Se estudia un colector que recoge todo el caudal de aguas residuales de los pueblos afectados con la pertinente anulación de sus fosas sépticas. Además, desde cabecera añadimos un porcentaje de pluviales en red unitaria debido a que en los pueblos contamos con áreas de difícil renovación (bajantes a patios interiores, casco urbano consolidado, etc.).

El colector proyectado conecta a la red existente de la Comarca de Pamplona que finaliza en la depuradora EDAR de Arazuri con capacidad suficiente para acometer su tratamiento. El caudal y carga que aportan estos pueblos no supera el 2% del total de la capacidad de la depuradora que ronda los 1200 l/s.

En el anejo nº 4 “Cálculos Hidráulicos” se desarrollan estos datos que confirma la propiedad sobre la capacidad de vertido de la EDAR de Arazuri.

Los cálculos estructurales se desarrollan en el anejo geológico–geotécnico en cuanto a considerar la tubería de PVC un elemento susceptible de soportar cierta capacidad frente a cargas externas. El proyecto no cuenta con estructuras singulares por lo que no es objeto de ningún otro desarrollo estructural de relevancia.

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

GEEA Geólogos S.L., a requerimiento de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. desarrolla y estudia la geotecnia del presente proyecto. Para ello se realiza el trabajo de campo necesario que complementa a otros trabajos ya realizados en la zona de la traza a los que hacemos referencia en el anejo nº 3 “Geológico y Geotécnico”.

7. AFECCIÓN A TERRENOS

Se establecen y actualizan los criterios de valorización y tasación de los terrenos necesarios para la ejecución de la obra.

Los términos municipales en los que se ejecutan las obras son los de Biurrun/Olcoz, Tiebas/Muruarte de Reta, Noáin y Beriáin (corresponden a los concejos de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Tiebas, Óriz y Beriáin).

Además, se realiza una valoración estimativa según la propuesta de precios vigente actualmente aprobada por el Consejo de Administración de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Para información pública se presenta una relación de bienes y derechos afectados donde figuran entre otros datos, el nombre y apellidos de los propietarios, la franja de imposición de 6,00 metros de servidumbre de acueducto y la franja de ocupación temporal máxima de 25,00 m.

Todo esto se desarrolla en el anejo nº 8 “Afección a Terrenos”.

8. ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

La empresa “HIBAIA, Estudios de contaminación y Medio Ambiente” a requerimiento de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. presta sus servicios para desarrollar el presente estudio de afecciones ambientales.

En el anejo nº 9 “Estudio de Afecciones Ambientales” se adjunta el informe del Servicio de Calidad Ambiental del Gobierno de Navarra correspondiente que desarrolla la autorización de Afecciones Ambientales al estar incluído en el Anexo 2C apartado N) del decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, 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.

Además, en el citado anejo se adjunta el informe del Servicio de Conservación de la Biodiversidad del Gobierno de Navarra que establece los condicionantes que marca el Decreto Foral 290/1988 por el que se delimita definitivamente el Camino de Santiago a su paso por Navarra.

Analizada la documentación ambiental por la Unidad de Coordinación Ambiental de la Dirección General del Agua concluye, con fecha 18 de julio de 2011, que la actuación propuesta no requiere tramitarse conforme a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental al no formar parte del ámbito de aplicación regulado en el artículo 3 del RDL 1/2008.

En el anejo nº 9 se aneja igualmente la conclusión de la Dirección General del Agua y el informe al que hace referencia de la Unidad de Coordinación Ambiental.

9. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS. PLAZO DE EJECUCIÓN

Sin perjuicio de lo que pueda establecer el Pliego de Cláusulas Administrativas de la Obra, se establece un plazo de ejecución de las obras recogidas en este proyecto de SEIS (6) meses.

10. PRESUPUESTO

10.1. Precios Unitarios

A partir de los costos laborales en la zona, los costos de la maquinaria y los rendimientos obtenibles, a la vez que los precios de los materiales en los que se han tenido en cuenta la adquisición y el transporte a pie de obra, se desarrollan los precios que figuran en los Cuadros de Precios aplicables a las distintas unidades de obra.

10.2. Costes Indirectos

El porcentaje correspondiente a los costes indirectos de los precios unitarios se ha considerado igual al seis por ciento (6%).

10.3. Presupuesto de Ejecución Material y Ejecución Contrata

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra Civil asciende a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UNO CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (1.546.841,63 €).

Aplicando los conceptos de Gastos Generales (10%) y Beneficio Industrial (6%) al concepto anterior, se alcanza el Presupuesto de Ejecución Contrata de UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (1.794.336,29 €).

11. PLAZO DE GARANTÍA

Sin perjuicio de lo que pueda establecer el Pliego de Cláusulas Administrativas de la Obra se propone un plazo de garantía de TRES (3) AÑOS, contado a partir de la fecha de recepción de las obras.

12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

A los efectos previstos en el Artículo 65 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (RDL 3/2011, de 14 de nov.) el Contratista que lleve a cabo la ejecución de las obras, a título informativo y no como exigencia contractual, deberá disponer la siguiente clasificación:

GRUPO E “Hidráulicas”
SUBGRUPO 1 “Abastecimientos y Saneamientos”
CATEGORÍA f

13. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios no procede en base a la duración del contrato de conformidad al Artículo 89 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (RDL 3/2011, de 14 de nov.).

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

1. Antecedentes y situación actual
2. Objeto del proyecto
3. Solución adoptada
4. Descripción de las obras
5. Cálculos hidráulicos y estructurales
6. Geología y Geotecnia
7. Afección a Terrenos
8. Estudio de Afecciones Ambientales
9. Consideraciones Administrativas. Plazo de ejecución
10. Presupuesto
11. Plazo de garantía
12. Clasificación del contratista
13. Fórmula de revisión de precios
14. Documentos que integran el proyecto

ANEJOS

Anejo nº 1 Servicios Afectados
Anejo nº 2 Topografía y Replanteo
Anejo nº 3 Geológico y Geotécnico
Anejo nº 4 Cálculos Hidráulicos
Anejo nº 5 Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción
Anejo nº 6 Estudio de Seguridad y Salud
Anejo nº 7 Afección a Terrenos
Anejo nº 8 Estudio de Afecciones Ambientales
Anejo nº 9 Características Técnicas Principales

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1 Listado de Coordenadas de Pozos de Registro
2 Planos
   1. Situación y Planta General
   2.1 Tramo IV. Planta Campanas - Tiebas
   2.2 Tramo IV. Longitudinales Campanas - Tiebas
   2.3 Tramo IV. Detalles Campanas - Tiebas
   3.1 Tramo V. Planta Tiebas - Beriain
   3.2 Tramo V. Longitudinales Tiebas - Beriain
   3.3 Tramo V. Detalles Tiebas - Beriain
   4. Cruces
   5. Detalles

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

Mediciones auxiliares
Mediciones
Cuadro de Precios Nº 1
Cuadro de Precios Nº 2
Presupuesto
    Presupuestos Parciales
    Presupuesto de Ejecución Material
    Presupuesto Base de Licitación

En Pamplona, junio de 2021

El autor del proyecto

Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 1 SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se incluyen sendos planos de las redes existentes de abastecimiento y saneamiento en las localidades de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas, siempre actualizados conforme a nuestra base de datos sin que la presencia aquí de dichos planos exima al contratista de solicitar el marcado in situ de estas u otras conducciones ni de proceder a la adopción de los medios necesarios para su localización sin originar interferencias en dichos u otros servicios.

1. Plantas de saneamiento actual (hoja 1 de 3).
2. Planta de cruces de electricidad (líneas aéreas de baja y media tensión), Gaseoducto, Oleoducto (hojas 2 y 3 de 3).

Además de las parcelas privadas por las que transcurre el colector planteado se prevén aquellos cruces con otros servicios para su correcta ejecución conforme a las condiciones particulares que exijan los diferentes Organismos público-privados afectados. Estos son los siguientes;

- Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones (Gobierno de Navarra).

De los cruces convencionales en zanja o perforación con hinca en carreteras competentes al Gobierno de Navarra se informará previamente para su autorización de obra.

- ENAGAS (Gaseoducto C-P)

SCPSA contacta con la compañía que nos facilita croquis de cruces en detalle y profundidades orientativas. La conducción existente coincide en paralelo con el oleoducto de CLH, S.A. por lo que las exigencias de ambas compañías se complementan.

Si en zona urbana la traza de proyecto cruza con canalización de Gas Natural, las afecciones, excavaciones y obras que se requieran deben ser replanteadas por personal de ENAGAS. Para cualquier consulta el Centro de Mantenimiento está en Carretera de Salinas a Potasas, 31191 Salinas de Pamplona (Navarra); Tlfno: 948/31 79 61; Fax: 948/31 83 69.

- CLH, S.A. (Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A.)

SCPSA contacta con la oficina central (91/774 67 56) que marca la existencia de dos cruces con el trazado. En caso de anomalía y/o avería y antes de iniciar los trabajos se contactará con el personal de CLH Miranda de Ebro para replantearlos; Tlfno: 91/6 78 01 67.

- Canal de Navarra, S.A.

El Canal consta de 16 tramos en el eje principal y 4 en los transversales. Al valle de Valdizarbe le llega el agua a partir del tramo 4 que se inicia en el sifón de Tiebas que atraviesa la autopista AP-15, la carretera N-121 y la línea de ferrocarril Pamplona-Castejón.

El interceptor planteado se cruza en dos puntos del trazado del Canal de Navarra; el primero en la bajada del emisario de Biurrun por el camino “acequia El Prado” y el segundo en el cruce del FF.CC. Pamplona-Castejón a la altura de PK-161-1.

No es objeto de este proyecto el estar condicionado a las exigencias del propio Canal de Navarra debido a la profundidad de esta obra en comparación al nuevo colector. Sin embargo se dará parte a la empresa que gestiona las obras para que tenga conocimiento del nuevo servicio de fecales.

- ADIF

SCPSA contacta con las oficinas de la Estación de RENFE. El administrador de infraestructuras ferroviarias, tras indicarnos las distancias mínimas de dominio público que hay que respetar a la hora de ejecutar las hincas planteadas nos insta a enviar copia de proyecto completo para aprobar la correspondiente AUTORIZACIÓN de OBRA. Una vez completado el proceso de adjudicación de las obras se contactaría con ADIF en los teléfonos 948/98 64 50 y/o 948/98 64 51 para informar del inminente replanteo de las mismas.

- CHE (Confederación Hidrográfica del Ebro)

Se formalizará la autorización de inicio de la obras teniendo previamente los condicionados a los cruces con todos los cursos de agua (regatas) que pertenecen al dominio público hidráulico.

- Instalaciones de CONVIAL (Beriáin)

El nuevo colector termina y conecta a la red actual en el último pozo de saneamiento situado dentro de la parcela de la empresa CONVIAL. Se trata de la última conexión, definida como conexión especial en el presupuesto, a la red existente. Desde allí el caudal circulante llega por gravedad a la depuradora de Arazuri.

En otro orden de cosas, existen entidades privadas con sistemas de depuración particulares que, una vez solicitado el permiso correspondiente a la Comisaría de Aguas, podrán conectarse a la nueva red con el compromiso de anular y adecuar el recinto de la fosa con los costes a su cargo. Estas son;

- Viña “Las Campanas” (Tiebas)

- Harinas “Guria” (Tiebas)

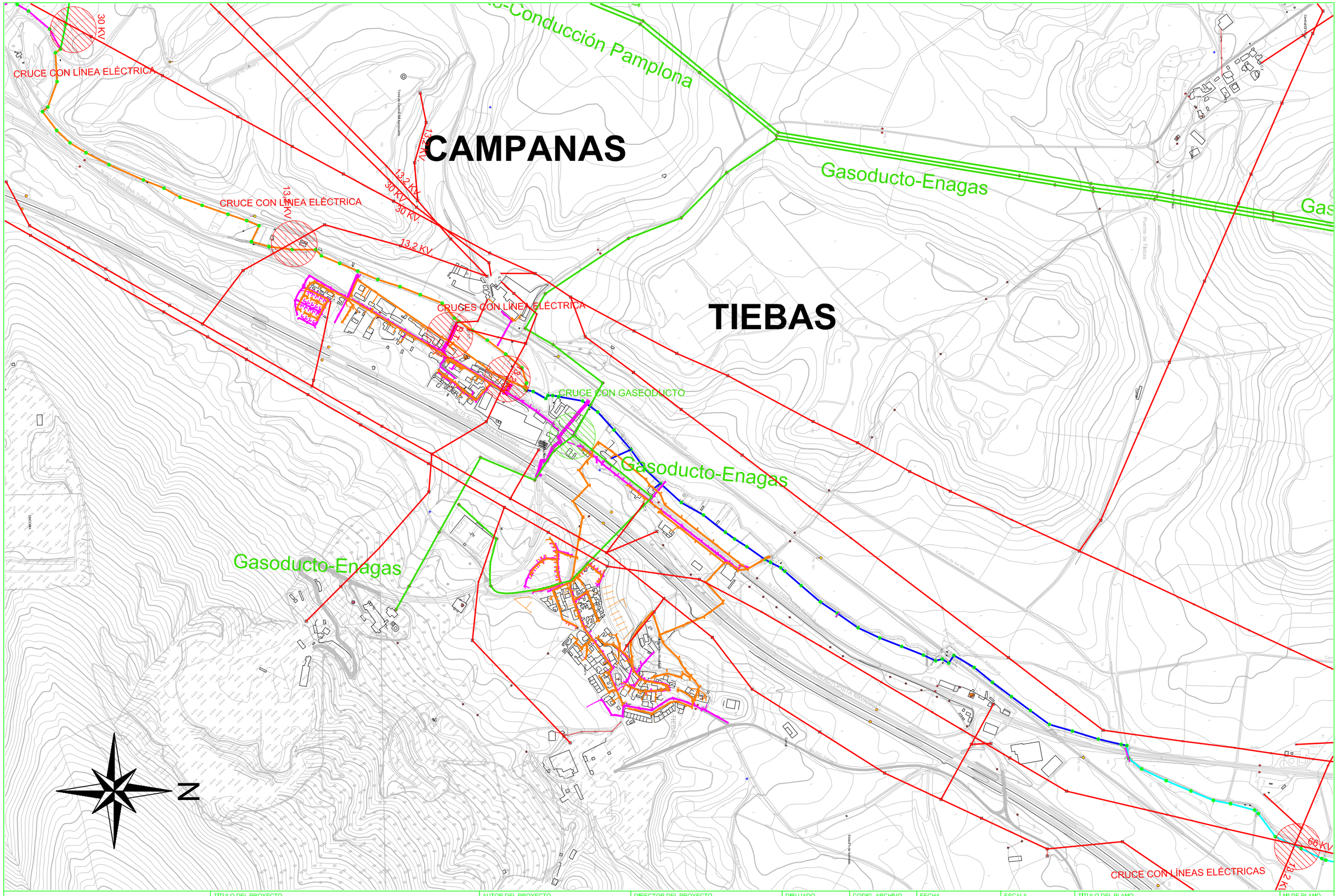
- Campamento militar (“El Carrascal”)

2. PLANOS

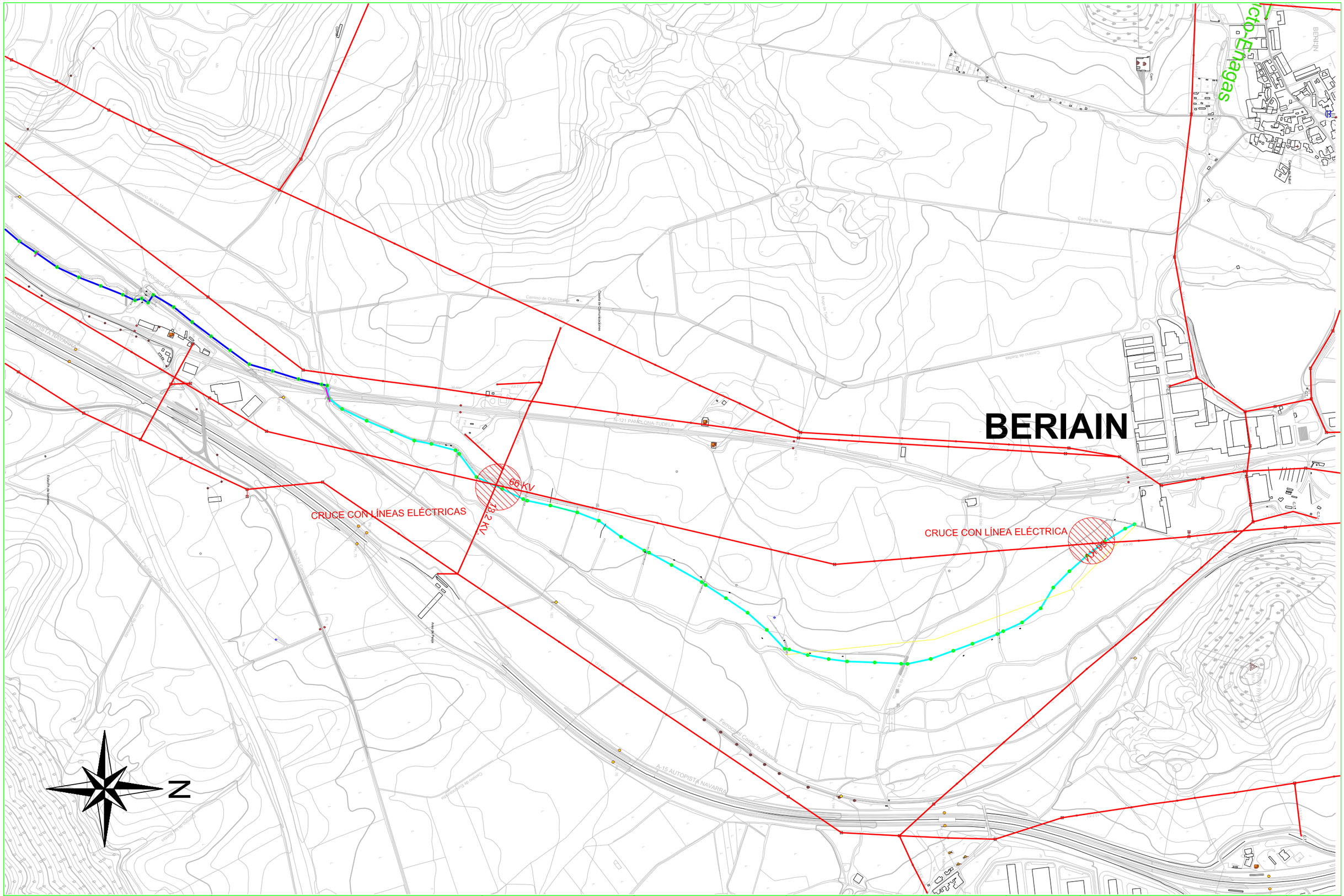
TIEBAS

N

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/5000	TÍTULO DEL PLANO: ANEJO Nº 1: SERVICIOS AFECTADOS. SANEAMIENTO CAMPANAS Y TIEBAS	Nº DE PLANO / Nº DE HOJA: 1 de 3



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/10000	TÍTULO DEL PLANO: ANEJO Nº 1: SERVICIOS AFECTADOS. ELECTRICIDAD, GAS, OLEODUCTO	Nº DE PLANO / Nº DE HOJA: 2 de 3


BERIAIN
CRUCE CON LÍNEAS ELÉCTRICAS
66 kV
132 kV
CRUCE CON LÍNEA ELÉCTRICA
66 kV
N-121 PAMPLONA-TUDELA
A-15 AUTOPISTA NAVARRA
A-15 AUTOPISTA NAVARRA
Ferrocarril Castejón-Alsasua
Ferrocarril Castejón-Alsasua
Camino de Olatzeneta
Camino de Termus
Camino de las Viñas
Camino de Tiebas
Camino de las Nieves
Camino de Ibarras
Cuesta de Domicolobarrena
Mugas de Tiebas
Camino de Campanas
Camino de Olatzeneta
Camino de Campanas
Camino de Olatzeneta
Camino de Campanas
Camino de Olatzeneta

ANEJO Nº 2 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA

2. BASES DE REPLANTEO

3. COORDENADAS REPLANTEO

1. METODOLOGIA

OBJETO

El objeto de este trabajo topográfico es la materialización, lectura y cálculo de las bases, y la toma posterior desde éstas de los datos necesarios para la realización de un modelo digital del terreno en el cual definir correctamente el proyecto.

Las bases servirán para el replanteo, ejecución, control, certificaciones y liquidación de la obra.

CONSIDERACIONES TECNICAS

Las bases se han observado con GPS (Leica S-1200), conectado en tiempo real a la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN). Se efectuaron dos ocupaciones en periodos distintos para asegurar una mayor precisión, aplicándose para la transformación de WGS-84 (ETRS-89) a ED-50 y a UTM los siete parámetros calculados para la zona.

Las poligonales se realizaron con una estación total Nikon dtm-332, con una precisión distanciométrica de 3 mmts. + 2 ppm. y angular de 5" / 15 cc. con compensador de eje vertical.

Las poligonales fueron todas encuadradas con cierres dentro de la tolerancia en x, y, z, compensados todos sus errores convenientemente.

En la zona de influencia del proyecto se tomaron las vías férreas, carreteras, caminos, vaguadas, divisorias, conexiones y cruces con colectores de saneamiento, conducciones de pluviales, telefónicas, fosas Séptica s, regatas, lindes, pozos, parques, taludes, cambios de pendiente, terrenos de huerta, viñedo, cereal, labrado, erial, etc.

Se trataron con especial interés las zonas del proyecto objeto de las 5 hincas que se realizarán tanto en los cruces con el ferrocarril de renfe como con las carreteras: comarcal Campanas-Puente la Reina así como con el paso inferior de la N-240, próxima a Tiebas y otras de carácter secundario.

En los cálculos de las coordenadas de las bases y puntos se ha aplicado la corrección de anamorfosis y su reducción al geoide, cuyos coeficientes se adjuntan, así como las correcciones debidas a las condiciones atmosféricas de presión y temperatura, existentes en el momento de la toma de datos, y las de esfericidad y refracción.

El software utilizado para el volcado de datos, dibujo y creación de superficies fue respectivamente, “menu 2000” e “InRoads Site”

2. BASES DE REPLANTEO

Las bases topográficas empleadas en el levantamiento así como sus coordenadas UTM en ED-50 son las siguientes:

OLCOZ



MURUARTE



ISLETA



BIURRUN 1



BIURRUN 2



DESVÍO



PUENTE 1



PUENTE 2



FUEL



CUNETA



POSTE



BERIAIN



1. BASES OLCOZ

Listado de coordenadas de estaciones
OLCOZ BERIAIN

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Escala
OLCOZ	608222.218	4724802.448	582.330	0.9996530
MURUARTE	609410.857	4724891.155	564.137	0.9996590
ISLETA	609629.125	4726154.151	546.841	0.9996624
BIURRUN 1	609048.528	4727015.585	575.397	0.9996563
BIURRUN 2	608309.286	4727484.617	588.560	0.9996523
DESVIO	610134.534	4726433.248	534.464	0.9996657
PUENTE1	610755.434	4727852.781	526.155	0.9996686
PUENTE2	611194.683	4728455.907	513.532	0.9996718
FUEL	611860.311	4729672.373	487.677	0.9996778
CUNETA	612004.138	4730926.176	494.454	0.9996771
POSTE	612304.486	4731301.590	481.207	0.9996799
BERIAIN	612121.038	4731680.252	471.812	0.9996810

3. COORDENADAS REPLANTEO

A continuación, se incluye un listado de las coordenadas de REPLANTEO de los puntos singulares (Pozos de Registro). Están incluidas también en los planos del proyecto.

COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO TRAMO IV- "TIEBAS"		
POZO REGISTRO	COORDENADA X	COORDENADA Y
FT01	611798.8701	4729423.2810
FT02	611782.8808	4729355.2067
FT03	611759.0190	4729278.4776
FT04	611739.2514	4729209.7325
FT05	611697.9927	4729153.0997
FT06	611656.2961	4729096.8716
FT07	611614.2705	4729040.8844
FT08	611570.0763	4728986.4277
FT09	611534.0482	4728925.9977
FT10	611557.2156	4728910.7177
FT11	611545.0018	4728891.6939
FT12	611550.4264	4728871.6789
FT13	611533.4882	4728835.6815
FT14	611507.5383	4728770.6692
FT15	611482.1692	4728705.4281
FT16	611452.0420	4728641.0498
FT17	611408.8460	4728579.1033
FT18	611375.3149	4728528.8542
FT19	611326.5930	4728471.8356
FT20	611284.4774	4728423.4089
FT21	611273.8797	4728411.3421
FT22	611257.9321	4728380.8313
FT23	611248.9540	4728363.9751
FT24	611210.9351	4728310.4628
FT25	611188.2674	4728274.0866
FT26	611168.2756	4728246.7343
FT27	611117.0394	4728181.2197
FT28	611079.9428	4728115.4461
FT29	611023.2253	4728053.4645
FT30	610980.3851	4728006.9980
FT31	610922.6531	4727965.7865
FT32	610864.5734	4727915.3462
FT33	610811.2229	4727867.4457
FT34	610778.0947	4727822.1729
FT35	610765.5177	4727750.7682
FT36	610762.2830	4727733.6950
FT37	610761.8967	4727719.1096
FT38	610771.2177	4727712.5799
FT39	610750.1007	4727675.1138
FT40	610744.5214	4727653.3356
FT41	610737.9680	4727649.3120

COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO TRAMO V- "BERIAIN"		
POZO REGISTRO	COORDENADA X	COORDENADA Y
FBE01	612212.4184	4731827.5266
FBE02	612225.3366	4731800.1170
FBE03	612263.9197	4731739.5854
FBE04	612305.0442	4731687.1401
FBE05	612351.2515	4731635.3879
FBE06	612399.5382	4731587.5634
FBE07	612460.9939	4731550.4820
FBE08	612502.7893	4731495.5139
FBE09	612528.6876	4731439.7000
FBE10	612537.0049	4731422.1412
FBE11	612565.6534	4731348.6716
FBE12	612586.4467	4731291.8366
FBE13	612610.6332	4731225.2981
FBE14	612625.4251	4731156.4851
FBE15	612624.6340	4731137.6326
FBE16	612620.8650	4731059.4624
FBE17	612618.0359	4730977.8084
FBE18	612610.8720	4730923.4393
FBE19	612599.0858	4730861.3900
FBE20	612582.5529	4730806.8465
FBE21	612580.7949	4730793.1075
FBE22	612524.5225	4730740.2522
FBE23	612474.0815	4730683.6637
FBE24	612430.9474	4730619.2815
FBE25	612391.9595	4730559.4001
FBE26	612382.1590	4730547.5918
FBE27	612332.7667	4730458.7200
FBE28	612296.1729	4730392.1847
FBE29	612290.0673	4730377.8853
FBE30	612249.6281	4730309.1937
FBE31	612201.7285	4730243.4432
FBE32	612177.5257	4730180.0853
FBE33	612156.9182	4730100.3323
FBE34	612142.5733	4730031.8555
FBE35	612137.8292	4730019.7871
FBE36	612108.0980	4729958.0510
FBE37	612072.7215	4729881.5422
FBE38	612004.3149	4729831.0374
FBE39	611993.8380	4729819.7668
FBE40	611974.8325	4729748.3875
FBE41	611964.9874	4729697.5866
FBE42	611937.3223	4729630.4665
FBE43	611906.3282	4729556.9797
FBE44	611871.6429	4729484.1903
FBE45	611839.6530	4729445.0860
FBE46	611802.0061	4729440.5309

ANEJO Nº 3 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ÍNDICE

1 Introducción 1

2 Metodología 2

3 Descripción geológica e hidrogeológica 3

3.1 Geología 3
3.2 Hidrología 4
3.3 Sismicidad 5

4 Trabajos de campo 7

4.1 Descripción del sondeo y calicatas 7
4.1.1 Ensayo estándar de penetración (S.P.T.) 10

4.2 Ensayos de penetración dinámica. 10

5 Cálculo de tensiones 13

5.1 Resultado de los Ensayos de Penetración 13

6 Estimación de cargas admisibles 16

6.1 Estimación de cargas admisibles en suelos 16

7 Ensayos de laboratorio 18

7.1 Resumen de trabajos realizados 19

8 Características geotécnicas de los materiales 21

9 Ripabilidad y estabilidad de taludes 23

10 Conclusiones y recomendaciones 24

ANEXOS:

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda.
ANEXO 2: Registro y reportaje fotográfico de sondeo y calicatas.
ANEXO 3: Registro de los ensayos de penetración dinámica.
ANEXO 4: Ensayos de laboratorio.
ANEXO 5: Plano de situación de los ensayos de campo realizados.
ANEXO 6: Mapas de SITEbro con IPAs y aprovechamientos legalizados de la zona de estudio.
ANEXO 7: Cálculo mecánico de la tubería utilizada.

1 INTRODUCCIÓN

Se solicita a **GEEA GEÓLOGOS S.L.,** a requerimiento de SCPSA (Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.) la prestación de servicios profesionales con relación a los terrenos atravesados por la traza del Colector de Olcoz-Biurrun-Muruarte de Reta-Campanas-Tiebas, enmarcada dentro del proyecto denominado "SM286961g Saneamiento de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas. Tramo Campanas - Tiebas (Navarra)".

Los servicios recogidos en el presente informe, estudian las diferentes problemáticas de los materiales existentes a lo largo del trazado basándose en la caracterización de los materiales aflorantes. Se diferenciarán los distintos tipos de suelos y se describirán las litologías de los mismos, caracterizando su excavabilidad, y la estabilidad de las paredes de las zanjas que se abran. Así mismo se incluirá información sobre el nivel freático, la agresividad del terreno según EHE y la sismicidad, con determinación del coeficiente C según NCSE.

Los geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de estudios geotécnicos, según consta en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones del geólogo. Los ensayos de campo y de laboratorio se han realizado por un laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos.

Las conclusiones obtenidas por los geólogos que firman este informe, han permitido la realización del mismo. El presente informe se encuentra avalado por la ley anteriormente citada así como por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.

Siendo estas cuestiones las que se exponen en este informe con fecha de enero de 2015 respondiendo así al requerimiento de adaptación del proyecto que fija el Pliego de Bases de febrero 2013 de la Secretaria de Estado de Medio ambiente.

Los Geólogos que redactan el presente informe han trabajado paralelamente y bajo la supervisión técnica de Carlos Carrascal González, redactor del proyecto, y están al corriente de las ampliaciones del mismo así como de las conclusiones a las que se llega.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona	**Estella**.	**Logroño**
Pº Sandua nº 28, 31012	Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui	Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907	T y F: 948.554.811, M: 606.507.335	T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

2 METODOLOGÍA

Una vez indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar.

1. IGME/ Mapa Geológico de España. Hoja 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra/ Mapa geológico de Navarra. Hoja 141-IV (Pamplona), escala 1:25.000.
3. Gobierno de Navarra/ Mapa Geológico de Navarra, escala 1:200.000.
4. Mapa Geotécnico del Área de Pamplona (2002), Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra.
5. Experiencia de SCPSA basada en otros estudios de campo que complementan los resultados de informes anteriores que disponen de puntos y trazados comunes.

Contenidos en informe.

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico, tipo de ensayos y profundidades (apartado 4)
3. Estimación de cargas admisibles (apartado 5)
4. Ensayos de laboratorio (apartado 6)
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7)
6. Cargas admisibles, nivel freático, excavabilidad, estabilidad de taludes, agresividad (apartado 7 y 8).
7. Problemática geotécnica. Zonas con mayor riesgo (apartado 9)
8. Conclusiones y recomendaciones (apartado 10).

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

3 DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA

3.1 GEOLOGÍA

La zona de estudio queda englobada en la hoja 141 (Pamplona) del mapa geológico de España escala 1:50.000 y en la Hoja 141-IV (Elorz) del Gobierno de Navarra. Esta hoja está situada en una zona de transición, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico. Por un lado se encuentra entre la zona cantábrica y el macizo altoaragonés y por otro, entre el continente del macizo del Ebro y los depósitos profundos del norte de Navarra. La sedimentación es prácticamente de plataforma hasta el Eoceno final, a partir del cual es continental.

Los materiales terciarios (representados en la cartografía 1:25.000) sobre los que discurre la traza del colector de Muruarte de Reta comprenden edades que van desde el Eoceno medio al Oligoceno superior. De Norte a Sur aparecen las siguientes unidades:

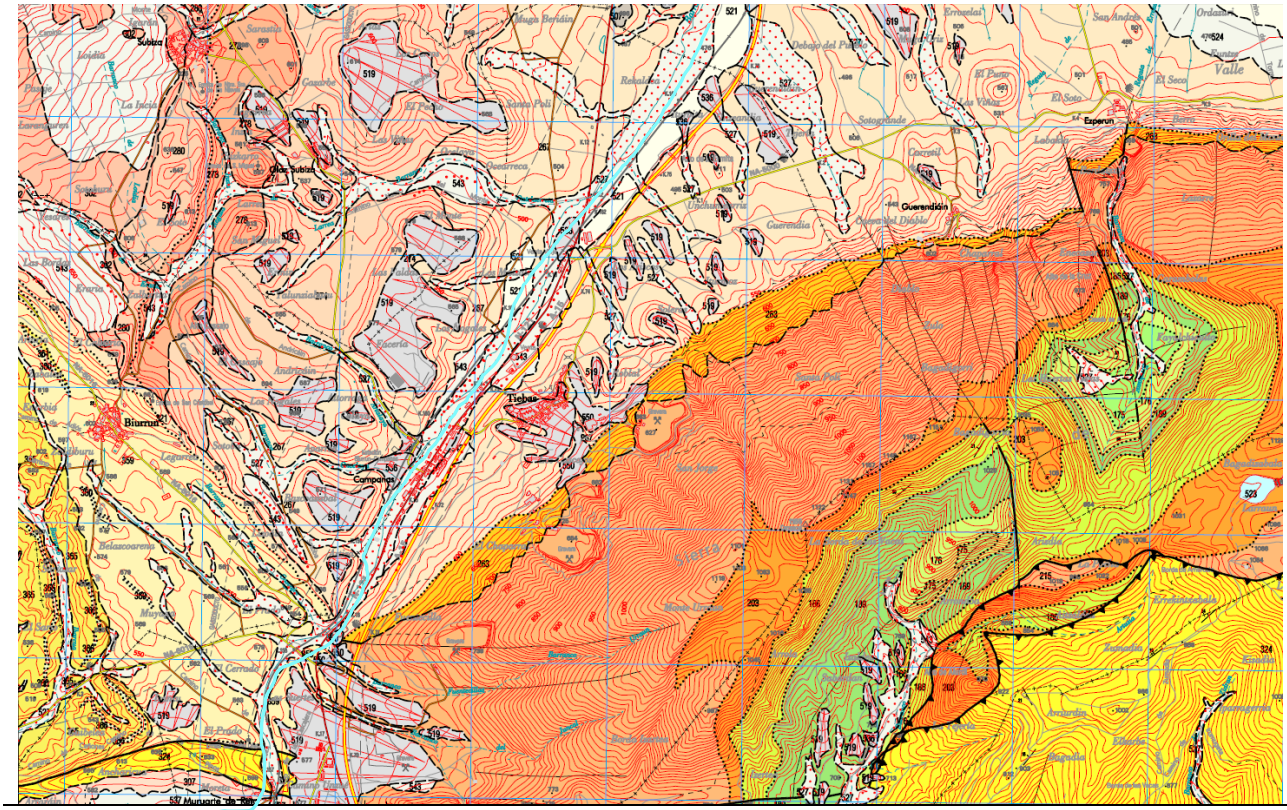
- **307** (Oligoceno inferior) formada por **limolitas y arcillas con laminaciones de areniscas**.
- **324** (Oligoceno superior) formada por **limolitas, arcillas y margas con capas de areniscas**.
- Hacia el Norte, y en contacto mecánico con la unidad 324, aparece la unidad **359** del Oligoceno superior. Esta unidad está formada por **arcillas, limos, areniscas y calizas**. En el techo aparece la unidad **321** de la misma edad y formada por **conglomerados** (Conglomerados del Perdón).
- Finalmente sobre esta unidad y en contacto discordante aparecen las **Margas de Pamplona (267)** de edad Eoceno medio. Esta unidad representa el sustrato rocoso de buena parte del trazado del colector.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36



Recorte del mapa geológico de Gobierno de Navarra (141-IV) a escala 1:25.000, con el trazado aproximado del colector (en azul claro).

Sobre los materiales terciarios 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 a los ríos principales 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., de relativa importancia en la zona de estudio.

3.2 HIDROLOGÍA

Con respecto al comportamiento hidrogeológico se reconocen en la zona varias litologías con un comportamiento hidráulico diferente:

a. *Los depósitos coluviales-aluviales cuaternarios*, en función del espesor de los mismos, y del régimen pluvial de la zona 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, permiten pequeñas explotaciones por medio de pozos.
b. *Formaciones del Terciario, se trata de* materiales de baja permeabilidad y 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.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

En casi todos los trabajos de campo llevados a cabo se ha detectado la presencia del nivel freático. En la siguiente tabla se resume la cota alcanzada por el nivel freático en cada uno de los ensayos realizados:

ENSAYO	COTA NIVEL FREÁTICO
Sondeo 1	-5,25 m
Cata 1	--
Cata 2	--
Cata 3	-1,90 m
Cata 4	-1,50 m
Cata 5	-1,50 m
Cata 6	-1,20 m
Cata 7	-2,80 m
Cata 8	-4,20 m

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. nº244 de 11 de Octubre de 2002).

La zona de estudio, **Olcoz-Tiebas-Beriain (Navarra),** presenta unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de **a_b=0,04g**, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución **Kv=1**.

Si la aceleración sísmica básica (a_b) es igual o mayor de 0,04g deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

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).

No es obligatoria la aplicación de esta Norma en los casos de construcciones de moderada importancia, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad, como es el caso que nos ocupa.

La **aceleración sísmica de cálculo** vendría dada por la siguiente expresión:

$$\mathbf{a_c = S \times \square \times a_b}$$

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

Siendo:
a_b Aceleración sísmica básica (para ab≥0,04g)
ρ coeficiente adimensional de riesgo
S Coeficiente de ampliación del terreno
En este caso el coeficiente C dependiente del terreno sería 1,6

ac Aceleracion sismica de calculo	**0,0512**	**$a_c = S \times \rho \times a_b$**	
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	**1,28**	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	**1,6**	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	

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

4 TRABAJOS DE CAMPO

Para establecer las características geológicas y geotécnicas del área de estudio, se ha realizado un reconocimiento geológico que ha consistido en la realización de un (1) sondeo mecánico, ocho (8) calicatas de reconocimiento, realizadas como sondeos cortos, y seis (6) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH.

También se ha recopilado información de estudios previos y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

Los sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo nos permiten reconocer hasta la profundidad requerida la naturaleza del terreno. De ellos, se han extraído una serie de 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.

Las calicatas de reconocimiento nos permiten reconocer el terreno hasta la profundidad requerida, siendo ésta igual o inferior a la máxima alcanzada por el brazo de la máquina retroexcavadora. De ellas, se han extraído varias muestras para caracterizar los materiales. Así mismo permiten comprobar la estabilidad de los taludes que se abren, a corto plazo.

Las penetraciones dinámicas permiten establecer un perfil de resistencias en función de la profundidad, hasta la cota de finalización del ensayo. Sin embargo, no se obtiene muestra del terreno, por lo que no se puede caracterizar su naturaleza, así como tampoco es posible conocer datos del perfil por debajo de la cota de rechazo.

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), el registro del sondeo y de las calicatas y sus fotos (anexo 2), el registro de los ensayos de penetración dinámica (anexo 3), los ensayos de laboratorio (anexo 4), un plano con la ubicación de los trabajos de campo realizados (anexo 5) y varios mapas del SITEbro con la distribución de IPAs y aprovechamientos en la zona de estudio (anexo 6).

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SONDEO Y CALICATAS

Para la descripción del sondeo y calicatas de reconocimiento 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 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.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del 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 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.

Los sondeos se llevaron a cabo entre los días 18 y 21 de diciembre de 2014. Se alcanzó una profundidad de investigación máxima de 6,10 m en el sondeo S1. Habiéndose perforado un total de 39,70 m. Para la realización de los mismos se ha empleado una máquina de rotación tipo TP30-LR, montada sobre Land Rover, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 116 mm.

Los testigos recuperados, así como las correspondientes muestras, fueron colocados en cajas de cartón parafinadas que, debidamente organizadas (ver anejo fotográfico), fueron examinadas por personal técnico especializado.

Las columnas litológicas reconocidas en el sondeo y las calicatas están compuestas por los siguientes niveles:

Sondeo 1	NIVEL	Litología
0,00-2,00 m	NG 0	**Rellenos antrópicos (escombros)**. Y de 1,40-2,00 m Tierra vegetal.
2,00-6,10 m	NG II	Arcillas ocres y blanquecinas. Perfil VI-III. Terciario (Oligoceno superior 307 o 324). A 5,25 m entra agua y la roca está más alterada. ***MUESTRA: S1M4***
5,25	NF	Nivel freático
Cata 1	**NIVEL**	**Litología**
0,00-0,60 m	NG 0	**Tierra vegetal**.
0,60-1,00 m	NG Ia	Arcillas grises, aluvial de fondo de valle. **Cuaternario**.
1,00-1,20 m	NG Ib	Gravas en matriz arcillosa. Aluvial, fondo de valle. **Cuaternario**.
1,20-2,40 m	NG II	Arcillas ocres. Perfil de meteorización V-IV. Terciario (Eoceno medio, 267, Margas de Pamplona).

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

Cata 2	NIVEL	Litología
0,00-0,60 m	NG 0	Tierra vegetal.
0,60-4,50 m	NG Ia	Arcillas y arcillas limosas marrones. A partir de 3,60 m más húmedas y oscuras. Aluvial de fondo de valle. **Cuaternario**. ***MUESTRA: C2M1***
Cata 3	NIVEL	Litología
0,00-0,60 m	NG 0	Relleno de gravas, y desde 0,40-0,60 arcilloso
0,60-3,70 m	NG Ia	Arcillas negruzcas. Depósitos aluviales de fondo de valle. **Cuaternario**. ***MUESTRA: C3M8***
3,70-4,00 m	NG Ib	Gravas. Aluvial, fondo de valle. **Cuaternario**.
4,00-4,45 m	NG II	Arcillas ocres. Posible perfil de meteorización del Terciario (Margas de Pamplona)
1,90	NF	Nivel freático
Cata 4	NIVEL	Litología
0,00-0,20 m	NG 0	Rellenos
0,20-2,50 m	NG Ic	Limos y arcillas ocres con cantos. Coluvial. **Cuaternario**.
2,50-4,00 m	NG Ic	Arcillas rojizas. Perfil de meteorización VI-V. Terciario. Oligoceno superior (359). ***MUESTRA: C4M9***
1,50	NF	Nivel freático
Cata 5	NIVEL	Litología
0,00-0,20 m	NG 0	Tierra vegetal.
0,20-2,30 m	NG Ia	Arcillas, limos y arenas marrones claros. Aluvial. Cuaternario ***MUESTRA: C5M7***
2,30-4,50 m	NG Ia	Arcillas de color marrón oscuro. Depósitos de fondo de valle. Aluvial. Cuaternario.
1,50	NF	Nivel freático
Cata 6	NIVEL	Litología
0,00-0,35 m	NG 0	Rellenos.
0,35-1,40 m	NG Ia	Arcillas negruzcas. Coluvial. Cuaternario.
1,40-2,70 m	NG Ic	Arcillas saturadas con cantos. Aluvial-Coluvial. Cuaternario. ***MUESTRA: C6M2***
2,70-3,90 m	NG II	Arcillas ocres. Perfil de meteorización VI-V. Terciario. Oligoceno inferior (307).
1,20	NF	Nivel freático
Cata 7	NIVEL	Litología
0,00-0,85 m	NG 0	Rellenos antrópicos.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

0,85-2,10 m	NG Ic	Arcillas y limos arcillosos con cantos. Coluvial. Cuaternario. ***MUESTRA: C7M3***
2,10-3,50 m	NG Ia	Arcillas marrones. Depósitos aluviales de fondo de valle. Cuaternario.
3,50-4,75 m	NG Ia	Arcillas marrones oscuras. Depósitos aluviales de fondo de valle. Cuaternario.
2,80	NF	Nivel freático
Cata 8	NIVEL	Litología
0,00-2,40 m	NG Ia	Arcillas limosas grises. Aluvial de fondo de valle. Cuaternario. ***MUESTRA: C8M5***
2,40-4,80 m	NG Ia	Arcillas negruzcas. Aluvial de fondo de valle. Cuaternario. ***MUESTRA: C8M6***
4,20	NF	Nivel freático

4.1.1 Ensayo estándar de penetración (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución del sondeo, se han realizado ensayos de penetración estándar (S.P.T.), con objeto de 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 toma-muestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-800.

Básicamente el ensayo viene definido por el número de golpes necesarios para hincar 30 cm un tubo toma-muestras normalizado, mediante una maza de 63,5 kg de peso, que cae desde una altura de 75 cm.

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.

En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos realizados:

Sondeo	SPT nº	Profundidad	Valores SPT, (N_{30})	N30 (*)	Litología	Consistencia
1	1	2,05-2,65	6-7-10-11	17	Perfil V-III	Muy firme
	2	3,75-4,17	17-34-50Rbaja 12	R	Perfil II-IB	Dura
	3	5,60-6,00	22-32-50Rbaja 10	R	Perfil II-IB	Dura

4.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

Este tipo de ensayos consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La hinca en el terreno se consigue golpeando el conjunto con una maza en caída libre.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el Nº de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno (N_{20}).

En el anexo 3 se incluyen los registros de los ensayos realizados en el área objeto de estudio.

En diciembre de 2014 se realizaron seis (6) ensayos de penetración dinámica en el terreno correspondiente al trazado del nuevo colector. La ubicación de estos ensayos se puede encontrar en el anexo 5.

Realización del ensayo y maquinaria necesaria
Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal, se clava parte en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce es, normalmente, del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando por algún motivo, se precisa realizar una excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo, se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota concreta.
Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

Se dará por finalizado el ensayo cuando dadas 2 andanadas de 100 golpes de penetración cada una, la penetración sea igual o inferior a 5 cm (en cada una de ellas aisladamente).
Siempre que la penetración sea inferior a 20 cm, el número de golpes que se considerará será el proporcional correspondiente.

El resultado de los ensayos se representa en gráficos donde en ordenadas, figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm, y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.
Los ensayos se han realizado mediante un penetrómetro automático ROLATEC modelo ML-60 que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

Los ensayos de penetración se han realizado siguiendo la norma DPSH, con las características siguientes:

Relación longitud/diámetro de la maza	> ó = 1 y < ó = 2
Masa de la Maza	63,5 Kg
Altura de Caída	75,0 cm
Masa yunque	7,2 Kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	32,0 mm
Masa máxima varilla + niple	6,31 Kg/m
Desviación máxima en primeros 5 m	1 %

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

Desviación máxima a partir de 5 m	2 %
Sección de la puntaza	Cilindro-cónica
Área de la puntaza	20,0 cm^2
Ángulo de la puntaza	90º
Cuenteo de golpes cada	N 20,0 cm

Rechazo: Con un mínimo de 100 golpes se hinca un tramo de 5 cm o menos.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

5 CÁLCULO DE TENSIONES

La estimación de la resistencia admisible del terreno se realiza a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados, para ello se calcula la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada "Fórmula de los Holandeses", cuya expresión es:

$$R = \frac{\left(M^2 \cdot H\right)}{\left(\left(M + P\right) \cdot A \cdot \left(\frac{20}{N_{20}}\right)\right)}$$

siendo:
- M= peso de la maza (=63.5 Kg)
- H= altura de caída de la maza (=75 cm)
- P= peso de yunque + varillas (8 kg/m)
- A= área de la puntaza (20 cm^2)
- $20/N_{20}$= penetración por golpe, en cm

Mediante el coeficiente de Buisson, (que para el caso que nos ocupa se ha considerado un coeficiente de 0,5), se establece la correlación entre la resistencia a la penetración dinámica y estática.

Para la obtención de la presión admisible del terreno, aplicamos la fórmula de MEYERHOF simplificada, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{R_e}{F}$$

siendo:
- Q_{adm} = presión admisible de cálculo, en kg/cm^2.
- R_e = resistencia estática.
- F = coeficiente de seguridad (se ha adoptado un valor de 20).

5.1 RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Se han realizado seis (6) ensayos de penetración dinámica, para obtener la resistencia del terreno identificado en las calicatas y sondeo de reconocimiento.

El plano con la ubicación de dichos ensayos, se encuentra en el anexo 5 que acompaña el presente informe.

Los ensayos de penetración dinámica presentan una gráfica envolvente con valores de golpeo variables de unos puntos a otros.

En el siguiente cuadro resumen, se indican las resistencias estimadas en los diferentes tramos diferenciados y en el anexo 3 se muestran las gráficas correspondientes a cada ensayo. Hay que señalar que las profundidades indicadas son a partir de inicio del ensayo.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

Ensayo	Profundidad (m)	Resist. estimada (kg/cm^2)
JUNTO A CATA 2		
P-1	0,00-0,40	--
	0,40-0,60	0,75
	0,60-0,80	1,00
	0,80-4,00	1,00
	4,00-5,00	0,75
	5,00	**Fin del ensayo**
JUNTO A CATA 6 (OLCOZ)		
P-2	0,00-0,20	--
	0,20-2,00	1,00
	2,00-2,60	0,75
	2,60-3,20	2,00
	3,20-3,60	2,50
	3,60-4,20	≥3,00
	4,20	**Rechazo**
JUNTO A C8 (CAMPANAS)		
P-3	0,00-0,20	--
	0,20-5,00	1,00
	5,00	**Fin del ensayo**
JUNTO A C3 (TIEBAS)		
P-4	0,00-0,20	--
	0,20-0,80	1,50
	0,80-3,60	1,00
	3,60-5,00	1,75
	5,00	**Fin del ensayo**
BIURRUN		
P-5	0,00-0,20	--
	0,20-0,60	≥2,50
	0,60	**Rechazo**
JUNTO A C5 (MURUARTE DE RETA)		
P-6	0,00-0,20	--
	0,20-1,20	1,00
	1,20-1,80	0,50
	1,80-3,60	0,60
	3,60-4,00	0,75
	4,00-5,00	1,00
	5,00	**Fin del ensayo**

El perfil resistente deducido a partir de los ensayos de penetración dinámica realizados y de la litología observada en las calicatas y el sondeo, permite definir:

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

- Un **primer nivel (NG 0)** correlacionable con el horizonte de **tierra vegetal y con los rellenos** observados. Este nivel presenta un espesor máximo de 2,00 m en el sector del sondeo S1. Este nivel no se usará en ningún caso como nivel de desplante de cimentaciones, debiendo ser previamente eliminado o atravesado por éstas.

- A continuación un **segundo tramo (NG I)**, con valores de cargas admisibles comprendidos entre **0,50 kg/cm^2 y 1,75 kg/cm^2**, correlacionable con el nivel formado por arcillas, limos y arenas y niveles de gravas. Los valores de carga admisible más bajos (0,50-1,00 kg/cm^2) se correlacionarían con los tramos de limos y arcillas (NG Ia), mientras que con los niveles de gravas serían los más elevados (1,50-1,75 kg/cm^2). El espesor máximo observado es igual a 4,80 m en la calicata C-8. La base de este nivel sólo se ha observado directamente en C1 (-1,20 m), C3 (-4,00 m), C4 (-2,50 m), y en la calicata C6 (-2,70 m).

- Finalmente un **tercer nivel (NG II)**, formado por arcillas y arcillas limosas ocres, beiges y rojizas. Para este nivel se han obtenido valores de cargas admisibles crecientes en profundidad (P2, P4 y P5) que van desde **1,50 kg/cm^2, en los niveles superiores más meteorizados, hasta valores iguales y superiores a 3,00 kg/cm^2, en los niveles menos alterados (II-IB)**. Este nivel representa el perfil de meteorización del sustrato Terciario (Eoceno-Oligoceno). La base del mismo se encontraría en el rechazo al ensayo de penetración, donde comenzaría el sustrato rocoso sano.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

6 ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES

6.1 ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES EN SUELOS

Se han realizado 3 ensayos de penetración estándar (SPT) durante la ejecución del sondeo de reconocimiento. En el anexo 2 se muestran los registros de la testificación del sondeo, que incluyen la localización de los ensayos SPT. Hay que señalar que las profundidades indicadas se tomaron a partir del inicio de los ensayos, que se corresponde con la rasante de ejecución de los mismos.

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.

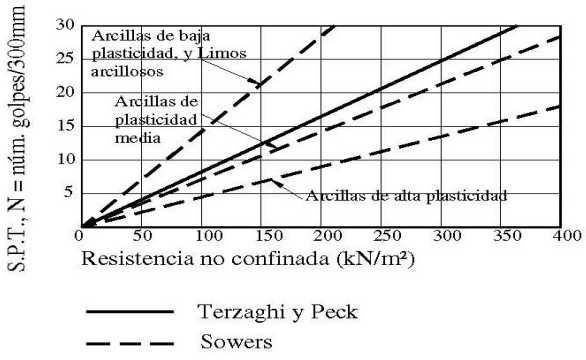
En las tablas siguientes se incluyen los ensayos SPT realizados en los niveles geotécnicos:

Nivel geotécnico II (Arcillas y arcillas limosas, Perfil de meteorización Terciario)

Sondeo	SPT nº	Profundidad	Valores SPT, (N_{30})	N30 (*)	Litología	Consistencia
1	1	2,05-2,65	6-7-10-11	17	Perfil V-III	Muy firme
	2	3,75-4,17	17-34-50Rbaja 12	R	Perfil II-IB	Dura
	3	5,60-6,00	22-32-50Rbaja 10	R	Perfil II-IB	Dura

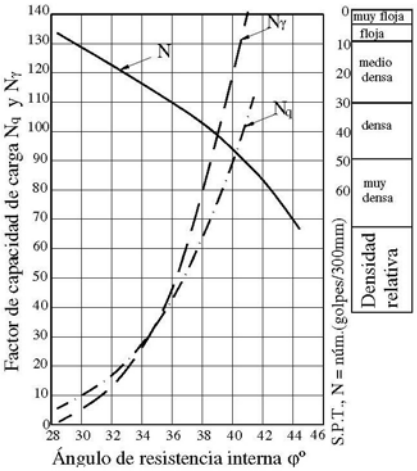
Para la estimación de los parámetros geotécnicos se han utilizado entre otras las siguientes tablas:

Correlaciones de N con parámetros resistentes (según Terzaghi y Peck)



arcillas			
N	*q_u (kg/cm²)*	*Consistencia*	*c_u (resistencia al corte sin drenaje)*
< 2	*< 0,25*	*muy blanda*	*0,125*
2 - 4	*0,2 – 0,5*	*blanda*	*0,12-0,25*
4 - 8	*0,5 - 1*	*media*	*0,25 - 0,5*
8 - 15	*1-2*	*firme*	*0,5 - 1,0*
15 - 30	*2-4*	*muy firme*	*1,0 - 2,0*
>30	*>4*	*dura*	*>2,0*

Correlaciones de N con parámetros resistentes (según Terzaghi y Peck)



arenas			
N	*Compacidad media*	*Densidad relativa en %*	*Ángulo φ*
0 - 4	*muy floja*	*8 - 15*	*< 30°*
4 - 10	*suelta*	*15 - 35*	*30° - 35°*
10 - 30	*media*	*3 5- 65*	*35° - 40°*
30 - 50	*densa*	*65 - 85*	*40° – 45°*
> 50	*muy densa*	*85 –100*	*< 45°*

También se ha relacionado el valor de N con el módulo de deformación elástica del suelo E, así:
- Para arenas finas: E = 350 log N (E en kg/cm²);
- Para arenas gruesas: E = 500 log N.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

<u>Nivel geotécnico IIa, Perfil de meteorización V-III N30 SPT-17 :</u>

Este nivel geotécnico se ha localizado en el sondeo 1.

Consistencia: Muy Firme
Cohesión no drenada (C_u): 1,06 kg/cm^2
Cohesión drenada (C'): 0,21 kg/cm^2
Módulo deformación E: 138,13 kg/cm^2

<u>Nivel geotécnico IIb, Perfil de meteorización II-IB N30 SPT-50R :</u>

Este nivel geotécnico se ha localizado en el sondeo 1.

Consistencia: Dura
Cohesión no drenada (C_u): 3,13 kg/cm^2
Cohesión drenada (C'): 0,63 kg/cm^2
Módulo deformación E: 406,25 kg/cm^2

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

7 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, declinando 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 las calicatas y sondeo de reconocimiento, se seleccionaron varias muestras representativas de los tipos de terreno reconocidos, para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica con la finalidad de establecer la peligrosidad de los terrenos afectados por la apertura de la zanja.

Las muestras ensayadas han sido:

Muestra-Profundidad	**NG**	**Ensayos**
S1M4 (2,00-3,00 m)	NG IIa	Límites de Atterberg
C2M1 (3,60-3,90 m)	NG Ia	Límites de Atterberg y Contenido en materia orgánica
C3M8 (0,60-3,70 m)	NG Ia	Límites de Atterberg y Contenido en materia orgánica
C4M9 (2,50-4,00 m)	NG IIa	Granulometría de suelos, Límites de Atterberg y contenido en sulfatos.
C5M7 (0,20-2,30 m)	NG Ia	Granulometría de suelos y Límites de Atterberg
C6M2 (1,40-2,70 m)	NG Ia	Granulometría de suelos, Límites de Atterberg y contenido en sulfatos.
C7M3 (0,85-2,10 m)	NG Ic	Granulometría de suelos, Límites de Atterberg y contenido en sulfatos.
C8M5 (0,00-2,40 m)	NG Ia	Límites de Atterberg y Contenido en sulfatos
C8M6 (2,40-4,80 m)	NG Ia	Límites de Atterberg y Contenido en materia orgánica

El número y tipo de ensayos ejecutados, se han realizado según la siguiente normativa:

Denominación ensayo	**Norma aplicada**	**Número**
Granulometría por tamizado	UNE 103101	4
Límites de Atterberg	UNE 103103/94 y 103104/93	9
Contenido en Materia orgánica	UNE 103204/93	3
Contenido en sulfatos en suelos	UNE 83.001/2000	4

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

7.1 RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS

Se adjunta a continuación un cuadro resumen de resultados de los ensayos realizados, cuyo informe desarrollado puede consultarse en el anexo 5, adjunto al final de la presente memoria.

	S1M4	**C2M1**	**C3M8**	**C4M9**	**C5M7**
Profundidad (m)	2,00-3,00	3,60-3,90	0,60-3,70	2,50-4,00	0,20-2,30
Litología	NG IIa	NG Ia	NG Ia	NG IIa	NG Ia
Sulfatos (mg/kg)	--	--	--	<100	--
Materia orgánica(%)	--	**0,20**	***1,45***	--	--
Pasa tamiz 0,08 (%)	--	--	--	100	65
Límite líquido (%)	37,5	38,1	48,4	41,6	24,5
Límite plástico (%)	18,2	21,9	26,4	25,7	14,7
ÍndicePlasticidad(%)	19,4	16,2	22,0	15,8	9,8
Clasificación ASTM	CL	CL	CL	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-6	A-6	A-7-6	A-7-5	A-4
Clasificación de agresividad	--	--	--	NO AGRESIVO	--
Tipo de suelo	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media	Arcillas orgánicas de moderada plasticidad	Arcillas inorgánicas de moderada plasticidad	Arcillas, arcillas y limos inorgánicos de baja plasticidad

	C6M2	**C7M3**	**C8M5**	**C8M6**
Profundidad (m)	1,40-2,70	0,85-2,10	0,00-2,40	2,40-4,80
Litología	NG Ic	NG Ia	NG Ia	NG Ia
Sulfatos (mg/kg)	<100	<100	<100	--
Materia orgánica (%)	--	--	--	1,66
Pasa tamiz 0,08 (%)	90	76	--	100
Límite líquido (%)	31,3	26,4	40,7	47,2
Límite plástico (%)	21,4	17,5	23,3	27,7
Índice de plasticidad (%)	9,9	8,90	17,4	19,5
Clasificación ASTM	CL	CL	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-4	A-4	A-7-6	A-7-6
Clasificación de agresividad	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO	--
Tipo de suelo	Arcillas, arcillas y limos inorgánicos de baja plasticidad	Arcillas, arcillas y limos inorgánicos de baja plasticidad	Arcillas inorgánicas de moderada plasticidad	Arcillas orgánicas de moderada plasticidad

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

El contenido en sulfatos de las muestras de suelo ensayadas, clasifica tanto a las arcillas y arcillas limosas y arcillas con cantos (NG I), como a las arcillas del perfil de meteorización del sustrato rocoso (NG II) como **NO agresivas al hormigón**.

Estos resultados de no agresividad del terreno no hipotecan la durabilidad de la infraestructura. Sin embargo siguiendo las disposiciones de la Ordenanza de Saneamiento de SCPSA se valora el concepto de **vida útil** de la infraestructura. El coste de conservación y sobre todo reposición de las redes existentes es un parámetro fundamental para una adecuada gestión de la red. Incrementar la vida útil de las infraestructuras nuevas, manteniendo o incluso reduciendo los costes de conservación, y con el objetivo de alcanzar la máxima vida útil, debe ser un principio que ha de regir la construcción de cualquier infraestructura. Especialmente debe considerarse en aquellas instalaciones, como las redes, cuya reposición y labores de mantenimiento, además del costo económico, tienen tanto impacto en el resto de actividades urbanas. Relacionado con este aspecto aparecen nuevas disposiciones en materia de pruebas de presión, actualizando la prueba tradicional a la actualmente más habitual de presión y estanquidad.

Por todo ello para el caso de los pozos de saneamiento se construirán en hormigón armado ejecutado “in situ” o prefabricados. Los hormigones a emplear en dichos registros son HA-35/B/19/IV+Qb (cementos recomendados según RC-08 resistentes a sulfatos) y con un recubrimiento nominal de armaduras de 5 mm. Con esta exigencia nos cubrimos contra el grado de agresividad del terreno nunca mayor que el nivel de agresividad de los componentes que transporta el agua residual por ataque químico. En cuanto a las cunas y medias cañas, asientos y recalces empleamos HNE-20/B/20/I y/o HM-20/P/19/I (ambiente I no agresivo) dejando éste último para el caso de contrarrestos.

Por último para la preparación de muros de ataque de las perforaciones mediante hinca será suficiente un hormigón HA-25/B/19/I-IIa-IIb-IIIa, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica.

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

8 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

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, empujes del terreno, etc.

Los niveles geotécnicos definidos en base a los horizontes litológicos observados son:

1. **Nivel geotécnico 0**, **Tierra vegetal**. Su espesor máximo es de 0,60 m en las calicatas C1 y C2, y mínimo de 0,20 m en la calicata C5. A este tramo no se le asignan cargas admisibles, ni parámetros geotécnicos.

2. **Nivel geotécnico 0**, **Rellenos**. Su espesor máximo es de 2,00 m en el sondeo S1 y mínimo de 0,20 m en la calicata C4. Este tipo de materiales se ha observado en S1, C3, C4, C6 y C7. A este tramo tampoco se le asignan cargas admisibles, ni parámetros geotécnicos.

3. **Nivel geotécnico I, Arcillas, arcillas limosas, arenas y niveles de gravas**. El espesor máximo observado es de 4,80 m en la calicata C8. La base de este nivel se ha observado a una profundidad máxima de 4,50 m en la calicata C5, no habiéndose alcanzado en C2, C7 y C8, donde el espesor de cuaternario es superior a la profundidad máxima investigada. Este nivel no aparece en el sector del sondeo S1. Este nivel representa **depósitos coluviales-aluviales cuaternarios**. Según Casagrande se clasificarían como **CL** (arcillas inorgánicas de baja a moderada plasticidad) y como **A-4** y A-7-6 según ***AASHTO.*** Se observa como en el sector sur del trazado del colecto, zona de Olcoz y Muruarte de Reta, estos materiales son menos plásticos (CL, A-4) (tienen mayor influencia coluvial), mientras que hacia el norte son más plásticos (CL, A-7-6 y A-7-5) (están asociados a depósitos de fondo de valle). Su comportamiento resistente se ha evaluado mediante ensayos de penetración dinámica (tipo DPSH), y se han obtenido valores de cargas admisibles comprendidos entre **0,50 kg/cm^2 y 1,75 kg/cm^2**, los valores más bajos se corresponden con los niveles más finos y más húmedos (NG Ia y NG Ic), mientras que conforme aumenta el porcentaje de elementos gruesos (NG Ib) (cantos, gravas) aumenta también la su carga admisible. Los parámetros geotécnicos asociados a este nivel, considerando dos subunidades, serían:

Depósitos cuaternarios finos (NG Ia y NG Ic)	
Valor medio de N_{30}	8
Naturaleza	Cohesivo
Consistencia	Media
Peso específico	1,75-1,85 g/cm^3 (estimada)
Ángulo de rozamiento interno ($ø_u$)	18º (estimado)
Cohesión sin drenaje (c_u)	0,50 kg/cm^2
Cohesión drenada (c')	0,05-0,10 kg/cm^2
Módulo de deformación (Butler)	65 kg/cm^2
Depósitos cuaternarios gruesos (NG Ib)	
Valor medio de N_{30}	15
Naturaleza	Mixta según la naturaleza de la matriz

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

Consistencia/Compacidad	Media
Peso específico	1,90-2,00 g/cm^3 (estimada)
Ángulo de rozamiento interno ($ø_u$)	31,44º
Cohesión sin drenaje (c_u)	0,01 kg/cm^2
Cohesión drenada (c')	0,00 kg/cm^2
Módulo de deformación	184,72

4. **Nivel geotécnico II, Arcillas y arcillas limosas ocres, beiges y en ocasiones rojizas**. El espesor máximo observado es de 4,10 m en el sondeo S1 y mínimo de 0,45 en la calicata C3. Este nivel no se ha alcanzado en los ensayos C2, C5, C7 y C8. La base de este nivel no se ha observado, aunque por criterios geológicos se conoce, que ésta se encuentra a una profundidad muy superior a la máxima investigada. Este nivel representa el perfil de meteorización V-IB del sustrato rocoso terciario, representado en esta zona por varias unidades de edad Eoceno-Oligoceno que litológicamente son bastante similares, formadas por arcillas, argilitas, limolitas y niveles de areniscas. Su comportamiento resistente se ha evaluado mediante ensayos de penetración dinámica (tipo DPSH) y ensayos estándar de penetración (SPT), obteniéndose valores de cargas admisibles crecientes en profundidad, que van desde **1,50 kg/cm^2 hasta valores iguales y superiores a 3,00 kg/cm^2**. La base de este nivel coincidiría con el rechazo a los ensayos DPSH y SPT, bajo el cuya cota aparecería ya la roca sana. Los parámetros geotécnicos asociados a este nivel, considerando también dos subunidades, según el grado de meteorización, serían:

Perfil de meteorización V-III (NG IIa)	
Valor medio de N_{30}	17
Naturaleza	Cohesivo
Consistencia	Muy firme
Peso específico	1,90-1,95 g/cm^3 (estimada)
Ángulo de rozamiento interno ($ø_u$)	20º (estimado)
Cohesión sin drenaje (c_u)	1,06 kg/cm^2
Cohesión drenada (c')	0,21 kg/cm^2
Módulo de deformación (Butler)	138,13 kg/cm^2
Perfil de meteorización II-IB (NG IIb)	
Valor medio de N_{30}	50R
Naturaleza	Cohesivo
Consistencia/Compacidad	Dura
Peso específico	1,90-1,95 g/cm^3 (estimada)
Ángulo de rozamiento interno ($ø_u$)	21º (estimado)
Cohesión sin drenaje (c_u)	3,13 kg/cm^2
Cohesión drenada (c')	0,63 kg/cm^2
Módulo de deformación (Butler)	406,25

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

9 RIPABILIDAD Y ESTABILIDAD DE TALUDES

Para establecer las características de los materiales existentes en la zona atravesada por el trazado del colector desde Olcoz hasta Beriain, se ha realizado un reconocimiento geológico de campo exhaustivo.

En este apartado se describen los diferentes materiales diferenciados en la cartografía geológica elaborada, desde el punto de vista de su ripabilidad, y desde el punto de vista de su estabilidad al abrirse en ellos taludes, al excavarse zanjas para la instalación de diferentes conducciones.

La excavabilidad se define como la capacidad de un material para ser arrancado por diferentes medios. El PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes) en este sentido diferencia tres tipos: excavación en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra.

La estabilidad de taludes se debe plantear para una excavación aproximada de 2,00 metros respecto a la topografía actual de los terrenos, y considerando una potencia media de suelo vegetal y/o rellenos de 0,60 m. Se considera que en el perfil de meteorización (NG II) del sustrato rocoso terciario, los taludes pueden mantenerse subverticales a corto plazo, siempre que se preserven de los agentes atmosféricos y no aparezcan surgencias de agua no detectadas, sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación que puedan desestabilizarlos. Es recomendable un retranqueo en cabeza del talud y reducir su inclinación, de la parte correspondiente al tramo superior constituido por el horizonte del suelo vegetal y rellenos (NG 0), en el caso de que éste exista.

En los sectores de los ensayos C3, C4, C5 y C6, la estabilidad de la zanja se verá comprometida al excavarse los materiales saturados (nivel freático entre -1,20 m y -1,90 m de profundidad), por lo que en este tramo se deberán extremar las precauciones.

En el resto de las zonas la excavación afectará casi exclusivamente a los materiales finos aluviales y coluviales (NG Ia y NG Ic).

A continuación se presenta una tabla resumen donde se muestran los materiales diferenciados y sus características.

LITOLOGÍA	RIPABILIDAD	ESTABILIDAD TALUD VERTICAL A CORTO PLAZO
Arcillas y arcillas limosas (NG Ia y NG Ic) sin NF.	Ripables	Taludes 2V:1H (FS > 1,2)
Gravas (NG Ib)	Ripables	Taludes 2V:1H (FS > 1,2)
Arcillas (NG IIa)	Ripables	Taludes verticales
Arcillas (NG IIb)	Ripables	Taludes verticales

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se solicita a GEEA GEÓLOGOS S.L., a requerimiento de SCPSA (Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.) la prestación de servicios profesionales con relación a los terrenos atravesados por la traza del Colector de Olcoz-Biurrun-Muruarte de Reta-Campanas-Tiebas, enmarcada dentro del proyecto denominado "Saneamiento de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas (Navarra)".

- Los servicios recogidos en el presente informe, estudian las diferentes problemáticas de los materiales existentes a lo largo del trazado basándose en la caracterización de los materiales aflorantes. Se diferenciarán los distintos tipos de suelos y se describirán las litologías de los mismos, caracterizando su excavabilidad, y la estabilidad de las paredes de las zanjas que se abran. Así mismo se incluirá información sobre el nivel freático, la agresividad del terreno según EHE y la sismicidad, con determinación del coeficiente C según NCSE.

- El perfil geotécnico definido a partir de las pruebas de investigación realizadas, permite definir los siguientes niveles:

    - **Nivel geotécnico 0**, **Tierra vegetal**. Su espesor máximo es de 0,60 m en las calicatas C1 y C2, y mínimo de 0,20 m en la calicata C5.
    - **Nivel geotécnico 0**, **Rellenos**. Su espesor máximo es de 2,00 m en el sondeo S1 y mínimo de 0,20 m en la calicata C4. Este tipo de materiales se ha observado en S1, C3, C4, C6 y C7.
    - **Nivel geotécnico I, Arcillas, arcillas limosas, arenas y niveles de gravas**. El espesor máximo observado es de 4,80 m en la calicata C8. La base de este nivel se ha observado a una profundidad máxima de 4,50 m en la calicata C5, no habiéndose alcanzado en C2, C7 y C8, donde el espesor de cuaternario es superior a la profundidad máxima investigada. Este nivel no aparece en el sector del sondeo S1.
    - **Nivel geotécnico II, Arcillas y arcillas limosas ocres, beiges y en ocasiones rojizas**. El espesor máximo observado es de 4,10 m en el sondeo S1 y mínimo de 0,45 en la calicata C3. Este nivel no se ha alcanzado en los ensayos C2, C5, C7 y C8. La base de este nivel no se ha observado, aunque por criterios geológicos se conoce, que ésta se encuentra a una profundidad muy superior a la máxima investigada

- Durante la fase de ejecución de los trabajos de campo se ha detectado la presencia del nivel freático. En la siguiente tabla se resume la cota del mismo:

ENSAYO	COTA NIVEL FREÁTICO
Sondeo 1	-5,25 m
Cata 1	--
Cata 2	--
Cata 3	-1,90 m
Cata 4	-1,50 m
Cata 5	-1,50 m
Cata 6	-1,20 m
Cata 7	-2,80 m
Cata 8	-4,20 m

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

- La **aceleración sísmica de cálculo** viene dada por la siguiente expresión:

$$a_c = S \times \square \times a_b$$

Siendo:

a_b Aceleración sísmica básica (para ab≥0,04g)
ρ coeficiente adimensional de riesgo
S Coeficiente de ampliación del terreno
En este caso el coeficiente C dependiente del terreno sería 1,6

- El contenido en sulfatos de las muestras de suelo ensayadas, clasifica tanto a las arcillas y arcillas limosas y arcillas con cantos (NG I), como a las arcillas del perfil de meteorización del sustrato rocoso (NG II) como NO agresivas al hormigón

- En la siguiente tabla se resumen las características de los materiales diferenciados, respecto a su excavabilidad y estabilidad de taludes en las zanjas.

LITOLOGÍA	RIPABILIDAD	ESTABILIDAD TALUD VERTICAL A CORTO PLAZO
Arcillas y arcillas limosas (NG Ia y NG Ic) sin NF.	Ripables	Taludes 2V:1H (FS > 1,2)
Gravas (NG Ib)	Ripables	Taludes 2V:1H (FS > 1,2)
Arcillas (NG IIa)	Ripables	Taludes verticales
Arcillas (NG IIb)	Ripables	Taludes verticales

GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

- Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de excavación de las zanjas para instalación de las diferentes conducciones.

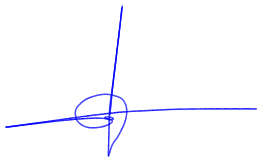
El redactor del proyecto declara como propios el conjunto de datos y resultados a los que se llega en el presente anejo, válido desde que se redactó en 2008 hasta la presente.



Fdo. :
ANA B. QUINTANAR SOTO
GEÓLOGO Col. Nº 3.967.



Fdo. :
GUILLERMO ERICE LACABE
GEÓLOGO Col. Nº 2.577.



Fdo. :
EDUARDO ARANA RICO
GEÓLOGO Col. Nº 3.461.



GEEA Geólogos S.L.

Pamplona
Pº Sandua nº 28, 31012
T: 948.382.975, F: 948.382.319, M: 696.435.907

Estella.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948.554.811, M: 606.507.335

Logroño
Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006
T: 941.509.482, M: 659 36 33 36

ANEXO GRÁFICO

- **MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA.**
- **REGISTRO Y FOTOGRAFÍAS DE SONDEO Y CALICATAS.**
- **REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA (DPSH).**
- **BOLETÍN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.**
- **PLANO CON LA UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO**
- **MAPAS SITEBRO**
- **CÁLCULO MECÁNICO DE LA TUBERÍA UTILIZADA**

ANEXO Nº 1
MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA.

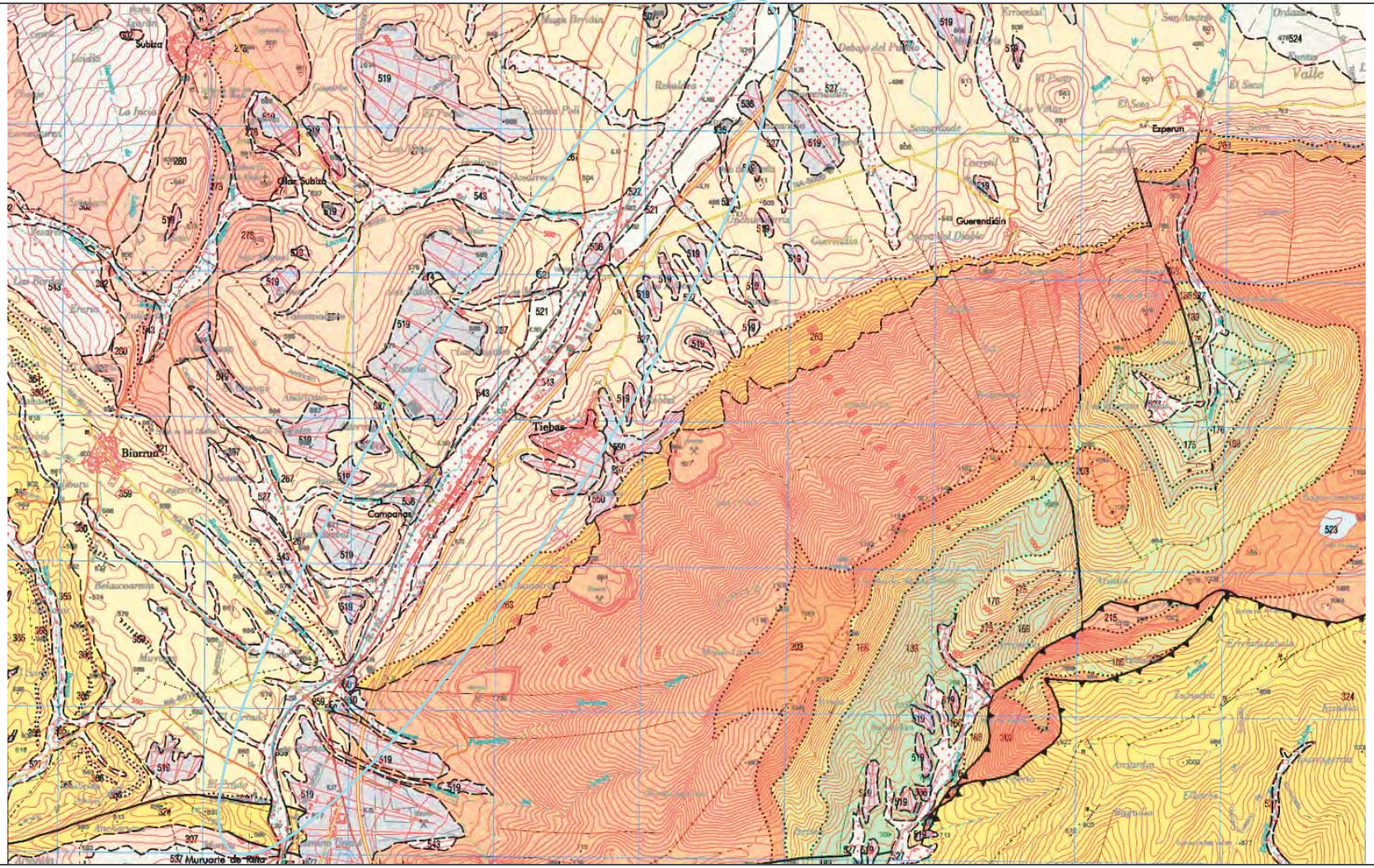
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Pamplona: Paseo Sandúa nº 28, 31012
Estella: Cañada Real de Imas, nave 12, Ayegui 31240
Logroño: Baltasar Gracián 11, 1º Oficina 5, 26006

Obra: Colector Olcoz, Muruarte de Reta, Tiebas y Campanas (Navarra).

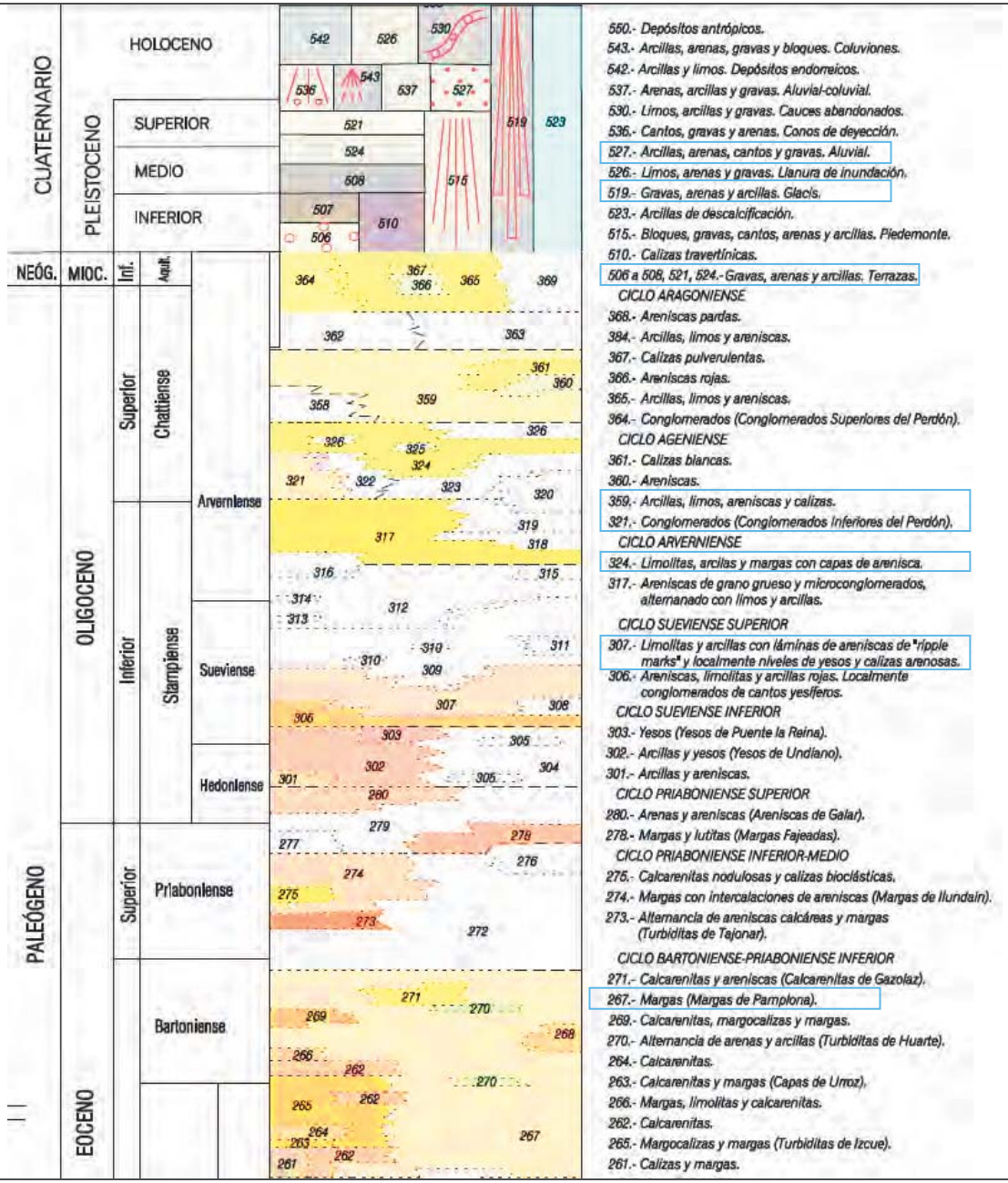
Ref. Informe: ES/GE082/1214

Hoja: Gobierno de Navarra / Mapa Geológico de Navarra 141-IV (Elorz), E1:25.000.

MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA



550.- Depósitos antrópicos.
543.- Arcillas, arenas, gravas y bloques. Coluviones.
542.- Arcillas y limos. Depósitos endorreicos.
537.- Arenas, arcillas y gravas. Aluvial-coluvial.
530.- Limos, arcillas y gravas. Cauces abandonados.
536.- Cantos, gravas y arenas. Conos de deyección.
527.- Arcillas, arenas, cantos y gravas. Aluvial.
526.- Limos, arenas y gravas. Llanura de inundación.
519.- Gravas, arenas y arcillas. Glacis.
523.- Arcillas de descalcificación.
515.- Bloques, gravas, cantos, arenas y arcillas. Piedemonte.
510.- Calizas travertínicas.
506 a 508, 521, 524.- Gravas, arenas y arcillas. Terrazas.

CICLO ARAGONIENSE

368.- Areniscas pardas.
384.- Arcillas, limos y areniscas.
367.- Calizas pulverulentas.
366.- Areniscas rojas.
365.- Arcillas, limos y areniscas.
364.- Conglomerados (Conglomerados Superiores del Perdón).

CICLO AGENIENSE

361.- Calizas blancas.
360.- Areniscas.
359.- Arcillas, limos, areniscas y calizas.
321.- Conglomerados (Conglomerados Inferiores del Perdón).

CICLO ARVERNIENSE

324.- Limolitas, arcilas y margas con capas de arenisca.
317.- Areniscas de grano grueso y microconglomerados, alternanado con limos y arcillas.

CICLO SUEVIENSE SUPERIOR

307.- Limolitas y arcillas con láminas de areniscas de "ripple marks" y localmente niveles de yesos y calizas arenosas.
306.- Areniscas, limolitas y arcillas rojas. Localmente conglomerados de cantos yesíferos.

CICLO SUEVIENSE INFERIOR

303.- Yesos (Yesos de Puente la Reina).
302.- Arcillas y yesos (Yesos de Undiano).
301.- Arcillas y areniscas.

CICLO PRIABONIENSE SUPERIOR

280.- Arenas y areniscas (Areniscas de Galar).
278.- Margas y lutitas (Margas Fajeadas).

CICLO PRIABONIENSE INFERIOR-MEDIO

275.- Calcarenitas nodulosas y calizas bioclásticas.
274.- Margas con intercalaciones de areniscas (Margas de Ilundain).
273.- Alternancia de areniscas calcáreas y margas (Turbiditas de Tajonar).

CICLO BARTONIENSE-PRIABONIENSE INFERIOR

271.- Calcarenitas y areniscas (Calcarenitas de Gazolaz).
267.- Margas (Margas de Pamplona).
269.- Calcarenitas, margocalizas y margas.
270.- Alternancia de arenas y arcillas (Turbiditas de Huarte).
264.- Calcarenitas.
263.- Calcarenitas y margas (Capas de Urroz).
266.- Margas, limolitas y calcarenitas.
262.- Calcarenitas.
265.- Margocalizas y margas (Turbiditas de Izcue).
261.- Calizas y margas.

ANEXO Nº 2
REGISTRO Y FOTOGRAFÍAS DE SONDEO Y CALICATAS

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA	
CALICATA: S1	FECHA: 21 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07164	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	SPT	Ll/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
	1,40		Rellenos con piedras, arcillas y tierras.						
1,40									
	0,60		Tierra vegetal.						
2,00									
	1,00		Arcillas. Posible perfil de meteorización VI del sustrato margoso. Terciario.		S1M4	6-7-10-11	37,5/19,4		CL/A-6
3,00									
	1,30		Arcillas. Posible perfil de meteorización V-IV del sustrato margoso. Terciario.			17-34-50R↓12			
4,30									
	1,10		Arcillas. Posible perfil de meteorización III del sustrato margoso. Terciario.	5,25					
5,40									
	0,70		Arcillas. Entra agua y las arcillas están más alteradas. Terciario.			22-32-50R↓10			
6,10									

FOTOGRAFÍAS:







E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEA GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA	
CALICATA: C1	FECHA: 19 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07165	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	Ll/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
0,60	0,60		Tierra vegetal.						
1,00	0,40		Arcillas grises. Cuaternario.						
1,20	0,20		Gravas en matriz arcillosa. Cuaternario.						
2,40	1,20		Arcillas. Posible perfil de meteorización V-IV del sustrato margoso. Terciario.						

FOTOGRAFÍAS:



E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA
GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA	
CALICATA: C2	FECHA: 18 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07166	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	Ll/Ip	Materia orgánica (%)	Clasificación
0,60	0,60		Tierra vegetal.						
	3,90		Arcillas, arcillas limosas de color marrón. A partir de 3,60 m arcillas más húmedas de color marrón más oscuro. Probables arcillas de fondo de valle. Cuaternario.						
					C2M1		38,1/16,2		CL/A-6
4,50									

FOTOGRAFÍAS:





E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA
GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)

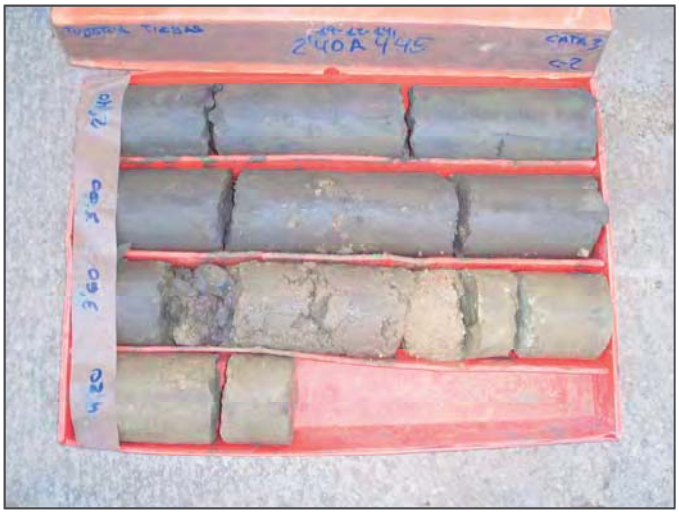
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA

CALICATA: C3	FECHA: 19 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07167	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	LL/Ip	Materia orgánica %	Clasificación
0,40	0,40		Rellenos de gravas						
	0,20		Rellenos arcillosos						
0,60			Arcillas negruzcas. Probables arcillas de fondo de valle. Cuaternario.						
	3,10			1,90	C3M8		48,4/22,0	1,45	CL/A-7-6
3,70									
	0,30		Gravas. Aluvial. Cuaternario.						
4,00									
	0,45		Arcillas beiges. Probable perfil VI. Terciario.						
4,45									

FOTOGRAFÍAS:





E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA	
CALICATA: C4	FECHA: 19 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07168	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	Ll/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
0,20	0,20		Tierra vegetal.						
	2,30		Limos y arcillas ocres con cantos. Depósitos coluviales. Cuaternario.	1,50					
2,50	1,50		Arcillas con tonos rojizos. Probable perfil VI. Terciario?		C4M9	100/100	41,6/15,8	<100	CL/A-7-5
4,00									

FOTOGRAFÍAS:





E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA	
CALICATA: C5	FECHA: 19 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07169	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	LI/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
0,20	0,20		Tierra vegetal.						
	2,10		Arcillas, limos y arenas de color marrón claro. Depósitos aluviales-coluviales. Cuaternario.	1,50	C5M7	65/100	24,5/9,8	<100	CL/A-4
2,30	2,20		Arcillas marrones oscuras. Cuaternario. Depósitos de fondo de valle.						
4,50									

FOTOGRAFÍAS:





E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)

CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA

CALICATA: C6	FECHA: 21 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07170	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	Ll/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
0,35	0,35		Rellenos de carretera.						
	1,05		Arcillas negruzcas. Cuaternario.	1,20					
1,40	1,30		Arcillas con muchos cantos y con agua. depósitos aluviales de fondo de valle. Cuaternario.		C6M2	90/100	31,3/9,9	<100	CL/A-4
2,70	1,20		Arcillas. Probable perfil V-IV. Terciario?						
3,90									

FOTOGRAFÍAS:

E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA
GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)

CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA

CALICATA: C7	FECHA: 22 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07171	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	Ll/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
0,85	0,85		Rellenos.						
2,10	1,25		Limos arcillosos con cantos. Depósitos coluviales. Cuaternario.		C7M3	76/100	26,4/8,9	<100	CL/A-4
3,50	1,40		Arcillas marrones. Cuaternario.	2,80					
4,75	1,25		Arcillas marrones oscuras. Cuaternario.						

FOTOGRAFÍAS:





E.:1/100

ESTUDIOS
GEOTÉCNICOS,
GEOFÍSICOS E
HIDROGEOLÓGICOS

GEFA GEÓLOGOS S.L.

Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: NUEVO COLECTOR EN OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS (NAVARRA)	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA	
CALICATA: C8	FECHA: 22 de diciembre de 2014
REF. ENSAYO: G07172	REF. INFORME: ES/GE082/1214

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Sulfatos	Ll/Ip	Materia orgánica (%)	Clasificación
0,50	0,50		Tierra vegetal.						
	1,90		Arcillas limosas grises. Cuaternario.		C8M5	<100	40,7/17,4		CL/A-7-6
2,40	2,40		Arcillas negruzcas. Cuaternario.	4,20	C8M6		47,2/19,5	1,66	CL/A-7-6
4,80									

FOTOGRAFÍAS:





E.:1/100

ANEXO Nº 3
REGISTRO DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

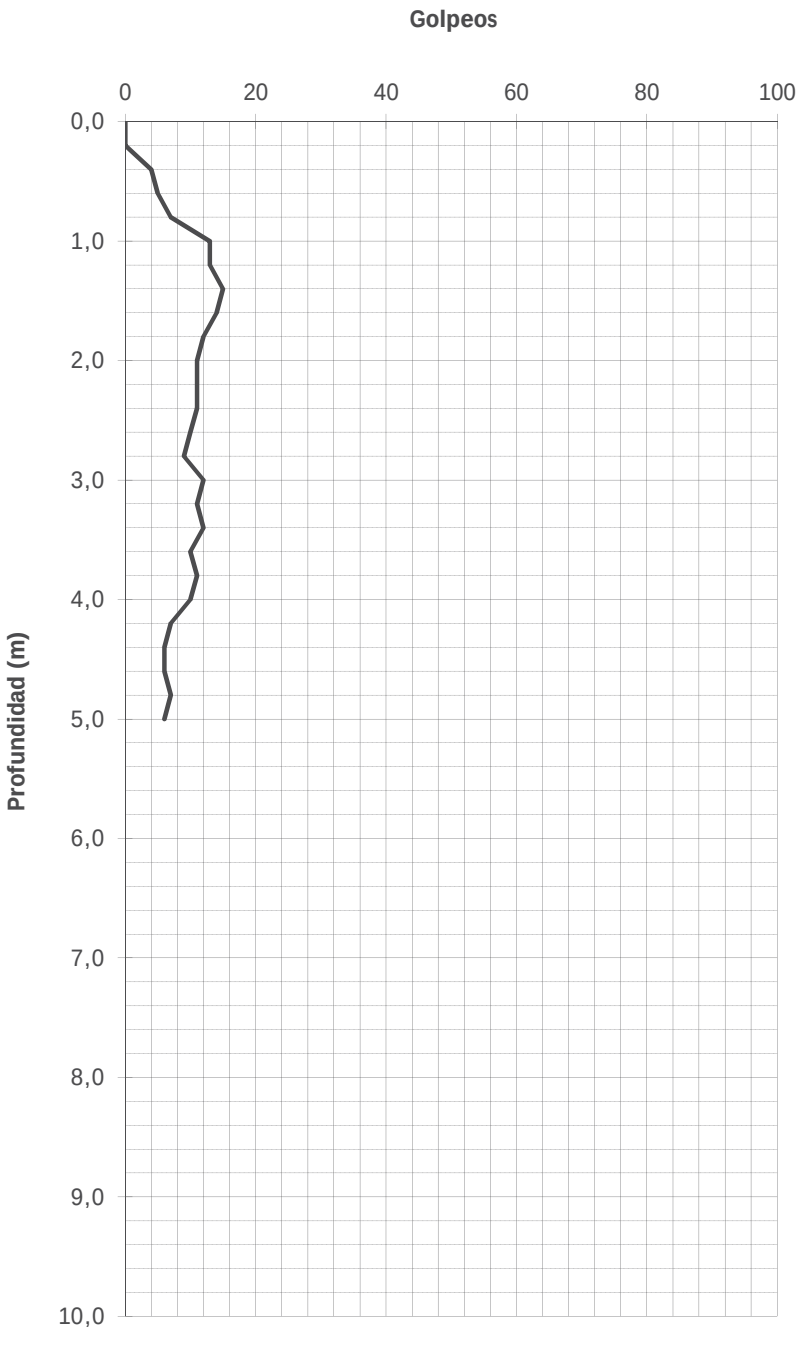
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 **Ayegui**
T y F: 948 554 811, M: 606 507 335
Pol. Areta, c/ Irumuga 41, 31.620 Huarte Pamplona
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: SANEAMIENTO OLCOZ Y OTROS (NAVARRA)
Cliente: MAMCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA
Ref. Inf.: ES/GE082/1214

Penetración Nº: 1
Referencia: G07173
Fecha: Diciembre de 2014

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	0
0.20-0.40	4
0.40-0.60	5
0.60-0.80	7
0.80-1.00	13
1.00-1.20	13
1.20-1.40	15
1.40-1.60	14
1.60-1.80	12
1.80-2.00	11
2.00-2.20	11
2.20-2.40	11
2.40-2.60	10
2.60-2.80	9
2.80-3.00	12
3.00-3.20	11
3.20-3.40	12
3.40-3.60	10
3.60-3.80	11
3.80-4.00	10
4.00-4.20	7
4.20-4.40	6
4.40-4.60	6
4.60-4.80	7
4.80-5.00	6
5.00-5.20	Fin del ensayo
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



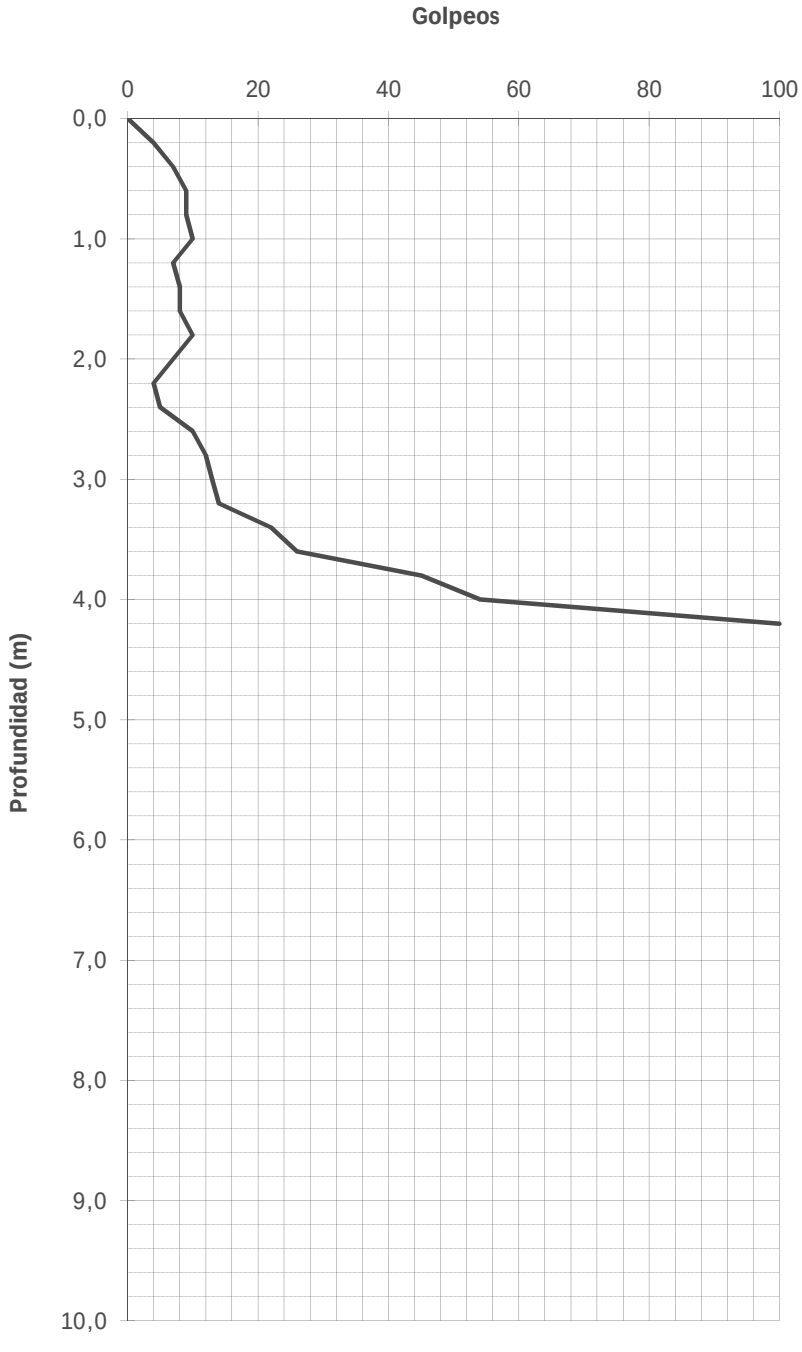
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 **Ayegui**
T y F: 948 554 811, M: 606 507 335
Pol. Areta, c/ Irumuga 41, 31.620 Huarte Pamplona
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: SANEAMIENTO OLCOZ Y OTROS (NAVARRA)
Cliente: MAMCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA
Ref. Inf.: ES/GE082/1214

Penetración Nº: 2
Referencia: G07173
Fecha: Diciembre de 2014

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	4
0.20-0.40	7
0.40-0.60	9
0.60-0.80	9
0.80-1.00	10
1.00-1.20	7
1.20-1.40	8
1.40-1.60	8
1.60-1.80	10
1.80-2.00	7
2.00-2.20	4
2.20-2.40	5
2.40-2.60	10
2.60-2.80	12
2.80-3.00	13
3.00-3.20	14
3.20-3.40	22
3.40-3.60	26
3.60-3.80	45
3.80-4.00	54
4.00-4.20	RECHAZO
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



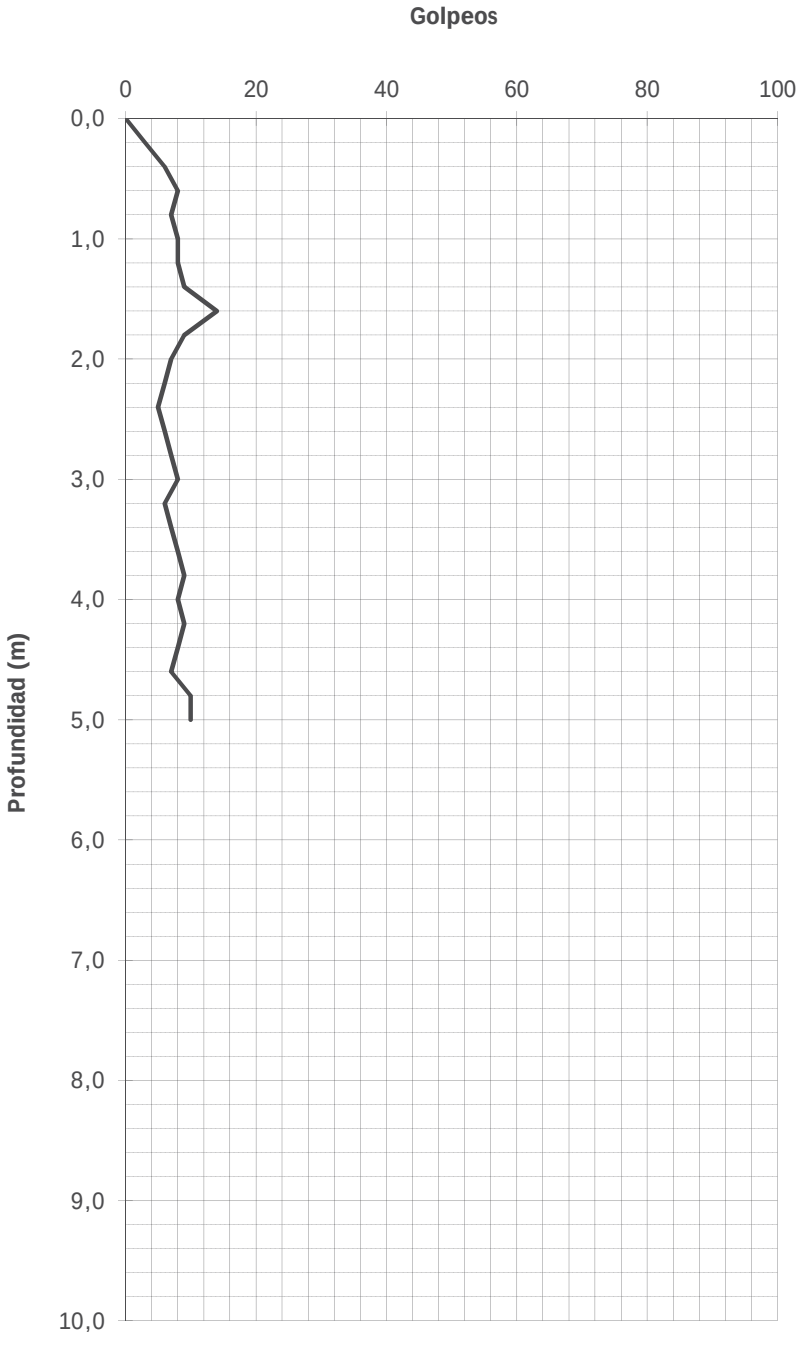
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 **Ayegui**
T y F: 948 554 811, M: 606 507 335
Pol. Areta, c/ Irumuga 41, 31.620 Huarte Pamplona
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: SANEAMIENTO OLCOZ Y OTROS (NAVARRA)
Cliente: MAMCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA
Ref. Inf.: ES/GE082/1214

Penetración Nº: 3
Referencia: G07173
Fecha: Diciembre de 2014

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	3
0.20-0.40	6
0.40-0.60	8
0.60-0.80	7
0.80-1.00	8
1.00-1.20	8
1.20-1.40	9
1.40-1.60	14
1.60-1.80	9
1.80-2.00	7
2.00-2.20	6
2.20-2.40	5
2.40-2.60	6
2.60-2.80	7
2.80-3.00	8
3.00-3.20	6
3.20-3.40	7
3.40-3.60	8
3.60-3.80	9
3.80-4.00	8
4.00-4.20	9
4.20-4.40	8
4.40-4.60	7
4.60-4.80	10
4.80-5.00	10
5.00-5.20	Fin del ensayo
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



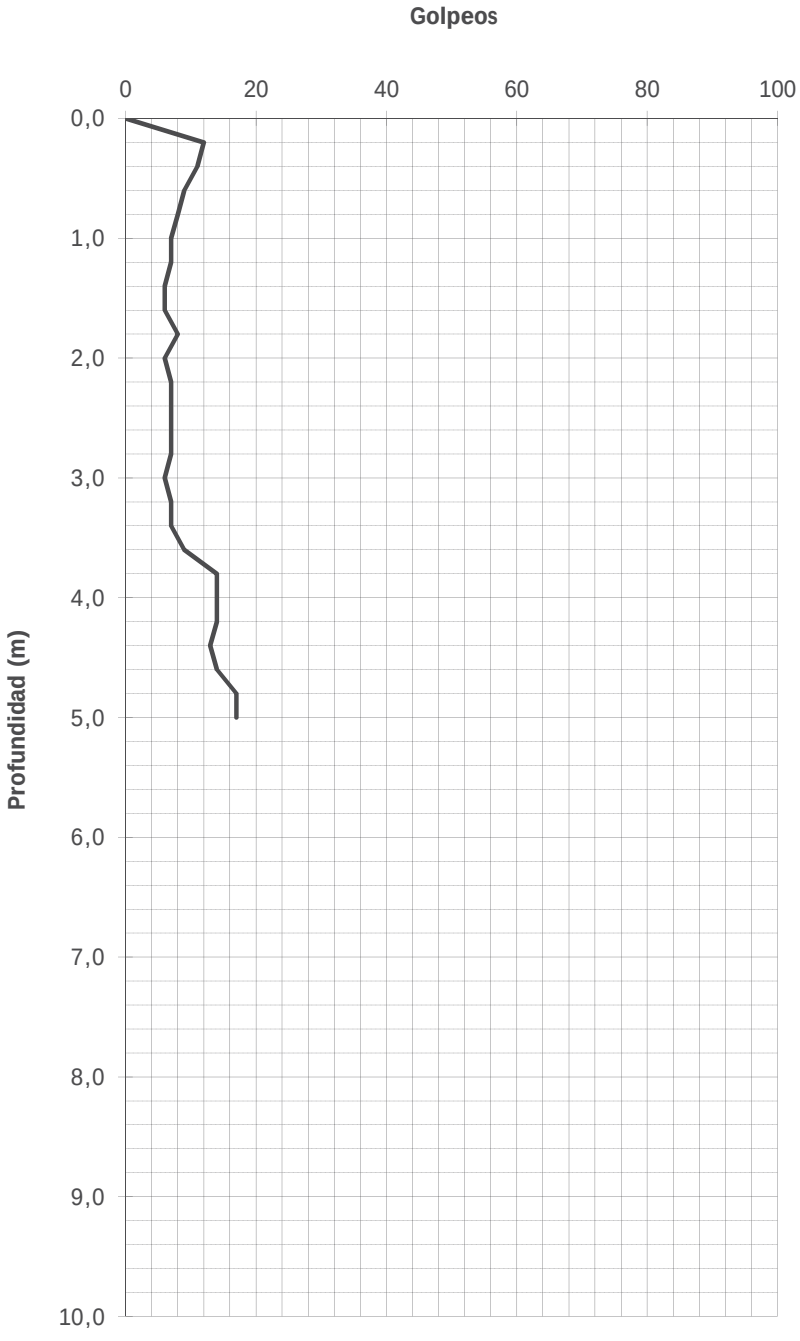
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 **Ayegui**
T y F: 948 554 811, M: 606 507 335
Pol. Areta, c/ Irumuga 41, 31.620 Huarte Pamplona
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: SANEAMIENTO OLCOZ Y OTROS (NAVARRA)
Cliente: MAMCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA
Ref. Inf.: ES/GE082/1214

Penetración Nº: 4
Referencia: G07173
Fecha: Diciembre de 2014

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	12
0.20-0.40	11
0.40-0.60	9
0.60-0.80	8
0.80-1.00	7
1.00-1.20	7
1.20-1.40	6
1.40-1.60	6
1.60-1.80	8
1.80-2.00	6
2.00-2.20	7
2.20-2.40	7
2.40-2.60	7
2.60-2.80	7
2.80-3.00	6
3.00-3.20	7
3.20-3.40	7
3.40-3.60	9
3.60-3.80	14
3.80-4.00	14
4.00-4.20	14
4.20-4.40	13
4.40-4.60	14
4.60-4.80	17
4.80-5.00	17
5.00-5.20	Fin del ensayo
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



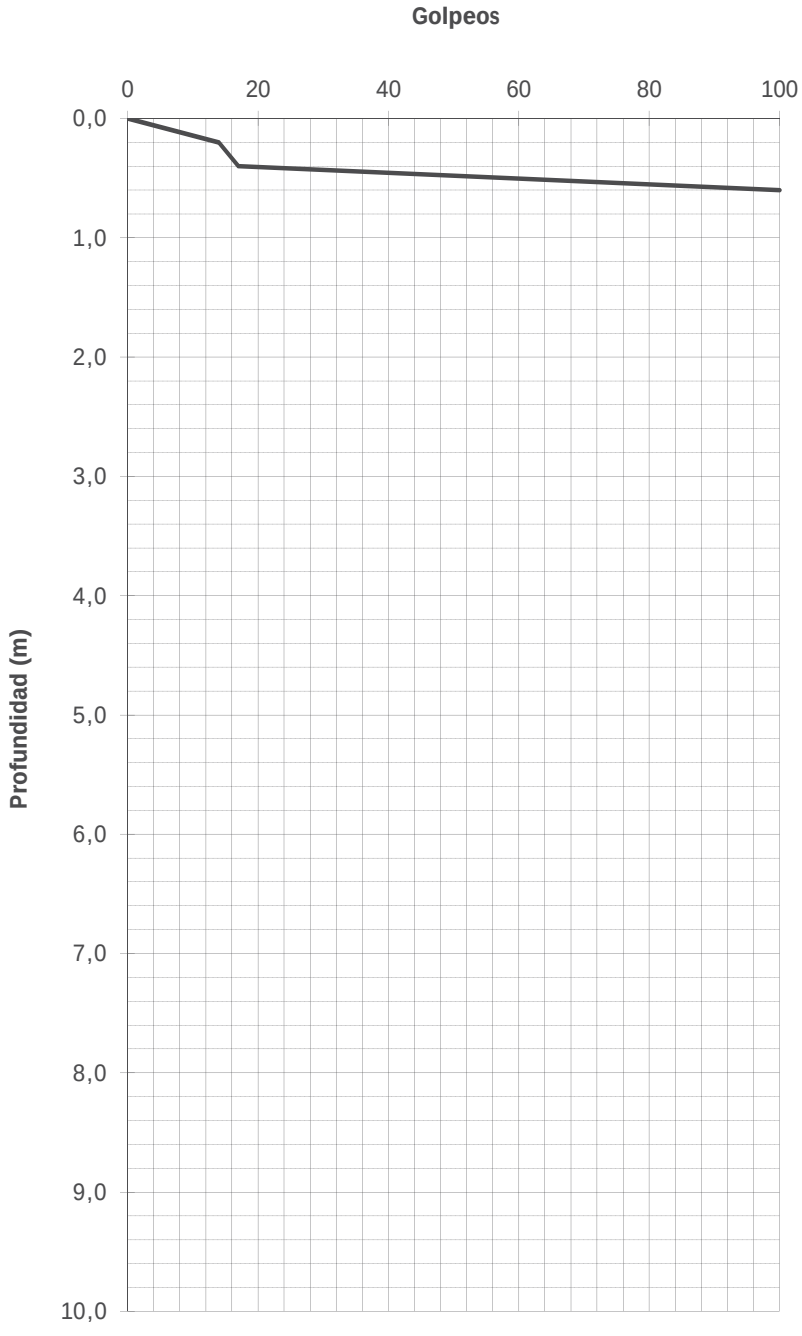
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 **Ayegui**
T y F: 948 554 811, M: 606 507 335
Pol. Areta, c/ Irumuga 41, 31.620 Huarte Pamplona
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: SANEAMIENTO OLCOZ Y OTROS (NAVARRA)
Cliente: MAMCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA
Ref. Inf.: ES/GE082/1214

Penetración Nº: 5
Referencia: G07173
Fecha: Diciembre de 2014

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	14
0.20-0.40	17
0.40-0.60	RECHAZO
0.60-0.80	
0.80-1.00	
1.00-1.20	
1.20-1.40	
1.40-1.60	
1.60-1.80	
1.80-2.00	
2.00-2.20	
2.20-2.40	
2.40-2.60	
2.60-2.80	
2.80-3.00	
3.00-3.20	
3.20-3.40	
3.40-3.60	
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



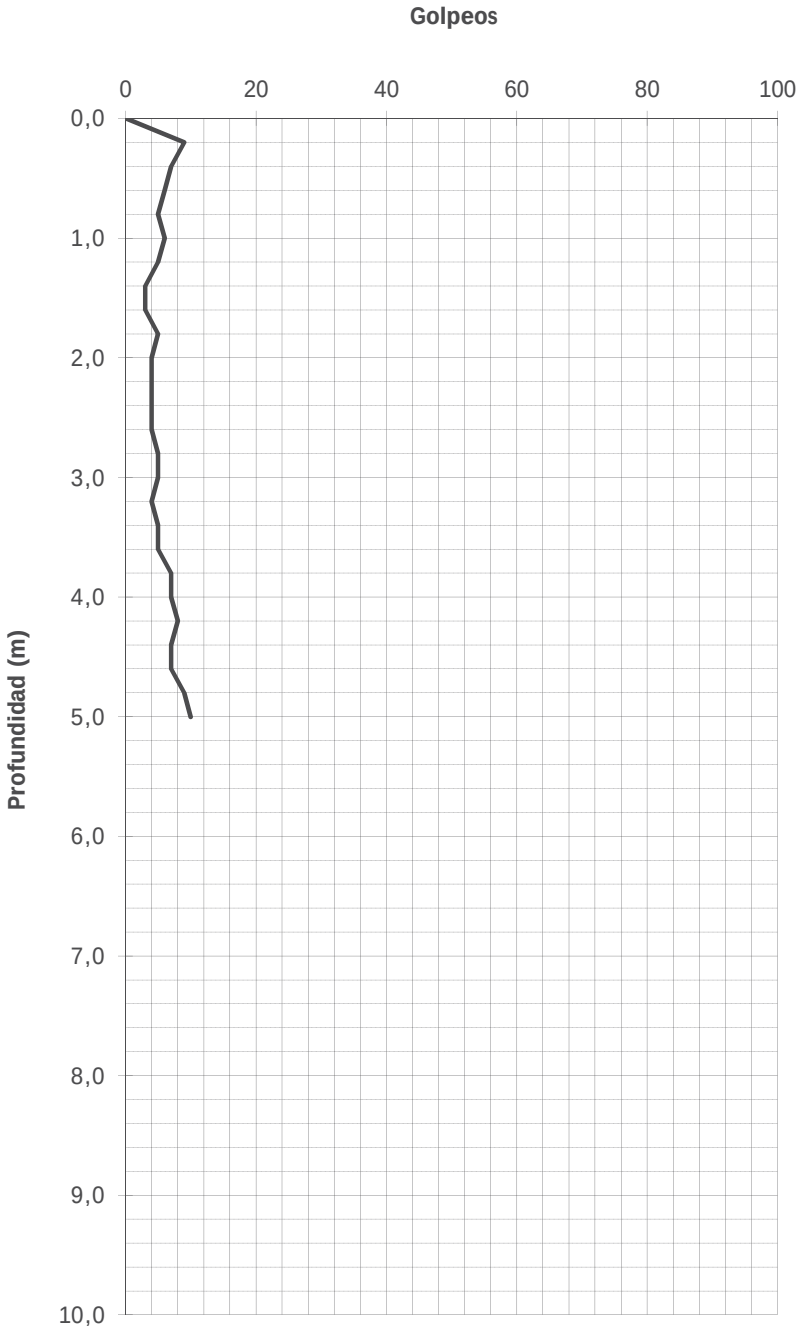
GEEA GEÓLOGOS, S.L.
Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 **Ayegui**
T y F: 948 554 811, M: 606 507 335
Pol. Areta, c/ Irumuga 41, 31.620 Huarte Pamplona
T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907
Baltasar Gracián nº 11, 1º, of 5, 26006 **Logroño**
T: 941 509 482, M: 695 363336
www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: SANEAMIENTO OLCOZ Y OTROS (NAVARRA)
Cliente: MAMCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA
Ref. Inf.: ES/GE082/1214

Penetración Nº: 6
Referencia: G07173
Fecha: Diciembre de 2014

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	9
0.20-0.40	7
0.40-0.60	6
0.60-0.80	5
0.80-1.00	6
1.00-1.20	5
1.20-1.40	3
1.40-1.60	3
1.60-1.80	5
1.80-2.00	4
2.00-2.20	4
2.20-2.40	4
2.40-2.60	4
2.60-2.80	5
2.80-3.00	5
3.00-3.20	4
3.20-3.40	5
3.40-3.60	5
3.60-3.80	7
3.80-4.00	7
4.00-4.20	8
4.20-4.40	7
4.40-4.60	7
4.60-4.80	9
4.80-5.00	10
5.00-5.20	Fin del ensayo
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



ANEXO Nº 4
BOLETÍN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Norma	**UNE 103103/94 103104/93**
Acta nº **AN028787**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07868**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

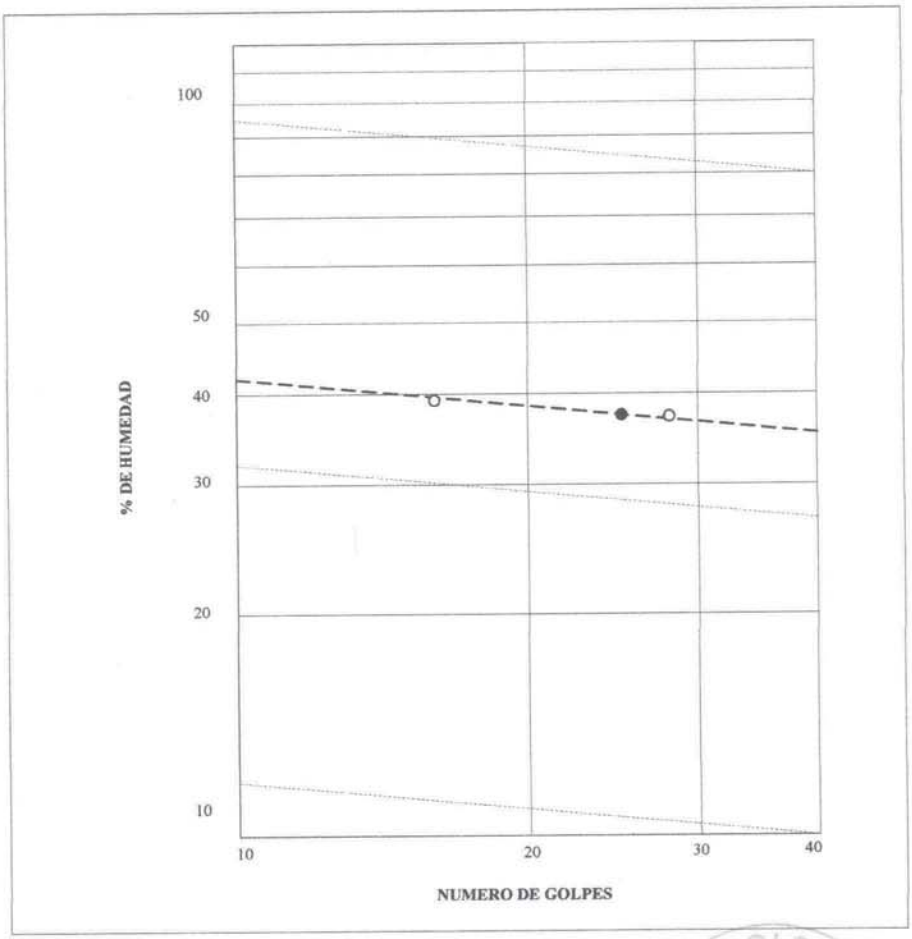
Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	S1 M4
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	16	28
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	2,26	2,54
t+s+a	Tara + suelo + agua	16,57	17,98
t+s	Tara + suelo	14,31	15,44
t	Tara	8,56	8,64
s=(t+s)-t	Suelo	5,75	6,80
w=100*(a/s)	*% Humedad*	**39,3**	**37,4**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,71
t+s+a	Tara + suelo + agua	13,14
t+s	Tara + suelo	12,43
t	Tara	8,52
s=(t+s)-t	Suelo	3,91
w=100*(a/s)	*% Humedad*	**18,2**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO =	**37,5**
LIMITE PLASTICO =	**18,2**
INDICE PLASTICIDAD =	**19,4**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

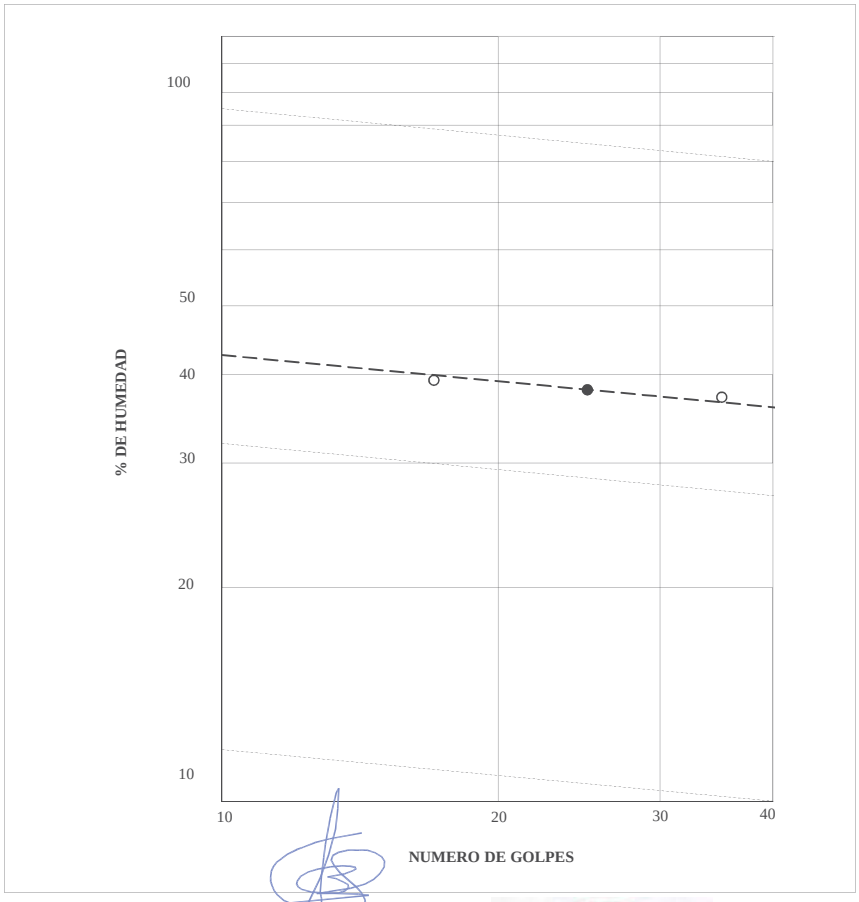
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohibe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control 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. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**	
	Norma	**UNE 103103/94 103104/93**	
	Acta nº **AN28780**	*Nº Copia* **COPIA 1.- MANCOMUNIDAD PAMPLONA**	

Referencia Muestra....	**N07859**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	C2 M1 DE 3,6 A 3,9 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	19 DE DICIEMBRE DE 2015	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO			
-	Nº de golpes	17	35
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	3,82	3,05
t+s+a	Tara + suelo + agua	22,04	19,90
t+s	Tara + suelo	18,22	16,85
t	Tara	8,50	8,65
s=(t+s)-t	Suelo	9,72	8,20
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**39,3**	**37,2**

CALCULO LIMITE PLASTICO		
-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,34
t+s+a	Tara + suelo + agua	15,95
t+s	Tara + suelo	14,61
t	Tara	8,49
s=(t+s)-t	Suelo	6,12
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**21,9**



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	**38,1**
LIMITE PLASTICO =	**21,9**
INDICE PLASTICIDAD =	**16,2**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, Nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 27 DE ENERO DE 2015

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))

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.

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS**
Norma	**UNE 103204/93**
Acta nº **AN28781**	*Nº Copia* **COPIA 1 MANCOMUNIDAD PAMPLONA**

Referencia Muestra....	**N07859**
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	19 DE DICIEMBRE DE 2015

Referencia Informe……	EN-351/15
REF. CLIENTE	C2 M1 DE 3,6 A 3,9 METROS
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	M - 1	M - 2
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	100	100
f	Factor de normalidad Permanganato	1,0000	1,0000
g	Total muestra ensayada (gr)	0,2201	0,2810
V	Volumen Permanganato Potásico valoración (cm^3)	0,40	0,60

RESULTADO ENSAYO

% mat org (f < 2 UNE) =[[0,1032*V*f]/g]

Mat. orgánica referida fracción ensayada (f < 2 UNE) (%) = ***0,20***

RESULTADO ENSAYO

% mat org =[[0,1032*V*f]/g]*%pasa

Mat. orgánica referida al total de muestra (%) = ***0,20***

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 27 DE ENERO DE 2015

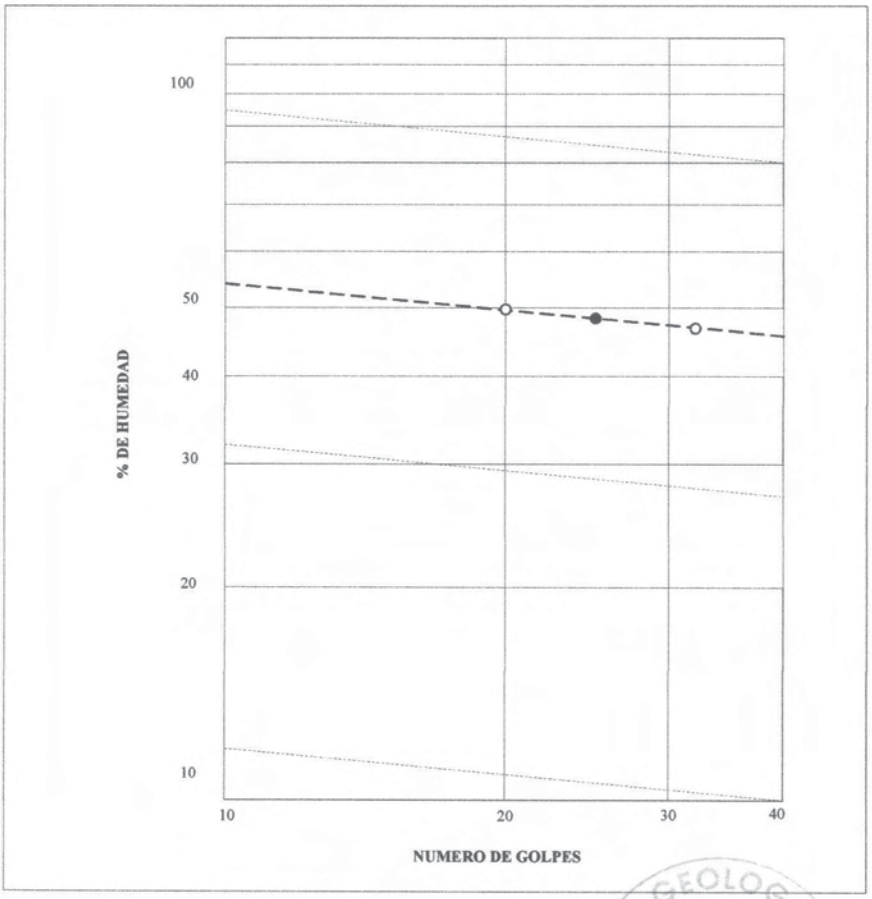
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control 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.	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	UNE 103103/94 103104/93
	Acta nº **AN28780**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07869**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C3 M8
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO			
-	Nº de golpes	20	32
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	2,81	2,95
t+s+a	Tara + suelo + agua	23,36	17,86
t+s	Tara + suelo	20,55	14,91
t	Tara	14,91	8,61
s=(t+s)-t	Suelo	5,64	6,30
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**49,8**	**46,8**

CALCULO LIMITE PLASTICO		
-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,56
t+s+a	Tara + suelo + agua	11,21
t+s	Tara + suelo	9,65
t	Tara	3,74
s=(t+s)-t	Suelo	5,91
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**26,4**



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	**48,4**
LIMITE PLASTICO =	**26,4**
INDICE PLASTICIDAD =	**22,0**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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))

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.

GEEA GEÓLOGOS S.L.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS**
Norma	**UNE 103204/93**
Acta nº **AN28781**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07869**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C3 M8
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

DATOS ENSAYO

		M - 1	M - 2
-	Referencia tara		
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	100	100
f	Factor de normalidad Permanganato	1,0000	1,0000
g	Total muestra ensayada (gr)	0,2458	0,2520
V	Volumen Permanganato Potásico valoración (cm^3)	3,50	3,50

RESULTADO ENSAYO

% mat org (f < 2 UNE) =[[0,1032*V*f]/g]

Mat. orgánica referida fracción ensayada (f < 2 UNE) (%) = ***1,45***

RESULTADO ENSAYO

% mat org =[[0,1032*V*f]/g]*%pasa

Mat. orgánica referida al total de muestra (%) = ***1,45***

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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))

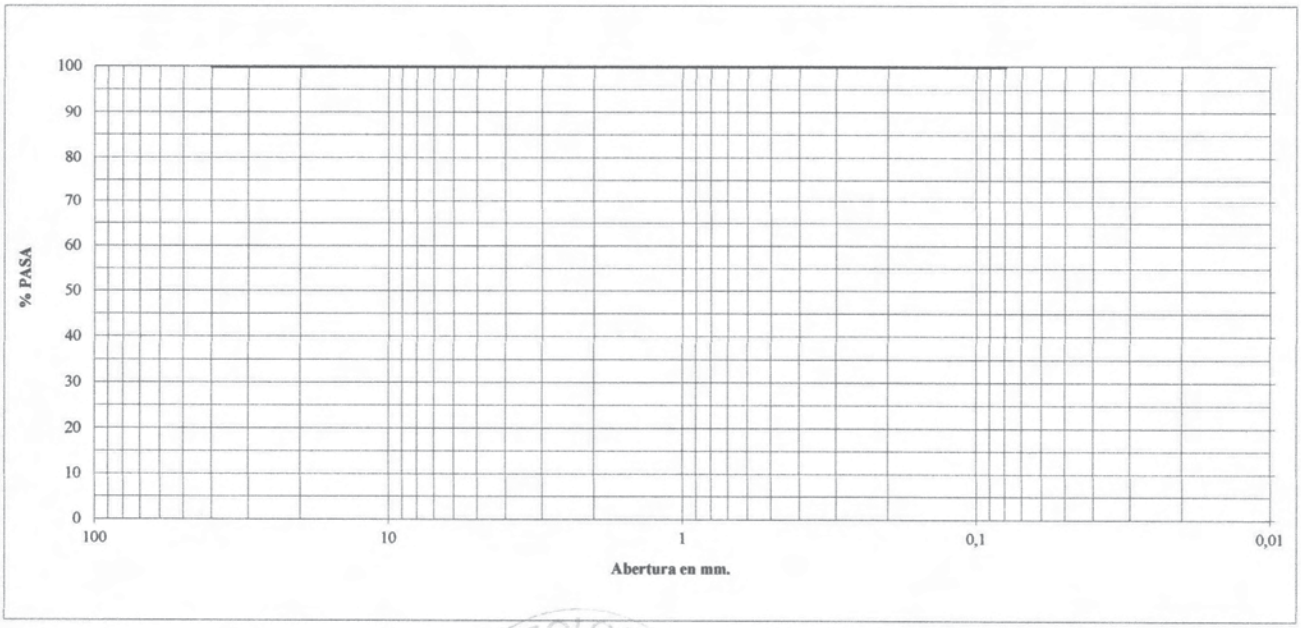
GEEA GEÓLOGOS S.L.	*Ensayo*	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	**UNE 103101/95**
	Acta nº **AN028782**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07866**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C4 M9
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	149,3
B	Gruesos lavados	0,0
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	149,3
D = (B + C)	Muestra total seca	149,3
E	Frac. fina ensayada seca al aire	149,3
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	149,3
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO

Tamiz	*Tamiz*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
U.N.E.	*ASTM*	Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	
63	*2,5*			0,0	
50	*2*			0,0	
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*			0,0	100
0,4	*40*	0,0	0,0	0,0	100
0,08	*200*	0,0	0,0	0,0	100



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2014

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.	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	UNE 103103/94 103104/93
	Acta nº **AN028783**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

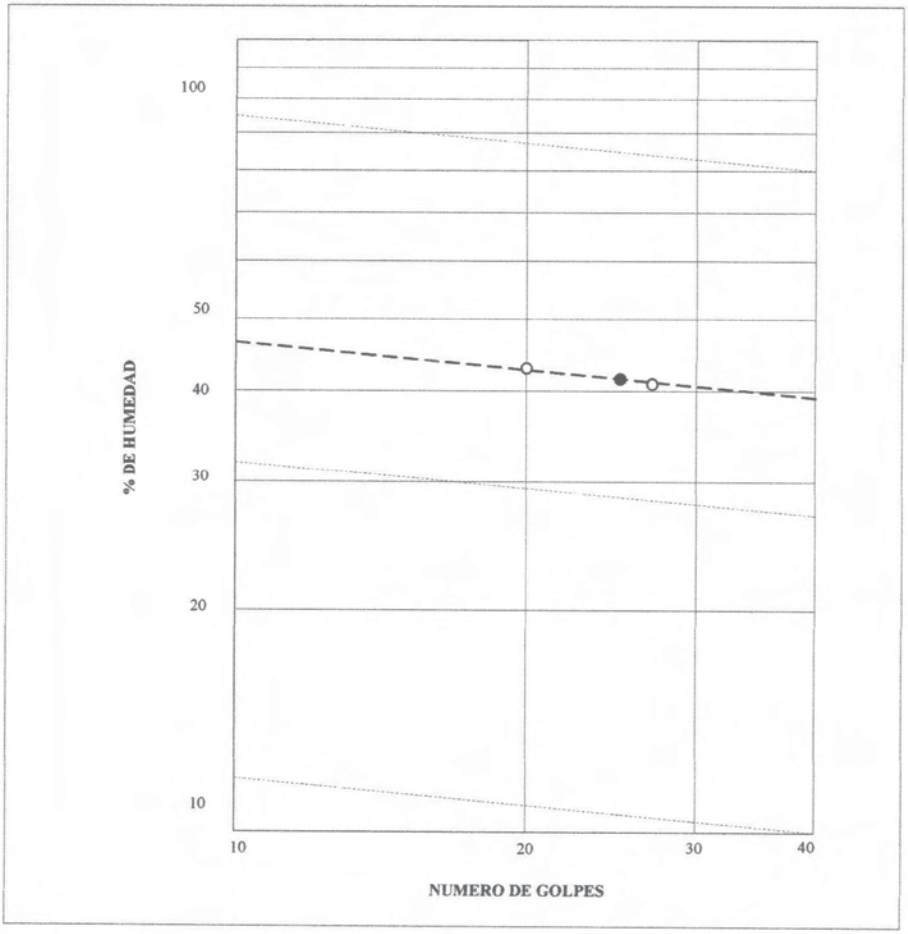
Referencia Muestra....	**N07866**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C4 M9
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	20	27
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	2,79	2,96
t+s+a	Tara + suelo + agua	17,75	18,67
t+s	Tara + suelo	14,96	15,71
t	Tara	8,47	8,48
s=(t+s)-t	Suelo	6,49	7,23
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**43,0**	**40,9**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,04
t+s+a	Tara + suelo + agua	10,99
t+s	Tara + suelo	9,95
t	Tara	5,91
s=(t+s)-t	Suelo	4,04
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**25,7**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO =	**41,6**
LIMITE PLASTICO =	**25,7**
INDICE PLASTICIDAD =	**15,8**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2014

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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS**
Norma	**UNE 83001:2000**
Acta nº **AN028784**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07866**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C4 M9
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=(0,416*((T+R) - T))/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**<100**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2014

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))

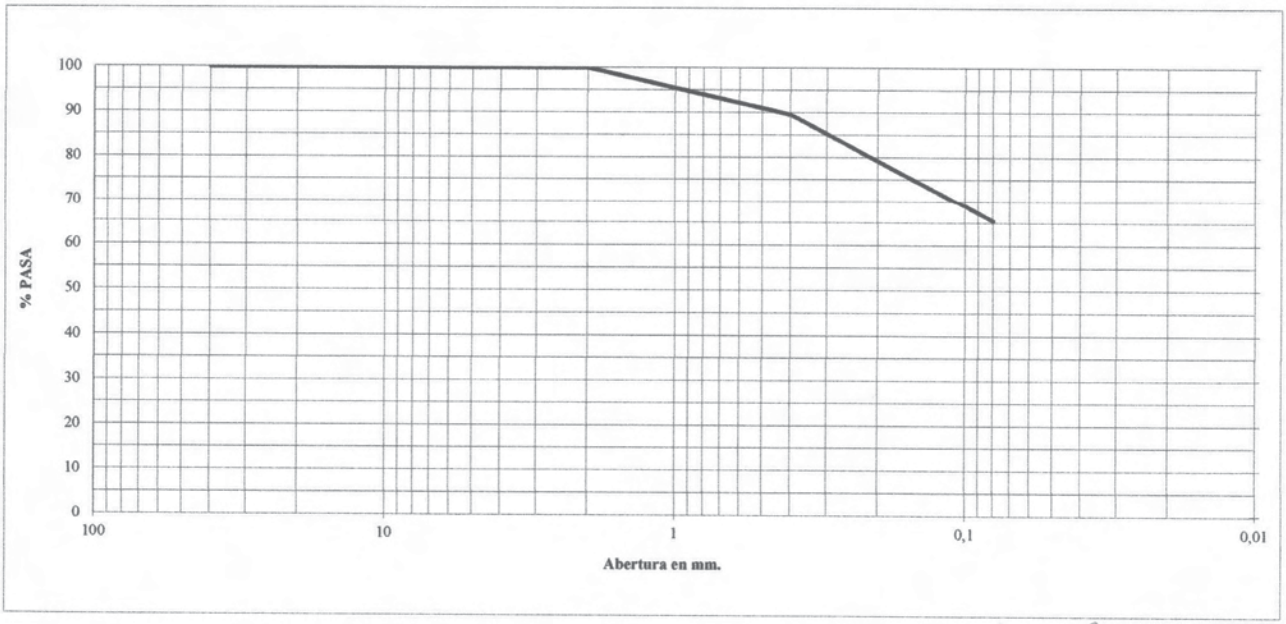
GEEA GEÓLOGOS S.L.	*Ensayo*	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	**UNE 103101/95**
	Acta nº **AN028790**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07870**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C5 M7
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	157,6
B	Gruesos lavados	0,0
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	157,6
D = (B + C)	Muestra total seca	157,6
E	Frac. fina ensayada seca al aire	157,6
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	157,6
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	*Tamiz ASTM*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	
63	*2,5*			0,0	
50	*2*			0,0	
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*			157,6	100
0,4	*40*	16,5	16,5	141,1	90
0,08	*200*	37,9	37,9	103,2	65



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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))

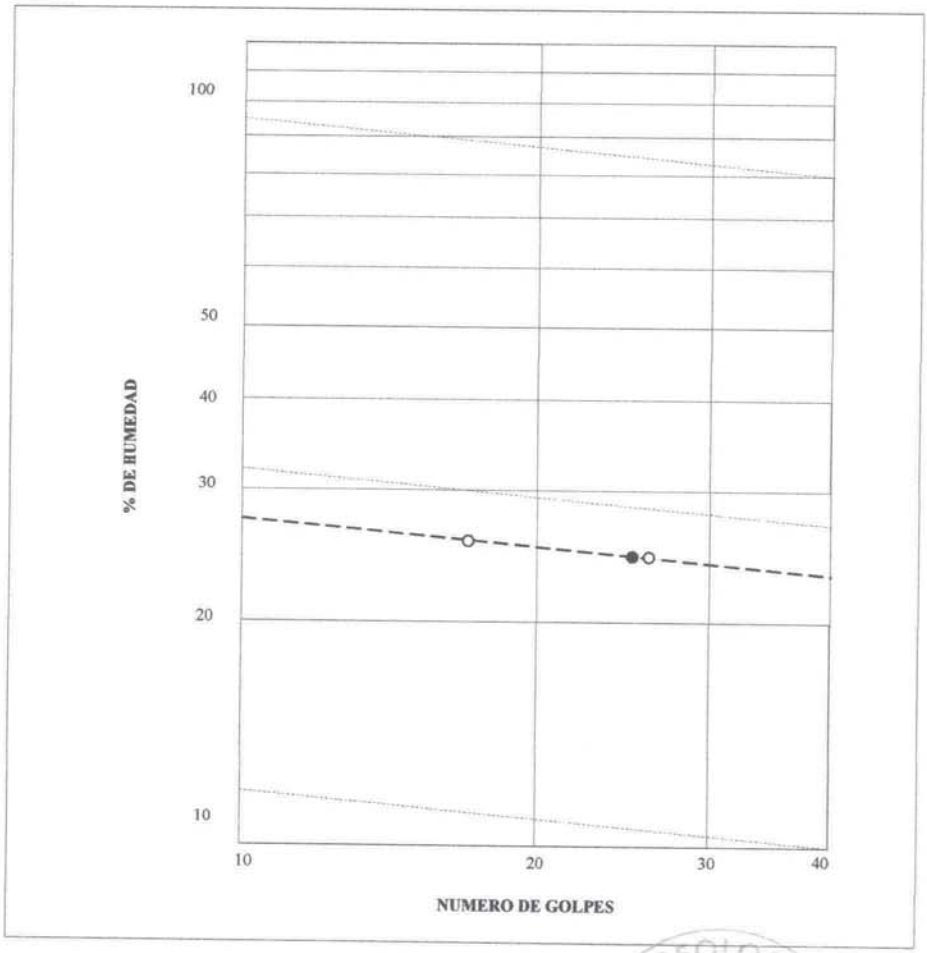
GEEA GEÓLOGOS S.L.	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	UNE 103103/94 103104/93
	Acta nº **AN028791**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07870**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C5 M7
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO			
-	Nº de golpes	17	26
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	2,22	1,84
t+s+a	Tara + suelo + agua	14,75	13,16
t+s	Tara + suelo	12,53	11,32
t	Tara	3,87	3,80
s=(t+s)-t	Suelo	8,66	7,52
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**25,6**	**24,5**

CALCULO LIMITE PLASTICO		
-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,33
t+s+a	Tara + suelo + agua	14,20
t+s	Tara + suelo	12,87
t	Tara	3,83
s=(t+s)-t	Suelo	9,04
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**14,7**



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	**24,5**
LIMITE PLASTICO =	**14,7**
INDICE PLASTICIDAD =	**9,8**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

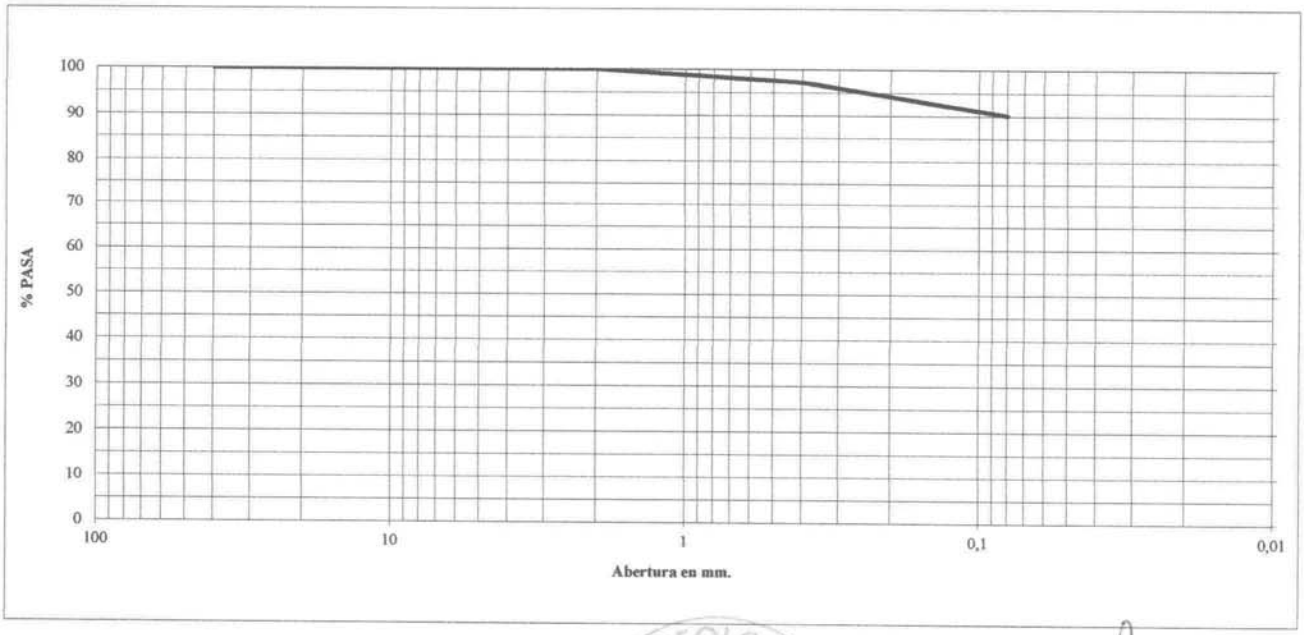
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohibe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control 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.	*Ensayo*	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	UNE 103101/95
	Acta nº **AN028792**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07871**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C6 M2
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	129,7
B	Gruesos lavados	0,0
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	129,7
D = (B + C)	Muestra total seca	129,7
E	Frac. fina ensayada seca al aire	129,7
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	129,7
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO					
Tamiz	*Tamiz*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
U.N.E.	*ASTM*	Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	
63	*2,5*			0,0	
50	*2*			0,0	
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*			129,7	100
0,4	*40*	3,5	3,5	126,2	97
0,08	*200*	9,2	9,2	117,0	90



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

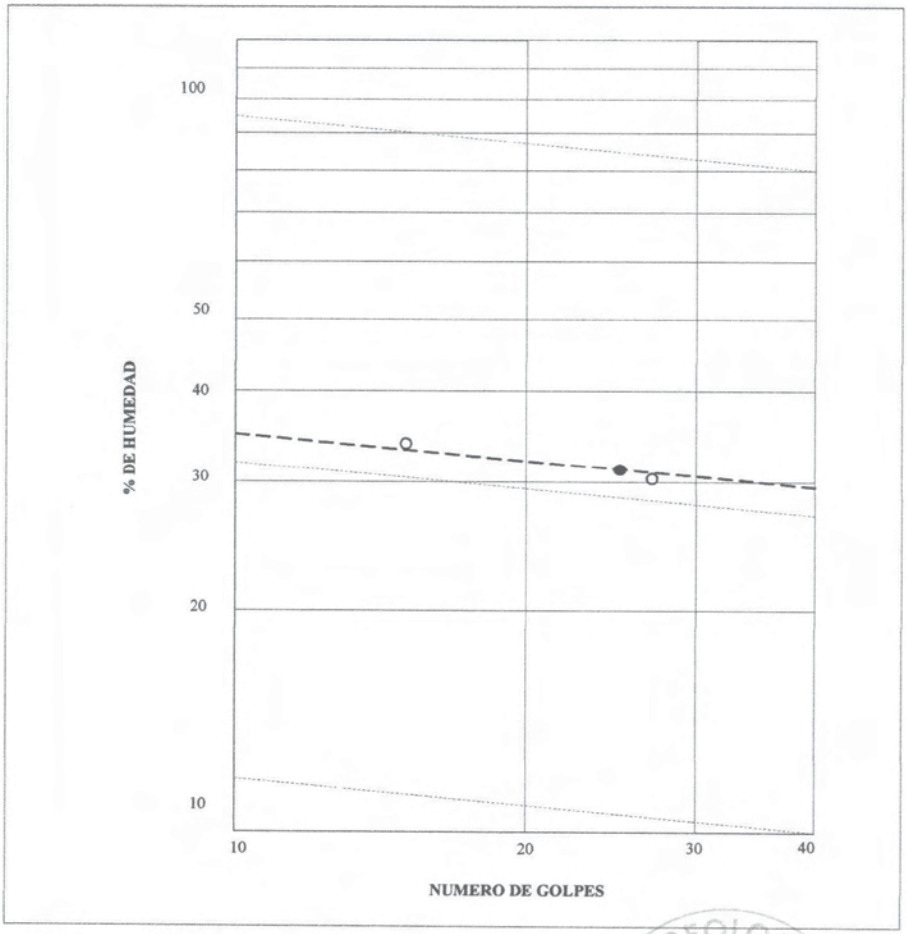
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control 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.	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	UNE 103103/94 103104/93
	Acta nº **AN028793**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07871**	Referencia Informe.....	EN-351/15
PROCEDENCIA	CATA	REF. CLIENTE	C6 M2
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014	DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO			
-	Nº de golpes	15	27
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	3,52	3,34
t+s+a	Tara + suelo + agua	22,22	22,79
t+s	Tara + suelo	18,70	19,45
t	Tara	8,35	8,46
s=(t+s)-t	Suelo	10,35	10,99
w=100*(a/s)	*% Humedad*	**34,0**	**30,4**

CALCULO LIMITE PLASTICO		
-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,52
t+s+a	Tara + suelo + agua	17,06
t+s	Tara + suelo	15,54
t	Tara	8,45
s=(t+s)-t	Suelo	7,09
w=100*(a/s)	*% Humedad*	**21,4**



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	**31,3**
LIMITE PLASTICO =	**21,4**
INDICE PLASTICIDAD =	**9,9**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS**
Norma	**UNE 83001:2000**
Acta nº **AN028794**	*Nº Copia* **Copia 1. MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07871**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C6 M2
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=(0,416*((T+R) - T))/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**<100**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEOLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO**	
Norma	**UNE 103101/95**	
Acta nº	**AN028795**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07872**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

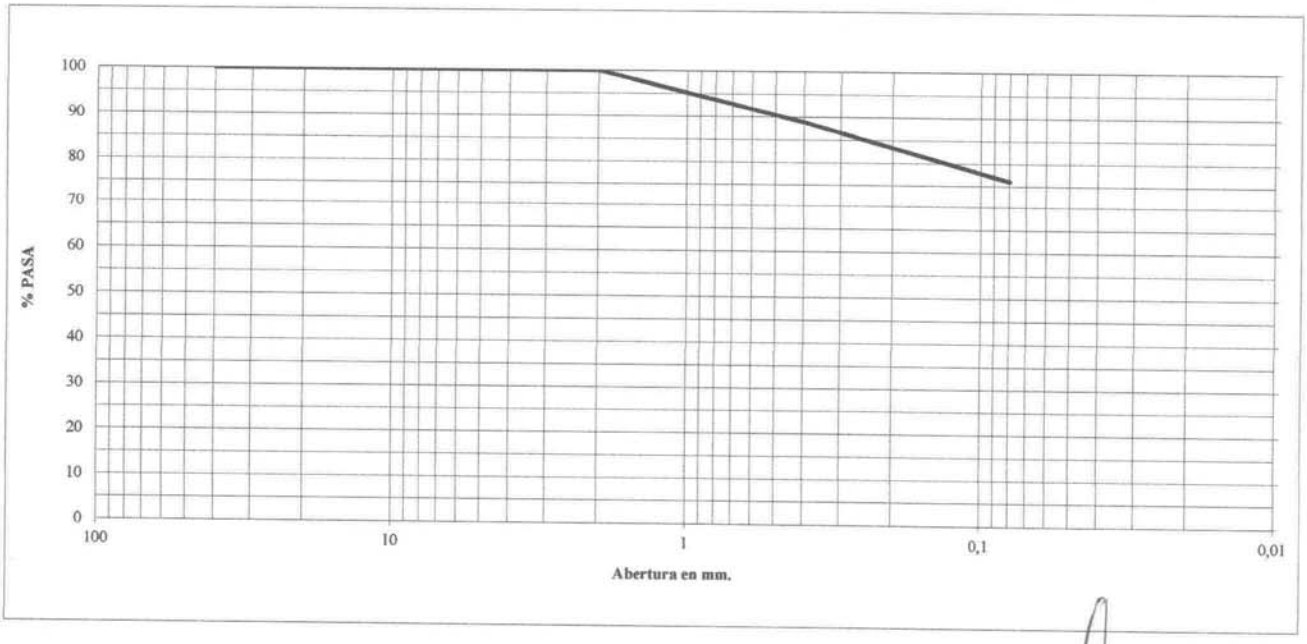
Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C7 M3
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULOS PREVIOS

A	Muestra total seca al aire	149,0
B	Gruesos lavados	0,0
*C = (A - B) * f*	Fracción fina seca	149,0
D = (B + C)	Muestra total seca	149,0
E	Frac. fina ensayada seca al aire	149,0
*F = E * f*	Frac. fina ensayada seca	149,0
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO

Tamiz U.N.E.	*Tamiz ASTM*	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	*5*				
100	*4*			0,0	
80	*3*			0,0	
63	*2,5*			0,0	
50	*2*			0,0	
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*			149,0	100
0,4	*40*	16,5	16,5	132,5	89
0,08	*200*	19,1	19,1	113,4	76



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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 prohibe 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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Norma	UNE 103103/94 103104/93
Acta nº **AN028796**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07872**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

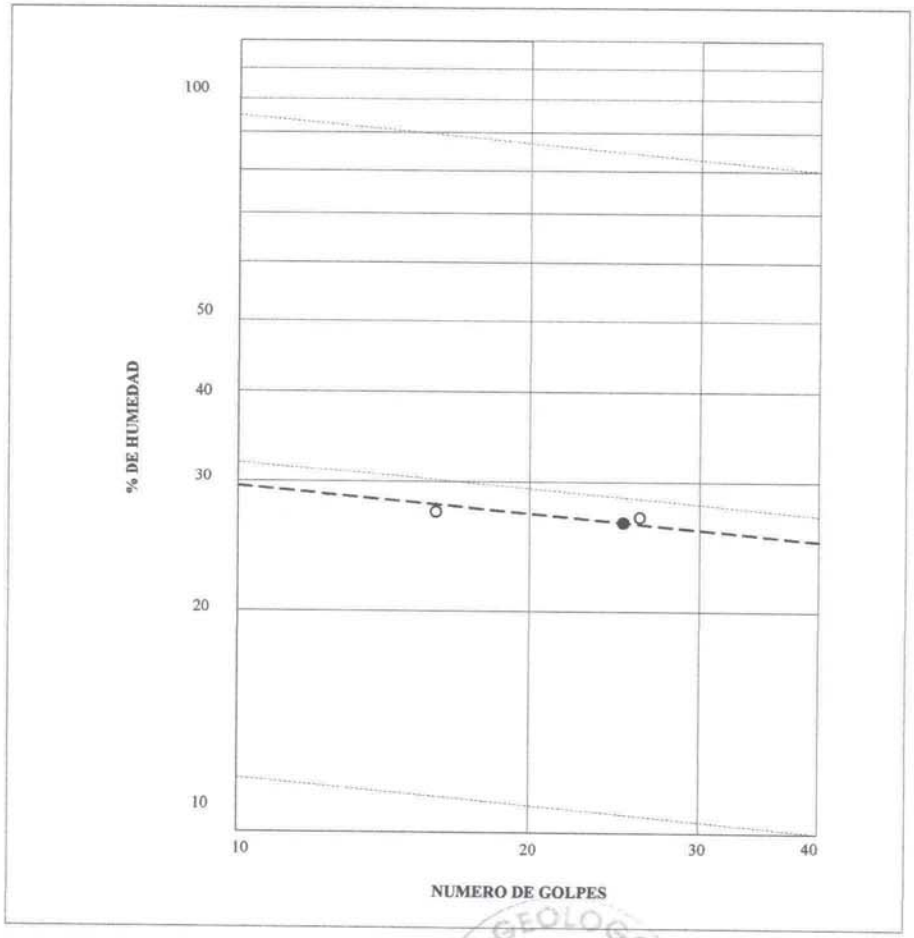
Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C7 M3
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	16	26
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	**2,19**	**2,21**
t+s+a	Tara + suelo + agua	18,92	18,88
t+s	Tara + suelo	16,73	16,67
t	Tara	8,71	8,46
s=(t+s)-t	Suelo	**8,02**	**8,21**
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**27,3**	**26,9**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	**1,14**
t+s+a	Tara + suelo + agua	16,15
t+s	Tara + suelo	15,01
t	Tara	8,50
s=(t+s)-t	Suelo	**6,51**
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**17,5**



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	**26,4**
LIMITE PLASTICO =	**17,5**
INDICE PLASTICIDAD =	**8,9**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 GEEA AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS**
Norma	**UNE 83001:2000**
Acta nº **AN028797**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07872**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C7 M3
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^{=}$(mg/kg de suelo seco)=(0,416*((T+R) - T))/M

$SO_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)	**<100**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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 prohibe 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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Norma	**UNE 103103/94 103104/93**
Acta nº **AN028785**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07867**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

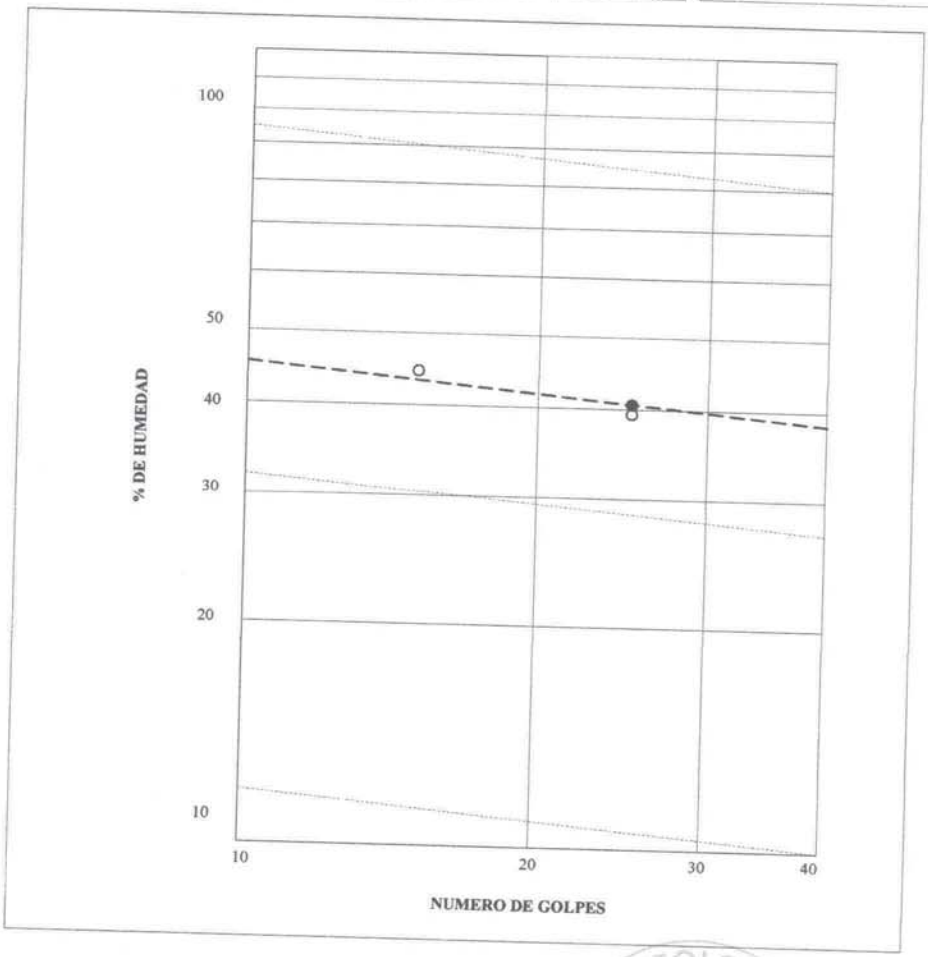
Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C8 M5
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	15	25
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	3,44	2,16
t+s+a	Tara + suelo + agua	14,75	11,23
t+s	Tara + suelo	11,31	9,07
t	Tara	3,59	3,60
s=(t+s)-t	Suelo	7,72	5,47
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**44,6**	**39,5**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	**1,77**
t+s+a	Tara + suelo + agua	13,08
t+s	Tara + suelo	11,31
t	Tara	3,70
s=(t+s)-t	Suelo	**7,61**
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**23,3**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO =	**40,7**
LIMITE PLASTICO =	**23,3**
INDICE PLASTICIDAD =	**17,4**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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.

Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Ayegui- Navarra
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo	**CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS**
Norma	**UNE 83001:2000**
Acta nº **AN028786**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07867**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C8 M5
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

RESULTADO ENSAYO

$SO_4^=$(mg/kg de suelo seco)=(0,416*((T+R) - T))/M

$SO_4^=$ (mg/kg de suelo seco)	**<100**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

GEEA GEÓLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2015

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.	*Ensayo*	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	UNE 103103/94 103104/93
	Acta nº **AN28780**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07865**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

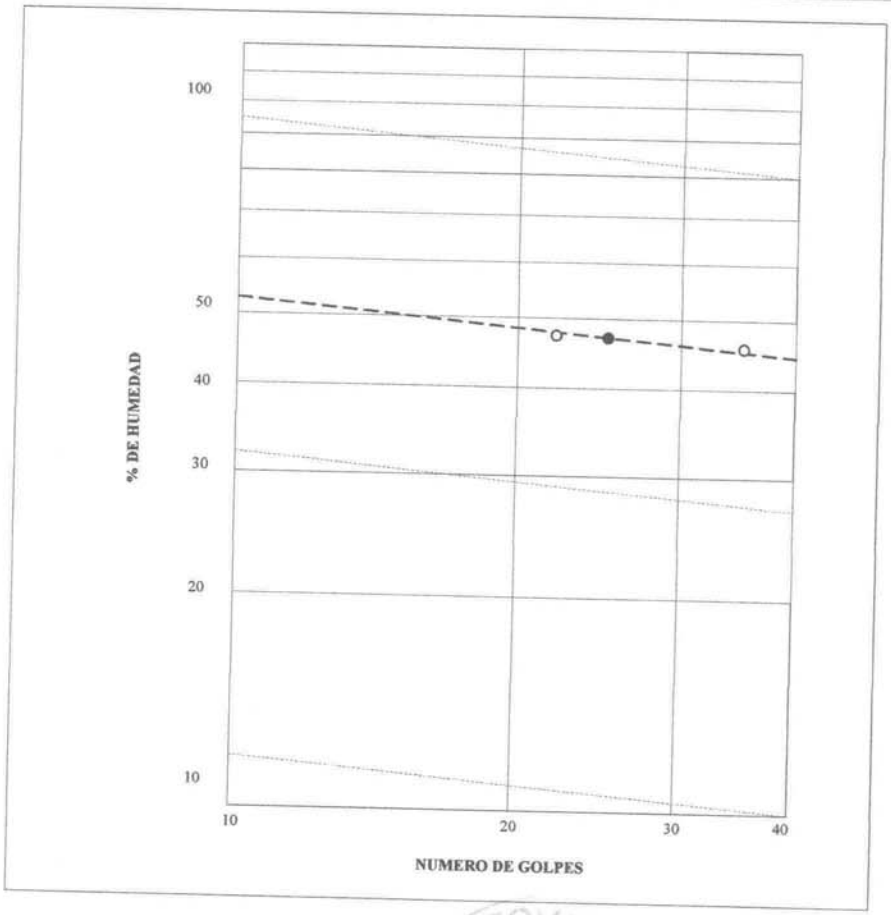
Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C8 M6
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	Nº de golpes	22	35
-	Referencia tara		
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	3,18	2,36
t+s+a	Tara + suelo + agua	18,49	16,05
t+s	Tara + suelo	15,31	13,69
t	Tara	8,60	8,53
s=(t+s)-t	Suelo	6,71	5,16
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**47,4**	**45,7**

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,19
t+s+a	Tara + suelo + agua	13,64
t+s	Tara + suelo	12,45
t	Tara	8,15
s=(t+s)-t	Suelo	4,30
w=100*(a/s)	***% Humedad***	**27,7**



RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO =	**47,2**
LIMITE PLASTICO =	**27,7**
INDICE PLASTICIDAD =	**19,5**

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V°B°: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2014

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))

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.

GEEA GEÓLOGOS S.L.	*Ensayo*	**CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS**
Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	*Norma*	**UNE 103204/93**
	Acta nº **AN28781**	*Nº Copia* **Copia 1 MANCOMUNIDAD**

Referencia Muestra....	**N07865**
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	23 DE DICIEMBRE DE 2014

Referencia Informe.....	EN-351/15
REF. CLIENTE	C8 M6
PETICIONARIO	MANCOMUNIDAD
DEN. OBRA	TUBERIA MANCOMUNIDAD

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	M - 1	M - 2
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	100	100
f	Factor de normalidad Permanganato	1,0000	1,0000
g	Total muestra ensayada (gr)	0,2507	0,2458
V	Volumen Permanganato Potásico valoración (cm^3)	4,00	4,00

RESULTADO ENSAYO

% mat org (f < 2 UNE) =[[0,1032*V*f]/g]

Mat. orgánica referida fracción ensayada (f < 2 UNE) (%) = 1,66

RESULTADO ENSAYO

% mat org =[[0,1032*V*f]/g]*%pasa

Mat. orgánica referida al total de muestra (%) = 1,66

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

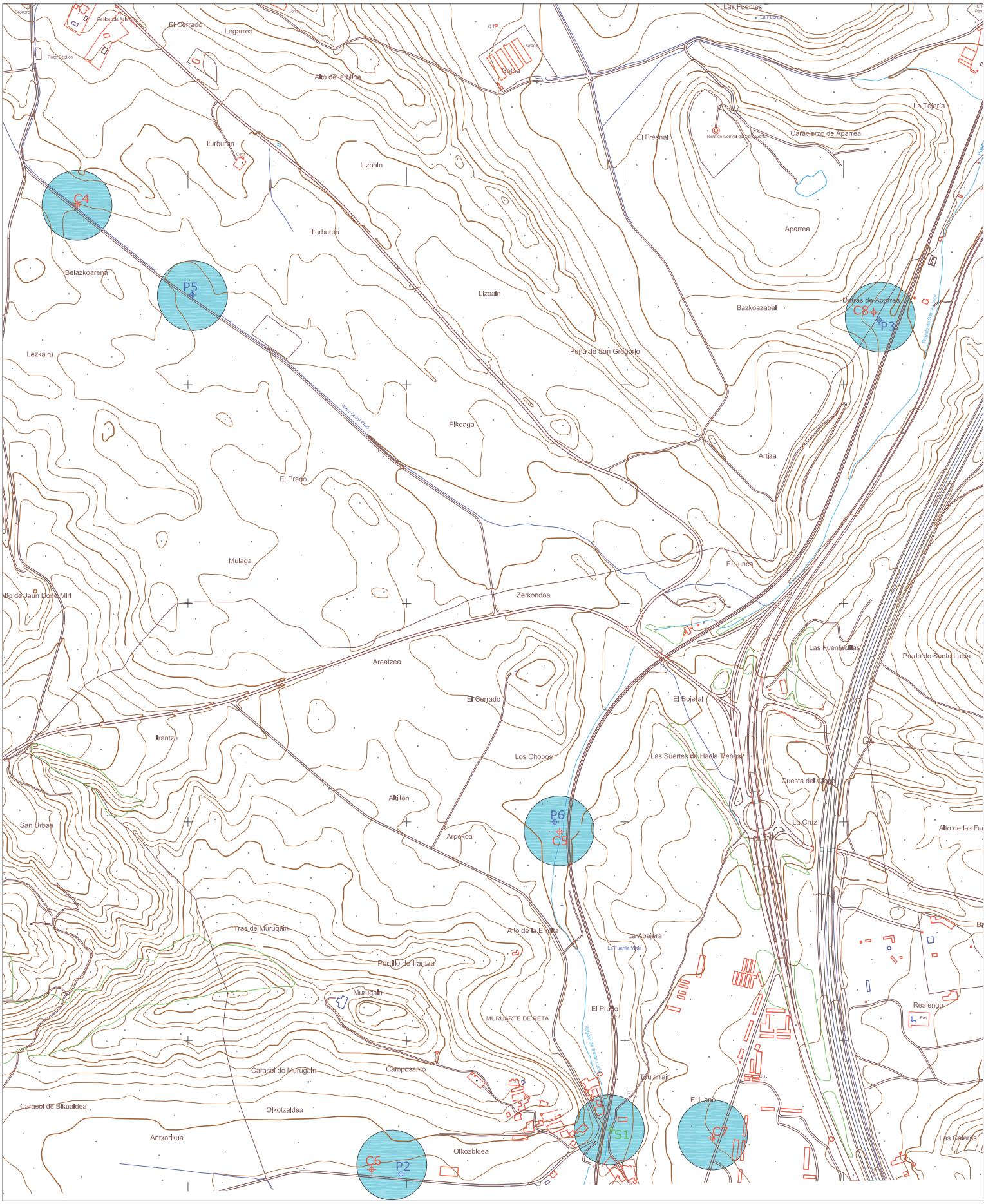
GEEA GEOLOGOS, S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 AYEGUI (Navarra) Tel. / Fax 948 55 48 11

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 12 DE ENERO DE 2014

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))

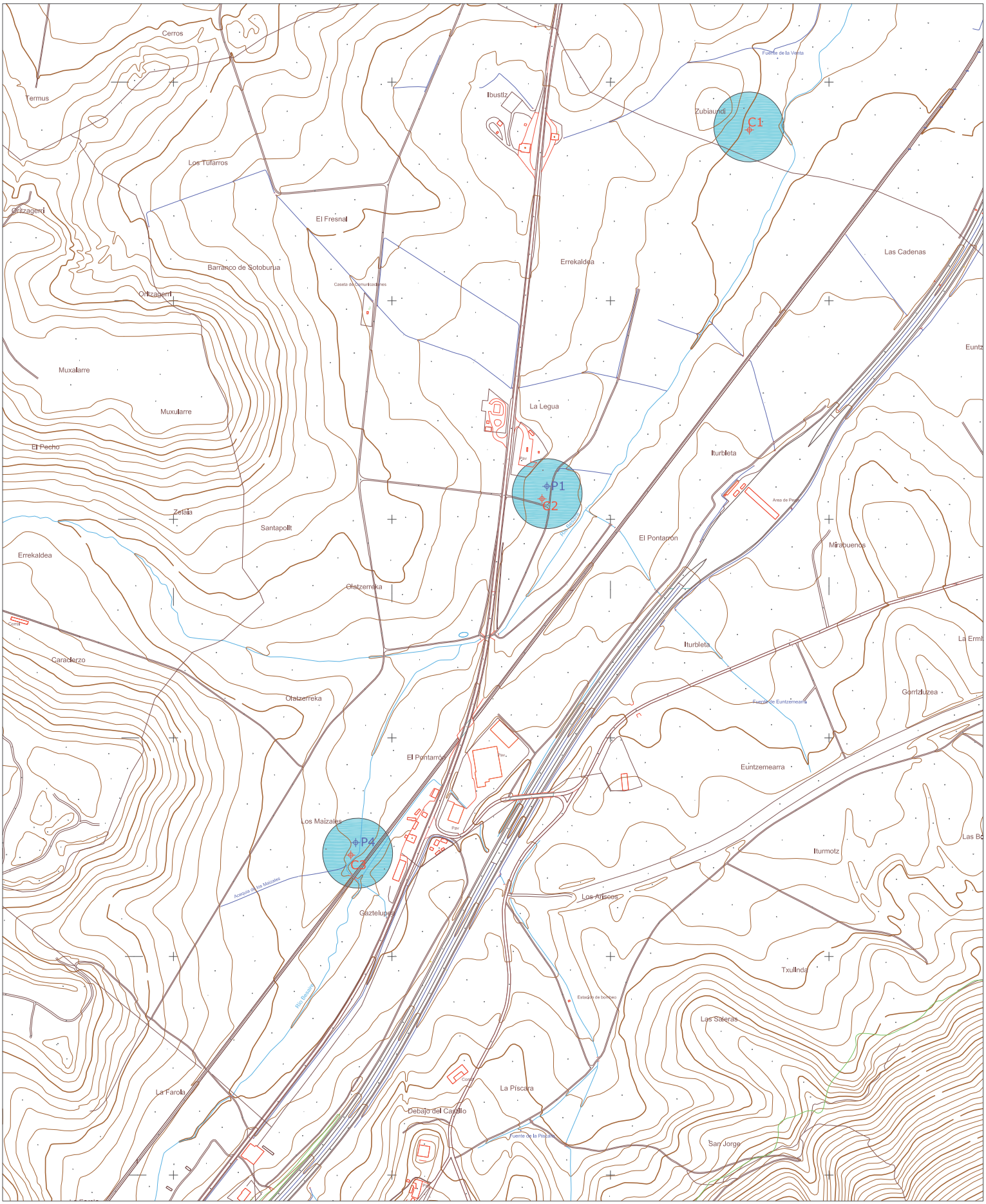
ANEXO Nº 5
PLANO UBICACIÓN ENSAYOS DE CAMPO



Escala aproximada 1:7.500

FECHA: 28 de enero de 2015	
OBRA: Colector Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Tiebas, Campanas (Navarra).	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA REF. INFORME: ES/GE082/1214	
PLANO SITUACIÓN ENSAYOS SECTOR SUR	

GEFA GEÓLOGOS S.L.
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS
Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811



Escala aproximada 1:7.500

FECHA: 28 de enero de 2015	
OBRA: Colector Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Tiebas, Campanas (Navarra).	
CLIENTE: MANCOMUNIDAD COMARCA PAMPLONA REF. INFORME: ES/GE082/1214	
PLANO SITUACIÓN ENSAYOS SECTOR NORTE	

GEFA GEÓLOGOS S.L.
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS
Delegación ESTELLA
Cañada Real de Imas, nave 12
31240 Estella
T. y F.: 948 554 811

ANEXO Nº 6
MAPAS DE SITEBRO CON IPAS Y APROVECHAMIENTOS LEGALIZADOS

Huso 30, x: 619729 y: 4733217



Huso 30, x: 605281 y: 4724203

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

SITEbro

SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DEL EBRO

Mapa:

Fecha de impresión: 28/01/2015

Escala:

0 300 600 1200 1800 Metros

ETRS89 Elipsoide GRS80. Proyección U.T.M. Huso 30

N W E S

Huso 30, x: 619729 y: 4733217



Huso 30, x: 605281 y: 4724203

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

SITEbro

SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DEL EBRO

Mapa:

Fecha de impresión: 28/01/2015

Escala:

0 300 600 1200 1800 Metros

ETRS89 Elipsoide GRS80. Proyección U.T.M. Huso 30

N W E S

ANEXO Nº 7
CÁLCULO MECÁNICO DE LA TUBERÍA UTILIZADA

Cálculo mecánico de la tubería utilizada

Sobre la base del programa de cálculo de acciones en tuberías de PVC-U enterradas según informe UNE 53.331 IN - AseTUB calculamos la tubería elegida en proyecto bajo las siguientes hipótesis:

1. Saneamiento sin presión.

2. Conducción bajo zanja; Instalación de una sola tubería en el interior de una zanja cuyas paredes forman un ángulo beta con el plano del suelo. El tipo de seguridad empleado es el A para caso normal en las acciones de rotura y aplastamiento con una probabilidad de fallo Pf=0.00001 estableciéndose un coeficiente de seguridad u=2.5. Este caso se aplica cuando existe amenaza de capa freática y reducción del servicio.

3. El apoyo y alrededor de la tubería se considera una cama continua de material granular (gravillín) que hace el efecto dren sobre cualquier existencia de agua sub-superficial o con nivel freático. Si la traza de excavación afecta a un dren existente (parcelas de labor en su mayor parte) se repone y reconduce a punto bajo, regata, etc. Es parte del capítulo Presupuesto de proyecto para reposición de obras transversales de pluviales que nos encontramos en el momento de replantear la traza.

4. Una vez colocada la tubería, ejecutadas la uniones y rellenado con gravillín a ambos lados de la zanja se procede al relleno con el grado de compactación exigido en proyecto. Se cuidará especialmente que no queden espacios debajo del tubo sin rellenar.

5. La profundidad desde la cota de terreno a generatriz superior del tubo se estima en 1,70 m para la hipótesis 1 y 2,70 m para la hipótesis 2.

6. La presión intersticial se considera como un factor más en el cálculo.

Conclusión

Para ambos casos de altura de zanja en donde abarcamos altura desde 1,70 hasta 2,70 m de recubrimiento (profundidades máximas de 2,70 +0.10+0.315+0.10 = 3.20 m.) los resultados se consideran válidos.

A continuación se adjunta el resultado de los cálculos.

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número: Saneamiento Olcoz, Muruaret de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas
Fecha: Octubre 2014
A la atención de D./Dña. : SCPSA
Empresa/entidad : Confederación Hidrográfica del Ebro
Dirección : Sagasta
Ciudad : Zaragoza
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 315 mm
Espesor: e=7.7 mm
Diámetro interior: di= 299.6 mm
Radio medio: Rm= 153.65 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= .07 bar

Altura de la zanja: H1=1.70 m
Anchura de la zanja: B1=1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=71.5º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=90º
Tipo de relleno: Poco cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja con compactado posterior

Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=11 N/mm2 E2= 11 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=8 N/mm2 E4= 8 N/mm2
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=3 m
Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN
Sobrecarga repartida: Pd=10 kN
Zona no pavimentada

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=19,21164 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=10,75213 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=3,41519 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=33,37896 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=15,63511 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=1,07719 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,21592 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,21986 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,24744 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,0469 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,0469 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,0469 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,06681 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,07678 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,06681 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00107 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,00123 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00163kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,00762 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,00881kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,01164 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00045 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00045 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00045 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,11134 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,10578 kN m/m
En Base: M (Base)=0,14746kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,27182 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-5,12868 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,27182 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1,22097 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-1,22097 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-1,38615 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-1,38615 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,00552 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,02602 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,00552kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,15747 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,05076 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,3147 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=13,59995 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 13,59995kN m/ m
En Base: Npa (Base)=13,59995 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=11,42764 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=8,49601 kN m/m
En Base: N (Base)=11,0302kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 12,93975 kN/mm2
En Riñones: -9,42245 kN/mm2
En Base: 16,60392 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 3,86406 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 5,30648 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3,01134 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 19,81392 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :35,49241 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 12,71543 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número: Saneamiento Olcoz, Muruaret de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas
Fecha: Octubre 2014
A la atención de D./Dña. : SCPSA
Empresa/entidad : Confederación Hidrográfica del Ebro
Dirección : Sagasta
Ciudad : Zaragoza
Teléfono/Fax :
Correo electrónico:
Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA
(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)
Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 315 mm
Espesor: e=7.7 mm
Diámetro interior: di= 299.6 mm
Radio medio: Rm= 153.65 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = 1 bar
Presión agua exterior: Pe= .07 bar

Altura de la zanja: H1=2.70 m
Anchura de la zanja: B1=1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=71.5º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=90º
Tipo de relleno: Poco cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja con compactado posterior

Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=11 N/mm2 E2= 11 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=8 N/mm2 E4= 8 N/mm2
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=3 m
Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN
Sobrecarga repartida: Pd=10 kN
Zona no pavimentada

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=25,75721 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=5,95823 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=1,66707 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=33,38251 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=20,72452 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,95542 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momentos flectores circunferenciales.

2.4.1. Debidos a la presión vertical total sobre el tubo (Mqvt)

En Clave: Mqvt (Clave)=0,21594 kN m/m
En Riñones: Mqvt (riñones)=-0,21988 kN m/m
En Base: Mqvt (Base)=0,24747 kN m/m

2.4.2. Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Mqh)

En Clave: Mqh (Clave)=-0,06389 kN m/m
En Riñones: Mqh (Riñones)=0,06389 kN m/m
En Base: Mqh (Base)=-0,06389 kN m/m

2.4.3. Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Mqht)

En Clave: Mqht (Clave)=-0,08856 kN m/m
En Riñones: Mqht (Riñones)=0,10177 kN m/m
En Base: Mqht (Base)=-0,08856 kN m/m

2.4.4. Debidos al propio peso del tubo (Mt)

En Clave: Mt (Clave)=0,00107 kN m/m
En Riñones: Mt (Riñones)=-0,00123 kN m/m
En Base: Mt (Base)=0,00163kN m/m

2.4.5. Debidos al peso del agua (Ma)

En Clave: Ma (Clave)=0,00762 kN m/m
En Riñones: Ma(Riñones) = -0,00881kN m/m
En Base: Ma (Base)=0,01164 kN m/m

2.4.6. Debidos a la presión del agua (Mpa)

En Clave: Mpa (Clave)=0,00045 kN m/m
En Riñones: Mpa (Riñones)=0,00045 kN m/m
En Base: Mpa (Base)=0,00045 kN m/m

2.4.7. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,07263 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,06382 kN m/m
En Base: M (Base)=0,10874kN m/m

Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2.5. Fuerzas axiles.

2.5.1. Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (Nqvt)

En Clave: Nqvt (Clave)=0,27185 kN m/m
En Riñones: Nqvt (riñones)=-5,12922 kN m/m
En Base: Nqvt (Base)=-0,27185 kN m/m

2.5.2. Debidas a la presión lateral del relleno sobre el tubo (Nqh)

En Clave: Nqh (Clave)=-1,66327 kN m/m
En Riñones: Nqh (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqh (Base)=-1,66327 kN m/m

2.5.3. Debidas a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (Nqht)

En Clave: nqht (Clave)=-1,83735 kN m/m
En Riñones: Nqht (Riñones)=0 kN m/m
En Base: Nqht (Base)=-1,83735 kN m/m

2.5.4. Debidas al propio peso del tubo (Nt)

En Clave: Nt (Clave)=0,00552 kN m/m
En Riñones: Nt (Riñones)=-0,02602 kN m/m
En Base: Nt (Base)=-0,00552kN m/m

2.5.5. Debidas al peso del agua (Na)

En Clave: Na (Clave)=0,15747 kN m/m
En Riñones: Na (Riñones)=0,05076 kN m/m
En Base: Na (Base)=0,3147 kN m/m

2.5.6. Debidas a la presión del agua (Npa)

En Clave: Npa (Clave)=13,59995 kN m/m
En Riñones: Npa(Riñones) = 13,59995kN m/ m
En Base: Npa (Base)=13,59995 kN m/m

2.5.7. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=10,53416 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)=8,49546 kN m/m
En Base: N (Base)=10,13667kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 8,84047 kN/mm2
En Riñones: -5,24739 kN/mm2
En Base: 12,50498 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 5,65581 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 9,52854 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 3,99841 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 19,81181 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :35,49241 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 12,71456 --ADMISIBLE: cumple >2.5

ANEJO Nº 4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

A ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

1. INTRODUCCIÓN
2. POBLACIÓN ACTUAL
3. ESTIMACIÓN INCREMENTO DE POBLACIÓN

B CÁLCULO DE FECALES

1. CAUDALES DOMÉSTICOS
2. VERTIDOS INDUSTRIALES

Anexo 1 TABLA DE RESULTADOS

C CÁLCULO DE PLUVIALES

1. BASES DE DISEÑO
2. MODELO EMPLEADO
3. RESULTADOS

Anexo 2 PLANO DE SUPERFICIES

D SINGULARIDADES DE LA RED PROYECTADA

- Introducción
- Singularidades
- TABLA de caudales por tramos

E. BOMBEO EN OLCOZ

A ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge por un lado, el cálculo del dimensionamiento de la tubería necesaria para evacuar las aguas fecales de los términos de Olcoz, Biurrun, Muruarte de Reta, Campanas y Tiebas así como la influencia del agua de lluvia del área objeto de estudio y por otro el necesario bombeo de parte de la localidad de Olcoz que no puede evacuar por gravedad.

2 POBLACIÓN ACTUAL

Desde la primera redacción del presente proyecto hasta hoy, disponemos los datos de población de las localidades en estudio.

Según los datos oficiales recogidos en el Padrón Municipal, la población de hecho de los pueblos es:

Municipio	Entidad Población	Habitantes	Contratos (domésticos/comerciales)
Biurrun-Olcoz	Olcoz	42	45/5
	Biurrun	187	120/7
Tiebas-Muruarte de Reta	Tiebas	420	191/14
	Muruarte de Reta	227	-

Según los datos del Plan Municipal de 2007 obteníamos que:

Municipio	Entidad Población	Habitantes	Contratos (domésticos/comerciales)
Biurrun-Olcoz	Olcoz	43	40/5
	Biurrun	151	102/7
Tiebas-Muruarte de Reta	Tiebas	349	191/14
	Muruarte de Reta	227	-

3 ESTIMACIÓN INCREMENTO DE POBLACIÓN

Comprobando la evolución real de crecimiento de las cuatro poblaciones se puede llegar a la conclusión de que:

- La población de los núcleos más pequeños como Olcoz está estabilizada sin apenas crecimiento.
- La población de Biurrun crece a un ritmo del 2,5%.
- La población de Tiebas crece a un ritmo del 2%.

En la actualidad los desarrollos urbanísticos que se adjuntan, paralizados por la coyuntura económica actual, están pensados para ser conectados al futuro colector que por gravedad termina en la estación depuradora de aguas residuales E.D.A.R. de Arazuri. Desde SCPSA los creemos muy optimistas a medio plazo. Si se cumplen las expectativas favorecen aún más el diseño, actualmente sobredimensionado para las aguas fecales.

BIURRUN

Instrumento de ordenación urbanística	Unidad de Actuación	Uso global	RES nº viv	IND m2 sup bruta	ACE m2 sup bruta	OFIm2 sup const	DOTm2 sup parcela	HUEm2 sup bruta	Código punto
PM	Solares SUC	RES	6						
PM	AA-1	RES	1						
PM	AA-3	RES	1						
PM	UE-1	RES	5						
PM	UE-2	RES	8						
PM	UE-3	RES	3						
PM	UE-4	RES	4						
	UE-1 del S-1	RES	65						
		TOTAL	**93**						

OLCOZ

Instrumento de ordenación urbanística	Unidad de Actuación	Uso global	RES nº viv	IND m2 sup bruta	ACE m2 sup bruta	OFIm2 sup const	DOTm2 sup parcela	HUEm2 sup bruta	Código punto
PM	Solares SUC	RES							
PM	OUE-1	RES	8						
PM	OUE-2	RES	4						
PM	OUE-3	RES	23						
PM	OUE-4	RES	2						
PM	OUE-5	RES	1						
PM	OS-1 del S-1	RES	88						
		TOTAL	**126**						

TIEBAS

Instrumento de ordenación urbanística	Unidad de Actuación	Uso global	RES nº viv	IND m2 sup bruta	ACE m2 sup bruta	OFIm2 sup const	DOTm2 sup parcela	HUEm2 sup bruta	Código punto
PM	Tiebas- UA.4	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas- UA.5	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas- UA.6	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas- UA.8	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas- UA.10	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas- UA.11	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas- UA.12	RES	1						Tieba 1100
PM	Tiebas-UE.2	RES	1						Tieba 1100

PM	Tiebas-UE.3	RES	2						Tieba 1100
PM y ED	Tiebas-UE.5	RES	2						Tieba 1100
PM	Tiebas-UE.6	RES	4 (1)						Tieba 1100
PM	Tiebas-UE.8	RES	2						Tieba 1100
PM	Tiebas-UE.9	RES	2						Tieba 1100
PP	Tiebas Sector S1, AR2	RES	2						Tieba 1100
PP	Tiebas Sector S2 AR2	RES	14						Tieba 1300
PM	Tiebas Sector S3 AR2	RES	24						Tieba 1200
PM	Tiebas Sector S4 AR2	ACE			30545				Tieba 1500
MPM	Tiebas Sector S5 AR2	RES	8						Tieba 1400
		TOTAL	**86**		30545				

MURUARTE DE RETA

Instrumento de ordenación urbanística	Unidad de Actuación	Uso global	RES nº viv	IND m2 sup bruta	ACE m2 sup bruta	OFIm2 sup const	DOTm2 sup parcela	HUEm2 sup bruta	Código punto
PM	Muruarte-UA.1	RES	1						Tieba 3100
PM	Muruarte-UA.2	RES	1						Tieba 3100
PM	Muruarte-UE.1	RES	2						Tieba 3100
PM	Muruarte-UE.2	RES	4						Tieba 3100
PM	Muruarte-UE.3	RES	2						Tieba 3100
PM	Campanas-UA.1	RES	1						Tieba 2100
PM	Campanas-UA.2	RES	1						Tieba 2100
PM	Campanas-UA.4	RES	1						Tieba 2100
PM	Campanas-UE.1	RES	2						Tieba 2100
PM	Campanas-UE.2	RES	2						Tieba 2100
PM	Campanas-UE.3	RES	2						Tieba 2100
PM	Campanas-UE.4	RES	2						Tieba 2100
PM	Campanas-UE.5	RES	2						Tieba 2100
PM	Campanas Sector S.1, AR 2	RES	17 (2)						Tieba 2200
MPM	Campanas P475 del pol.3	DOT							
MPM	Campanas P201 del pol.3	RES	6						
		TOTAL	**46**		30545				

B CÁLCULO DE FECALES

1. CAUDALES DOMÉSTICOS

Los datos que dispone Mancomunidad de la Comarca de Pamplona son datos de consumo (m3/año) sobre la base de las lecturas de contadores instalados en los domicilios de los pueblos de Olcoz, Biurrun, Tiebas y Muruarte de Reta.

De este volumen, se estima en función del contrato, los m3 que corresponden a consumo doméstico susceptible de generar vertido. Respecto a dicho valor, estimamos que llega a la fosa séptica del pueblo un 85% (o lo que es lo mismo pérdidas del 15%).

El término “doméstico” no recoge en nuestros cálculos consumos de bocas de incendio selladas, contadores de obra, riego público/privado ni fuentes de servicios municipales.

Estos volúmenes incluyen, la totalidad del consumo, incluyendo las puntas estacionales.

A los caudales medios de aguas negras se les aplica el FACTOR PUNTA Cp = 1+(14/(4+raiz(P)) (siendo P la población en miles de habitantes). Esto nos define el caudal punta de diseño de la red.

Para este tipo de pueblos pequeños tomamos el valor medio de 4,50.

Con ello se obtienen unos valores de caudal máximo y mínimo.

Qmax = Cp x Qmed = **7,56 l/s**

Qmín = 0.2 x Qmed = 0,34 l/s

El caudal anterior es suma de los caudales desglosados en el Anexo 1 TABLAS DE RESULTADOS a. Caudales Domésticos.

2. VERTIDOS INDUSTRIALES

Los vertidos industriales son los correspondientes a las aguas negras de sanitarios, lavabos, duchas, etc. de las naves localizadas en la zona de estudio.

Las cifras que se consideran para caudal de aguas residuales en zonas industriales son el cálculo medio del registro anual de consumo sin contar con los fines de semana ni días festivos y aplicando jornadas de 8 horas.

El caudal medio por vertido industrial se estima en:

Qmed = **15,31 l/s**

El caudal anterior es suma de los caudales desglosados en el Anexo 1 TABLAS DE RESULTADOS b. Caudales Industriales.

Por otro lado, el caudal medio tratado en la estación depuradora de aguas residuales E.D.A.R. de Arazuri es de unos 90.000/100.000 m^3/día, correspondiente a los vertidos de aguas residuales de la Comarca de Pamplona que abarca un conjunto de 355.000 habitantes distribuidos en 41 municipios que comprenden 166 núcleos de población.

Rendimientos medios registrados:

	Entrada	Salida	Rendimiento (%)
Caudal (l/s)	1183	1183	-
SS (mg/l)	335	8	97,6
DQO (mg/l)	835	38	95,4
DBO (mg/l)	451	10	97,8
Nitrógeno (mg/l)	48,3	5,6	88,4
Fósforo (mg P/l)	6,2	0,6	90,4

Viendo la cantidad de caudal y carga que llega a la depuradora de Arazuri, la aportación máxima de este colector (7,56+15,31) l/s apenas aumenta en un 2% por lo que no es necesario estudiar cómo tratar el vertido si no es a través de la propia estación.

El dimensionamiento del colector parte de la hipótesis de aplicar Manning a una sección circular no llena. Dividimos nuestra red por tramos calculando la pendiente media. Destacamos para todos los tramos la pendiente mínima que nos sirve de comprobación para saber qué máximo calado es posible según el diámetro elegido. Todo ello se refleja en las tablas adjuntas CAUDALES EN TIEMPO SECO y CAUDALES PUNTA.

De todo ello destacamos las siguientes conclusiones;

- En todos los tramos la pendiente media es igual o superior al 1% a excepción del último TRAMO V "TIEBAS-BERIÁIN" que aún siendo del 0,73% es capaz de transportar el caudal de diseño al 60 % de su capacidad.

- La velocidad mínima de 0,49 m/s la encontramos en el TRAMO I "OLCOZ-MURUARTE DE RETA". Tanto la mínima como el resto de velocidades calculadas cumplen los mínimos y máximos recomendables permitidos.

- Los diámetros teóricos para tiempo seco dan como resultado tuberías de menor diámetro que PVC 315 mm pero se considera este diámetro como el mínimo de diseño para un óptimo mantenimiento de la red.

- Comprobamos que las pendientes y velocidades mínimas con tubería proyectada de PVC color gris, pared compacta UNE EN ISO 1452-2 diámetros DN315 mm y DN400 mm están bien dimensionadas.

Anexo 1 TABLAS DE RESULTADOS

a. Caudales Domésticos
b. Caudales Industriales

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

Caudales Domésticos

Olcoz								
Uso	Contratos	Consumos	Unitario	Contratos Sto	Vertido a Fosa	Caudal medio (m3/año)	Qm (l/s)	Qp (l/s)
Comercial	5	345	69,0	5	0	0,0		
Doméstico	26	2443	94,0	26	26	2076,6		
Doméstico/Riego	10	1095	109,5	10	10	930,8		
Fuentes	1	12	12,0	1	0	0,0		
Obras	1	103	103,0	0	0	0,0		
Riego Municipal	4	8239	2059,8	0	0	0,0		
Servicios Municipales	3	1490	496,7	3	3	1266,5		
					39	4273,8	**0,20**	**0,91**
Biurrun								
Uso	Contratos	Consumos	Unitario	Contratos Sto	Vertido a Fosa	Caudal medio (m3/año)	Qm (l/s)	Qp (l/s)
Comercial	7	17312	2473,1	7	0	0,0		
Doméstico	53	5321	100,4	53	53	4522,9		
Doméstico/Riego	38	8909	234,4	38	38	7572,7		
Incendios con contador	1	0	0,0	0	0	0,0		
Locales sin actividad	1	3	3,0	0	0	0,0		
Obras	2	87	43,5	0	0	0,0		
Riego Municipal	5	4461	892,2	0	0	0,0		
Riego Privado	2	125	62,5	0	0	0,0		
Servicio Especial provisional	16	2522	157,6	0	0	0,0		
Servicios Municipales	2	104	52,0	1	1	44,2		
					92	12139,7	**0,58**	**2,60**
Tiebas/Muruarte de Reta								
Uso	Contratos	Consumos	Unitario	Contratos Sto	Vertido a Fosa	Caudal medio (m3/año)	Qm (l/s)	Qp (l/s)
Comercial	14	103000	7357,1	14	0	0,0		
Doméstico	80	8795	109,9	80	80	7475,8		
Doméstico/Comercial/Riego	1	265	265,0	1	1	225,3		
Doméstico/Riego	80	12459	155,7	80	80	10590,2		
Fuentes	1	309	309,0	3	0	0,0		
Incendios Bocas Selladas	1	0	0,0	0	0	0,0		
Incendios con contador	1	2	2,0	0	0	0,0		
Riego Municipal	12	9652	804,3	0	0	0,0		
Servicios Municipales	15	3639	242,6	3	3	618,6		
					169	18909,8	**0,90**	**4,05**
SUMA DE CAUDALES								**7,56**

Caudales Industriales

Olcoz							
Uso	Contratos	sumos (m3/a	nsumo Unita	Contratos Sto	Vertido a Fosa	Caudal medio (m3/año)	Qm (l/s)
Sin uso	2	0	0,0	2	2	0,0	
Comercial	5	345	69,0	5	5	327,8	
					5	327,8	0,04
Biurrun							
Uso	Contratos	sumos (m3/a	nsumo Unita	Contratos Sto	Vertido a Fosa	Caudal medio (m3/año)	Qm (l/s)
Sin uso	6	0	0,0	6	6	0,0	
Comercial	7	17312	2473,1	7	7	16446,4	
					7	16446,4	2,20
Tiebas/Muruarte de Reta							
Uso	Contratos	sumos (m3/a	nsumo Unita	Contratos Sto	Vertido a Fosa	Caudal medio (m3/año)	Qm (l/s)
Sin uso	5	0	0,0	5	5	0,0	
Comercial	14	103000	7357,1	14	14	97850,0	
					19	97850,0	13,07
SUMA DE CAUDALES							**15,31**

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

CAUDALES EN TIEMPO SECO

Denominación del TRAMO	PK- Aguas Abajo	PK- Aguas Arriba	QTiempo Seco(l/s) Doméstico + Industrial	D (mm)	h (mm)	n Manning	v (m/s)	Q (l/s)	Diámetro Diseño (mm)
TRAMO I "OLCOZ-MURUARTE DE RETA"	FO1	FO28	**0,95**						**315**
PK	8104,22	9623,18							
Longitud (m)	1518,96								
Rasante Hidráulica	552,20	570,10							
Pendiente Media (%)	**1,18**			200	19	0,009	0,636	0,96	
Pendiente Mínima (%)	0,54			200	23	0,009	0,486	**0,97**	
TRAMO I-bis "EMISARIO BIURRUN"	FM1	FB32	**4,80**						**315**
PK	0,00	1934,25							
Longitud (m)	1934,25								
Rasante Hidráulica	539,10	576,92							
Pendiente Media (%)	**1,96**			200	37	0,009	1,239	4,96	
Pendiente Mínima (%)	0,74			200	47	0,009	0,877	**4,94**	
TRAMO II "M.RETA-ANTIGUA ESTACIÓN FF.CC."	FM1	FO1	**5,75**						**315**
PK	6934,20	8104,22							
Longitud (m)	1170,02								
Rasante Hidráulica	538,50	552,20							
Pendiente Media (%)	**1,17**			250	43	0,009	1,063	5,98	
Pendiente Mínima (%)	0,95			250	45	0,009	0,985	**5,92**	
TRAMO III "ANTIGUA ESTACIÓN FF.CC.-CAMPANAS"	FT41	FM1	**5,75**						**315**
PK	4957,43	6934,20							
Longitud (m)	1976,77								
Rasante Hidráulica	511,81	538,50							
Pendiente Media (%)	**1,35**			250	41	0,009	1,110	5,83	
Pendiente Mínima (%)	0,73			250	48	0,009	0,897	**5,92**	
TRAMO IV "CAMPANAS-TIEBAS"	FBE46	FT41	**22,87**						**400**
PK	2772,79	4957,43							
Longitud (m)	2184,64								
Rasante Hidráulica	481,24	511,81							
Pendiente Media (%)	**1,40**			315	115	0,009	2,081	53,57	
Pendiente Mínima (%)	0,60			315	105	0,009	1,299	**29,54**	
TRAMO V "TIEBAS-BERIÁIN"	FBE1	FBE46	**22,87**						**400**
PK	0,00	2772,79							
Longitud (m)	2772,79								
Rasante Hidráulica	461,09	481,24							
Pendiente Media (%)	**0,73**			315	97	0,009	1,373	28,00	
Pendiente Mínima (%)	0,50			315	97	0,009	1,136	**23,17**	

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

CAUDALES PUNTA

Denominación del TRAMO	PK- Aguas Abajo	PK- Aguas Arriba	QTiempo Lluvia(l/s)	D	h	n	v	Q	Diámetro Diseño
			Doméstico + Industrial + Lluvi	(mm)	(mm)	Manning	(m/s)	(l/s)	(mm)
TRAMO I "OLCOZ-MURUARTE DE RETA"	FO1	FO28	**32,85**						**315**
PK	8104,22	9623,18							
Longitud (m)	1518,96		Doméstico =0.91						
Rasante Hidráulica	552,20	570,10	Industrial = 0.04						
Pendiente Media (%)	**1,18**		Lluvia = 31.9	250	103	0,009	1,740	33,18	
Pendiente Mínima (%)	0,54			250	128	0,009	1,299	**32,85**	
TRAMO I-bis "EMISARIO BIURRUN"	FM1	FB32	**39,60**						**315**
PK	0,00	1934,25							
Longitud (m)	1934,25		Doméstico = 2.60						
Rasante Hidráulica	539,10	576,92	Industrial = 2.20						
Pendiente Media (%)	**1,96**		Lluvia = 34.80	250	99	0,009	2,199	39,79	
Pendiente Mínima (%)	0,74			250	131	0,009	1,535	**39,97**	
TRAMO II "M.RETA-ANTIGUA ESTACIÓN FF.CC."	FM1	FO1	**72,45**						**315**
PK	6934,20	8104,22							
Longitud (m)	1170,02								
Rasante Hidráulica	538,50	552,20							
Pendiente Media (%)	**1,17**			315	143	0,009	2,116	72,80	
Pendiente Mínima (%)	0,95			315	152	0,009	1,959	**72,96**	
TRAMO III "ANTIGUA ESTACIÓN FF.CC.-CAMPANAS"	FT41	FM1	**150,75**						**315**
PK	4957,43	6934,20							
Longitud (m)	1976,77		Doméstico = 4.05						
Rasante Hidráulica	511,81	538,50	Industrial = 13.07						
Pendiente Media (%)	**1,35**		Lluvia = 78.30	315	217	0,009	2,647	151,52	
Pendiente Mínima (%)	0,73			315	307	0,009	1,865	**144,36**	
TRAMO IV "CAMPANAS-TIEBAS"	FBE46	FT41	**167,87**						**400**
PK	2772,79	4957,43							
Longitud (m)	2184,64								
Rasante Hidráulica	481,24	511,81							
Pendiente Media (%)	**1,40**			400	115	0,009	2,147	64,17	
Pendiente Mínima (%)	0,60			400	105	0,009	1,336	**35,15**	
TRAMO V "TIEBAS-BERIÁIN"	FBE1	FBE46	**167,87**						**400**
PK	0,00	2772,79							
Longitud (m)	2772,79								
Rasante Hidráulica	461,09	481,24							
Pendiente Media (%)	**0,73**			400	236	0,009	2,181	168,26	
Pendiente Mínima (%)	0,50			400	268	0,009	1,876	**167,90**	

C CÁLCULO DE PLUVIALES

1. BASES DE DISEÑO

Al caudal por consumo doméstico susceptible de generar vertido hay que añadirle la influencia que pueda tener el agua de lluvia en el colector. Esta influencia se estima mediante el que denominamos “Área de Influencia” que se obtiene midiendo el porcentaje de red unitaria que tiene cada localidad (en torno al 20% según plano de superficies adjunto).

Para el cálculo hidráulico de las conducciones a instalar se consideran como hipótesis de partida las siguientes:

Sistema de alcantarillado

De acuerdo al sistema y Ordenanza de las Redes de Saneamiento de la Comarca de Pamplona las redes a instalar serán separativas. Así el colector proyectado se diseña bajo la premisa de que corresponde con la red de aguas fecales de un sistema separativo.

No se dimensiona bajo ningún concepto para el transporte de pluviales. Sin embargo, excepcionalmente para acometidas, sumideros y bajantes conectadas incorrectamente, etc. así como la parte de red unitaria de los pueblos que no se ha podido renovar como separativa, se dimensiona la red considerando que puede llegar a la misma un caudal adicional al de tiempo seco correspondiente a un porcentaje del caudal de pluviales en torno al 10 %.

2. MODELO EMPLEADO

El cálculo de aguas pluviales supone siempre la modelización de un fenómeno natural en base a simplificaciones importantes. El método desarrollado en el libro “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales”, José R. Témez Peláez 1978, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, no es más que una aproximación a una realidad natural.

El método está originalmente pensado para cuencas naturales de pequeña extensión (menores de 75 km^2), pero incluye una adaptación a cuencas urbanizadas, que es la que en este anejo se extracta.

La generalización de programas de cálculo, algunos gratuitos y de otros métodos pensados específicamente para el cálculo de redes urbanas, no necesariamente más complejos, hace que la aplicación de este método pueda considerarse superada. Sin embargo aun siendo conscientes de las importantes limitaciones y simplificaciones del método, su tradicional inclusión en las ordenanzas de SCPSA hace adecuado su uso.

El método es aplicable a áreas de tamaño medio y pequeño, donde puede suponerse un reparto homogéneo y simultáneo de la precipitación sobre la totalidad del área considerada, y unas pendientes y características del suelo similares de manera que no se produzcan grandes desfases entre los tiempos de retardo de unas subcuencas con respecto a otras.

Por tanto para todas las subcuencas las entendemos como áreas simples y se emplea el método racional con un coeficiente K de 1,2.

$$Q = \frac{C\,I\,A}{3}$$

con

Q (m^3/s):	Caudal Máximo desaguado.
I (mm/h):	Máxima Intensidad de lluvia de duración igual al tiempo de concentración T_C, para el periodo de retorno fijado.
A (Km^2):	Superficie de la cuenca drenada.
C (adimensional):	Coeficiente teórico de escorrentía asociado a esta fórmula.

Para la correcta determinación de Q se deben calcular previamente todos los factores intervinientes.

a) Tiempo de concentración T_C

$$T_c = 0{,}3\,K\left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0{,}76}$$

T_c (horas):	Tiempo de concentración de la cuenca, no menor 10'.
L (km):	Longitud de curso principal.
J (m/m):	Pendiente media del curso principal.

K (adimensional):

$$K = \frac{1}{1+8\left(m\,(2-m)\right)^{2/3}}$$ En zona urbana

$$K = 1$$ En zona rural (usamos 1)

m (adimensional): Superficie Impermeable/Superficie total.

A modo indicativo se establecen los siguientes valores de "m":

Grado de Urbanización	*m*
Pequeño	< 0,05
Moderado	0,05-0,15
Importante	0,15-0,30
Muy desarrollado	> 0,30 (usamos 0,30)

b) Intensidad máxima I, de duración T_C y con periodo de retorno "n" años.

$$I\,(mm/h) = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - T^{0,1}}{0,9}}$$

I_d e I_1 corresponden a los valores de intensidad (mm/h) diaria y horaria, respectivamente, del mismo periodo de retorno.

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

P_d (mm): Precipitación máxima previsible en un día para el periodo de retorno adoptado.

El valor de la relación I_1/I_d corresponde a las características de la zona y resulta independiente del periodo de retorno.

Para la comarca de Pamplona se establecen los valores de:

P_d = 84 mm para periodo de retorno de 10 años

I_1/I_d = 10

En consecuencia, resultan de aplicación en la obtención de **I** respecto de $\mathbf{T_C}$, las siguientes expresiones

$I\,(mm/h) = 3{,}50 \times 10^{(2{,}48 - 1{,}27 T_c^{0,1})}$ para periodo de retorno de 10 años

c) Coeficiente Teórico de Escorrentía C

$$C = \frac{(P_d - P_o)(P_d + 23P_0)}{(P_d - 11P_0)^2}$$

Representando P_o (mm) el valor de la precipitación a partir de la cual se inicia la escorrentía. Se obtiene aplicando un factor, dependiente de la región en la que se localiza la zona considerada, sobre el $P_{o'}$ extraído para áreas urbanas, de los valores reseñados tras ésta.

Para el ámbito de la comarca de Pamplona se determina

$$P_o = 2{,}2\ P_{o'}$$

Determinación de $P_{o'}$ en Áreas Urbanas

Para áreas urbanas pueden considerarse los siguientes valores:

Asfaltos, hormigones, tejados	$2 < P_{o'} < 5$
Adoquinados	$3 < P_{o'} < 7$
Macadam sin tratamiento superficial	$4 < P_{o'} < 9$

O bien, valores globales. Como hipótesis en nuestros cálculos tomamos 7, por lo tanto el coeficiente C = 0.46.

3 RESULTADOS

A continuación se adjunta una TABLA resumen de caudales de agua de lluvia que circulan por el emisario sobre las hipótesis anteriormente desarrolladas.

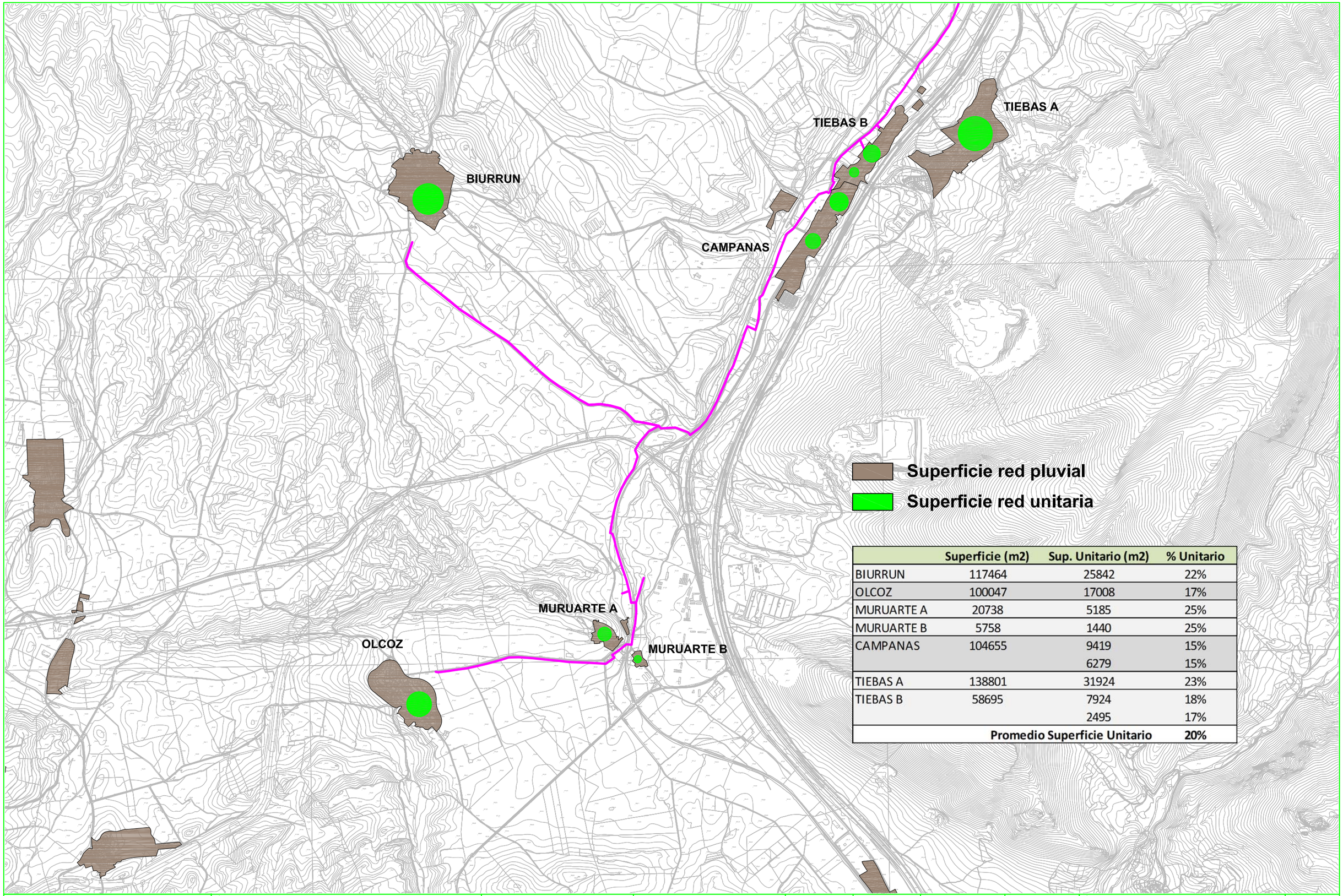
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

Caudales de agua de lluvia

Hipótesis de partida:	Período de Retorno T (años)	10
	Coeficiente Escorrentía	0,46
	Tiempo de Concentración Tc (min.)	10
	I (mm/h)	87,94

	Area de Cuenca (km2)	Caudal (m3/s)	Caudal (l/s)	Caudal entrada a colector 10% (l/s)	Φdiseño (min)
Biurrun	0,02584	0,348	348,46	34,8	
Ramal Biurrun				**34,8**	PVC 315
Olcoz	0,01701	0,229	229,34	22,9	
Muruarte A	0,00518	0,070	69,90	7,0	
Muruarte B	0,00144	0,019	19,40	1,9	
Subtramo 1				**31,9**	PVC 315
Campanas	0,01570	0,212	211,66	21,2	
Tiebas A	0,03192	0,430	430,47	43,0	
Tiebas B	0,01042	0,140	140,46	14,0	
Subtramo 2	0,03192	0,430	430,47	**78,3**	PVC 400
SUMA DE CAUDALES Colector Principal				**145,0**	PVC 400

Anexo 2 PLANO DE SUPERFICIES



	Superficie (m2)	Sup. Unitario (m2)	% Unitario
BIURRUN	117464	25842	22%
OLCOZ	100047	17008	17%
MURUARTE A	20738	5185	25%
MURUARTE B	5758	1440	25%
CAMPANAS	104655	9419	15%
		6279	15%
TIEBAS A	138801	31924	23%
TIEBAS B	58695	7924	18%
		2495	17%
		Promedio Superficie Unitario	**20%**

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: SCPSA

CODIG. ARCHIVO:

CODIGO DWG:

FECHA: JULIO 2021

ESCALA: A3 = 1/20000

TÍTULO DEL PLANO: ANEJO Nº 4: SUPERFICIES

Nº DE PLANO:

Nº DE HOJA: 1 de 1

D. SINGULARIDADES DE LA RED PROYECTADA

Introducción

La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (MCP), como Entidad de Derecho Público, está dotada de potestad reglamentaria, de acuerdo con los Art. 4 Ley de Bases de Régimen Local y 324 de la Ley Foral de Administración Local.

En base a ello se redacta una Ordenanza sobre la cual trabajamos este proyecto con el objetivo de establecer las prescripciones sobre materiales y ejecución de redes de saneamiento que unifican los criterios de proyecto y construcción, que garanticen la calidad de lo construido y que por la vía de la homogeneidad y normalización permitan optimizar la prestación del servicio, facilitando así la labor de promotores, proyectistas, constructores, directores de obra, y administraciones.

Sobre el empleo de tuberías de PVC la Ordenanza establece, entre otros condicionantes, que:

Su uso viene limitado a conducciones cuyo diámetro nominal, DN sea ≤ 500 mm, su pendiente no sea inferior al 1%, y la altura de relleno máximo sobre clave de 4 metros.

Los tubos se alojarán sobre cama de gravillín de 10 cm de espesor e igualmente recubiertos con otros 10 cm por encima de la clave del tubo.

Excepcionalmente, y con autorización expresa de SCPSA, para pendientes inferiores al 1% y siempre superiores a 0,5% se podrá admitir su empleo. En tal caso, bajo el apoyo de gravillín se dispondrá de una capa adicional de regularización y nivelación de 10 cm de HNE 15/B/20.

Los tramos entre pozos se instalarán en alineación recta. Por errores de ejecución, la máxima desviación angular admitida entre tubos contiguos será la mitad de grados sexagesimales que la marca comercial recomiende, con el límite adicional de que en alzado la pendiente no varíe de sentido.

La totalidad de las tuberías de PVC empleadas en redes de saneamiento estarán fabricadas conforme a la norma UNE EN ISO 1452-2.

Los tubos serán de pared compacta, de la serie 20 (SDR 41), presión nominal PN 6 y de color gris.

La unión entre tubos y de estos con los accesorios se realizará mediante junta elástica homogénea de caucho EPDM tipo delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681-1, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 1452.

Estas podrán ser tanto del tipo integradas como instalables en obra. No se admitirá en ningún caso la junta encolada.

Singularidades de la Red

El diseño de la red tiene forma de “Y”. Representándolo en el plano de cuencas del anexo 2 adjunto destacamos que:

La red proyectada arranca desde el primer punto con diámetros mínimos de 300 DN/ID (mm) por exigencia de la Ordenanza interna de SCPSA ya que una vez ejecutada la obra la explotación y mantenimiento corre a cargo de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Diámetros de 300 DN/ID garantizan un correcto funcionamiento, evitando los problemas por atascos y permitiendo una limpieza y mantenimiento eficaces.

El diámetro fin de línea 400 DN/ID (mm) al que se llega viene como resultado del cálculo del modelo empleado que suma la influencia de parte del caudal de aguas pluviales a los caudales domésticos e industrial.

ANEJO Nº 5 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

MEMORIA

ÍNDICE

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

2 DATOS DE LA OBRA

3 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

4 IDENTIFICACION Y ESTIMACION DE LOS RESIDUOS

- **4.1 Codificación de los RCD**
- **4.2 Cuantificación**

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

- **5.1 Prevención**
- **5.2 Reutilización**
- **5.3 Valoración y eliminación**

6 PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC

7 PLIEGO DE CONDICIONES

- **7.1 Normativa de referencia**
- **7.2 Plan de gestión de residuos**
- **7.3 Obligaciones del Poseedor**

8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

- **8.1 Conceptos de abono**
- **8.2 Medición**
- **8.3 Presupuesto**

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) tiene por objeto la clasificación, codificación y cuantificación de los RCD generados en la ejecución de las unidades de obra, así como las previsiones respecto a las medidas de prevención, reutilización, valorización o eliminación.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, que deberá preparar y presentar el Plan de Gestión de RCD correspondiente.

En dicho Plan se concretará cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, adaptado a sus propios sistemas y medios de ejecución, conforme al cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo.

2. DATOS DE LA OBRA

Título. "SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS**"**

Promotor. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Productor de los Residuos. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se redacta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1- Identificación y estimación de los residuos que se van a generar codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

2- Medidas para la prevención, reutilización, valoración o eliminación de estos residuos.

3- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…

4- Pliego de Condiciones.

5- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, se decidirá si se pueden reducir, reutilizar y/o reciclar.

4.1. Codificación de los RCD

Por RCD se entiende cualquier residuo que se genera en una obra y que figure en la **Lista Europea de Residuos** (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)(BOE nº43 de 19-02-02 y BOE nº61 de 12-03-02), exceptuando las tierras no contaminadas con sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra o en otra autorizada.

La identificación y codificación de los residuos de la obra según esta lista es el primer paso en la gestión de los mismos.

Se trascribe aquí el capítulo 17 de esta lista, que agrupa la mayoría de los residuos que se generan en una obra.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17 03 01
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)

17 04 01	Cobre, bronce, latón.
17 04 02	Aluminio.
17 04 03	Plomo.
17 04 04	Zinc.
17 04 05	Hierro y acero.
17 04 06	Estaño.
17 04 07	Metales mezclados.
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto [6].

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Los residuos que aparecen con un * asterisco se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de acuerdo a la Directiva 91/689/CEE

4.2. Cuantificación

Los RCD se generan en una obra tanto en fase de almacenaje como en fase de ejecución.

Para esta obra el origen esperado de los RCD durante la ejecución es:

I. Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones
II. Residuos mixtos procedentes de :
    a. Residuos de demoliciones de pavimentos, obras de fábrica, ejecuciones defectuosas, etc.
    b. Envases y auxiliares de transporte
    c. Sobrantes (mermas, pérdidas, etc.) de productos

Las condiciones generales de la obra pueden incidir en una mayor o menor producción de RCD, como son una organización inadecuada, que conlleva aumentos de sobrantes, mermas, ejecuciones defectuosas, etc.

La densidad de los RCD es un valor que depende de la composición y granulometría del residuo. Esta densidad varía entre valores de 0,5 y 1,5 Tn/m3.

Así, de acuerdo a la clasificación expuesta, los criterios de medición por tipo de residuo esperado son:

I. Cálculo de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Según mediciones de proyecto, los excedentes de tierra y roca se miden sobre perfil.

II. Cálculo de residuos inertes procedentes de demoliciones

Según mediciones de proyecto, se calculan los residuos inertes generados en:
- demolición de pavimentos y muros de hormigón
- demoliciones de fosas sépticas existentes (obras de hormigón en masa/armado)

III. Cálculo de RCD mixtos

No existiendo información muy precisa sobre los residuos generados por el sector de la construcción, y ante la necesidad de disponer de datos para elaborar las actuaciones a realizar, existen diversos estudios que tratan de dar un índice global de producción de RCD mixtos/m^2 o metro construido, según sea obra nueva u obra de demolición, los cuales son tomados como referencia en la elaboración de este estudio.

Así, se han establecido los siguientes índices para distintos tipos de obras:

a. Obras de establecimiento de redes de saneamiento en entornos urbanos ó periurbanos (grado de urbanización medio-bajo):

Tipo de conducción: Saneamiento PVC/HA/FN
Volumen de residuos: 0,015 m^3/m
Densidad 1200 kg/m^3

Con idénticos criterios la composición estimada de los mismos se ha considerado de acuerdo a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCD que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006):

- Escombros 75 %
  - Ladrillos, azulejos y otros cerámicos 54 % (LER 17 01 00)
  - Hormigón 12 % (LER 17 01 00)
  - Piedra 5 %
  - Arena, grava y otros áridos 4 %
- Madera 4 % (LER 17 02 01)
- Vidrio 0,5 % (LER 17 02 02)
- Plástico 1,5 % (LER 17 02 02)
- Metales 2,5 % (LER 17 04 00)
- Asfalto 5 % (LER 17 03 00)
- Yeso 0,2 % (LER 17 01 00)
- Papel 0,3 % (LER 17 07 00)
- Basura 7 % (LER 17 07 00)
- Otros 4 % (LER 17 07 00)

No se consideran incluidos en el computo general los materiales que no superen $1m^3$ de aporte.

En las siguientes páginas se indican las cantidades de RCD mixtos previstas en la obra sobre la base de que estimamos un volumen de residuos en la relación de 0,015 m^3/m de tubería de saneamiento colocada.

Estimación de residuos en obra nueva: CONDUCCIONES SANEAMIENTO		
Longitud de la conducción estimada	11.845,35 m	
Tramo I "Olcoz - Fosa Muruarte de Reta"	1.589,00 m	
Tramo I bis "Emisario Biurrun"	1.934,00 m	
Tramo II "Muruarte-antigua estación ffcc Biurrun"	1.101,00 m	
Tramo III "Antigua estación ffcc Biurrun-Campanas"	1.971,00 m	
Tramo IV "Campanas-Tiebas"	**2.192,35 m**	
Tramo V "Tiebas-Beriain"	**2.773,00 m**	
Resto (hincas, bombeo Olcoz)	285,00 m	
Volumen de residuos mixtos (S x 0,015)	177,68	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,20	Tn/m³
Toneladas de residuos	213,21	Tn

I I : RCDs MIXTOS				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	10,66	1,30	8,20
2. Madera	0,042	8,95	0,60	14,92
3. Metales	0,025	5,33	1,50	3,55
4. Papel	0,003	0,64	0,90	0,71
5. Plástico	0,015	3,20	0,90	3,55
6. Vidrio	0,005	1,07	1,50	0,71
TOTAL estimación	**0,140**	**29,85**		**31,65**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,53	1,50	5,69
2. Hormigón	0,120	25,59	1,50	17,06
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	115,13	1,50	76,76
4. Piedra	0,050	10,66	1,50	7,11
TOTAL estimación	**0,750**	**159,91**		**106,61**
RCD: Otros				
1. Basuras (Residuos biodegradables)	0,110	23,45	0,90	26,06
TOTAL estimación	**0,110**	**23,45**		**26,06**

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Los objetivos de toda gestión de residuos deben ser la prevención de la producción de residuos para mejorar su gestión y el fomento, por este orden, de su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, planificar en cada fase del proceso la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

5.1 Prevención

Se establecen los siguientes objetivos, a los que deberá adecuarse el poseedor de los residuos en las estrategias a plasmar en el Plan de Gestión de Residuos.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

> Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

> La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero.
>
> En particular debe evitarse la mezcla de tierras y piedras sobrantes no contaminadas, que impidan su posterior reutilización.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

> Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Disponer de un directorio de las empresas gestoras y transportistas de residuos autorizadas por la comunidad autónoma.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

5.2 Reutilización

El objetivo es incorporar los RCD al proceso constructivo sin tratamiento físico químico.

En el caso de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se generan en las actividades de excavación en obra, pueden y deben ser reutilizadas:

En la misma obra, cuando el proyecto o la dirección de obra así lo autoricen

En el proyecto se contempla el relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación.

En una obra distinta: el contratista deberá indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización en otras obras en las que sea adjudicatario.

En una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, cuando el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado.

En el caso de zahorras artificiales (01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 1 04 07) obtenidas en la excavación de zonas pavimentadas, debe preverse su reutilización en posteriores rellenos de zanjas.

En el caso de las tierras superficiales (tierra vegetal), estas se acopiarán y preservarán para su restitución como capa final, según establece el pliego de prescripciones técnicas particulares.

La mayor parte de las tierras en este tipo de proyectos serán un relleno de zanja con material procedente de excavación (si dicho material es aceptable) o aportación de zahorras para el caso en que no lo sea. Plantearse relleno con material reciclado como valorización de zahorras pasa por exigir al adjudicatario, entre otros controles, que las curvas granulométricas de estos materiales permitan la compactación en zanja tal y como se exige en el PG3, que estén exentas de elementos cerámicos (arcillas), etc. El mercado a priori marca el precio de estos materiales reciclados y debe ser el contratista quién plantee estas propuestas de valorización de residuos como alternativa de mejora que deberá especificar en el Plan de Gestión junto con sus previsiones de reutilización de estos materiales.

5.3 Valoración y eliminación

Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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:

Inicio de obra	
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T

Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

En este caso, las cantidades de residuos generadas sí superan el límite establecido, por lo que es necesaria la separación en fracciones.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD 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 poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de segregación en obra de los residuos.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado
	Opciones de valorización indicadas en el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán

por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Los RCD se valorizan mediante el reciclado en una instalación autorizada. El poseedor estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos autorizado por la comunidad autónoma.

La entrega de los RCD 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 RCD 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 RCD 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 eliminación del rechazo (material tratado no apto para su reutilización o reciclaje) se produce por depósito en un vertedero autorizado. Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

No indicamos específicamente en qué vertedero tendrá lugar la eliminación final para no comprometernos a uno en particular que acapare el monopolio de mercado. Sin embargo, los precios de m^3 por km de transporte y los cánones de vertido definidos en el presupuesto están actualizados al vertedero más cercano de la zona de obra.

El fin último de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la derogación de la Orden MAM/2192/2005, de 27 de junio, la Ley 10/1998, de 21 de abril, y la futura aprobación del Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra (2015-2025) lleva a que la gestión sea intrínseca al desarrollo de la obra, siempre pensando en que el orden y limpieza de la misma es de obligado cumplimiento para hacer la obra correctamente.

6 PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos.

Deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión eficaz de los residuos. Así hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo se facilitará su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores.

En el Plan de Gestión deberán aparecer planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se debe especificar la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

PLIEGO

7. PLIEGO DE CONDICIONES.

7.1. Normativa de referencia

- **REAL DECRETO 105/2008,** de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

7.2. Plan de gestión de residuos

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

7.3. Obligaciones del poseedor

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Facilitará la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informará a la Dirección de Obra acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

8.1. Conceptos de abono

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, que incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

Serán válidas todas las indicaciones al respecto del pliego general del proyecto.

3. Tasas de Vertido o Canon de vertedero

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

3.1. Tasa de vertido de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.

El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

3.2. Tasa de vertido de residuos no peligrosos

No se considerará el canon de vertido de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

El canon de vertido de inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será el que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra

3.3 Tasa de vertido de residuos peligrosos

Se abonará el canon de vertido de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

8.2. Medición

La medición de materiales a transportar se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

El desglose de las mediciones se encuentra desarrollado en el capítulo correspondiente del presupuesto del proyecto.

8.3. Presupuesto

El presupuesto del presente Estudio de Gestión de RCD se desarrolla a continuación.

MEDICIONES

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. FASE CAMPANAS, BERIÁIN

1 8. GESTIÓN DE RCD

1.1 CONDUCCIONES

1.1.01 mk m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.

BALANCE: exc. zanjas (tierras+roca) - relleno suelo selec.					
. despeje y desbroce 10% (previos)	11	97,520		1.072,720	
. tramo Campanas-Tiebas	11	6.704,140	0,610	44.984,779	
. tramo Tiebas-Beriain	11	8.203,370	0,610	55.044,613	
. impulsión	11	309,610	0,610	2.077,483	
reperfilado caminos 30 %	11	22,080	0,610	148,157	
demolición pavimento hormigón	11	336,700	0,610	2.259,257	
frente de hincas	11	160,000	0,610	1.073,600	
pozo bombeo	11	30,990	0,610	207,943	
residuos mixtos	11	165,000	0,610	1.107,150	
Total partida					107.975,702

1.1.02 m3 Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).

BALANCE (exc. tierras+roca - suelo seleccionado)					
tramo Campanas-Tiebas	1	6.704,140	0,610	4.089,525	
tramo Tiebas-Beriain	1	8.203,370	0,610	5.004,056	
reperfilado caminos 30 %	1	22,080	0,610	13,469	
impulsión	1	309,610	0,610	188,862	
pozo bombeo	1	30,990	0,610	18,904	
Total partida					9.314,816

1.1.03 m3 Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.

demolición pavimento hormigón	1	336,700	336,700	
frente de hincas	8	20,000	160,000	
residuos mixtos petreos	1	106,610	106,610	
Total partida				603,310

1.1.04 m3 Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales.

VOLUMEN DE RESIDUOS MIXTOS (s/ Estudio Gestión RCD)	1	26,076	26,076	
restos poda en contenedor 10% (previos)	1	99,000	99,000	
Total partida				125,076

1.2 DEMOLICIÓN FOSAS ANTIGUAS

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES

1.2.01 mk m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.

Hormigones (demolición fosas)				
Fosa Tiebas	11	60,000	660,000	
Fosa Campanas	11	60,000	660,000	
Total partida				1.320,000

1.2.02 m3 Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.

Hormigones (demolición fosas)				
Fosa Tiebas	2	30,000	60,000	
Fosa Campanas	2	30,000	60,000	
Total partida				120,000

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	mk	m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta. VEINTIUN CÉNTIMOS	0,21
2	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5). TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,97
3	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados. CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	4,90
4	m3	Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales. TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	37,20

En Pamplona, Junio 2021

El autor del proyecto

El Director del proyecto

Fdo: Carlos Carrascal González

Fdo: Juan Ramón Ilarregui Tejada

PRESUPUESTO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN. FASE CAMPANAS, BERIÁIN

1 8. GESTIÓN DE RCD

1.1 CONDUCCIONES

1.1.01	mk	m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	107.975,702	0,21	22.674,90
1.1.02	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).	9.314,816	3,97	36.979,82
1.1.03	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.	603,310	4,90	2.956,22
1.1.04	m3	Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales.	125,076	37,20	4.652,83
		Total Capítulo 1.1			**67.263,77**

1.2 DEMOLICIÓN FOSAS ANTIGUAS

1.2.01	mk	m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	1.320,000	0,21	277,20
1.2.02	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.	120,000	4,90	588,00
		Total Capítulo 1.2			**865,20**

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe

Total Capítulo 1 **68.128,97**

Total Presupuesto **68.128,97**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	8. GESTIÓN DE RCD	68.128,970

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**68.128,97 €**
10 % Gastos Generales	6.812,90 €
6 % Beneficio Industrial	4.087,74 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**79.029,61 €**
21 % I.V.A.	16.596,22 €
TOTAL PRESUPUESTO	**95.625,83 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
NOVENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Pamplona, Junio 2021

El autor del proyecto

Fdo: Carlos Carrascal González

El Director del proyecto

Fdo: Juan Ramón Ilarregui Tejada

ANEJO Nº 6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 5

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA 5
1.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 9
1.3.- MARCO JURÍDICO 9

2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA 9

2.1.- MEDIDAS GENERALES 9
2.1.1.- Medidas de carácter organizativo 9
2.1.1.1.- Formación e información 10
2.1.1.2.- Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra. ... 10
2.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra 10
2.1.1.4.- Control de la Subcontratación. 11
2.1.2.- Medidas de carácter dotacional 12
2.1.2.1.- Servicio médico 12
2.1.2.2.- Botiquín de obra 12
2.1.2.3.- Instalaciones de higiene y bienestar 13
2.1.3.- Medidas generales de carácter técnico 15
2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 16
2.2.1.- Medidas generales 16
2.2.1.1.- Recepción de la máquina 16
2.2.1.2.- Utilización de la máquina 16
2.2.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra 17
2.2.1.4.- Manipulación de cargas 18

3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION 19

3.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA. 19
3.1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 19
3.1.1.1.- Demoliciones – picado 19
3.1.1.2.- Excavaciones 20
3.1.1.2.1 -. Excavación de vaciado 21
3.1.1.2.2 -. Excavación de zanjas y pozos de registro 23

3.1.1.3.- Escolleras 27
3.1.1.4.- Trabajos de Hinca de tubería 28
3.1.2.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 34
3.1.2.1.- Ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado 34
3.1.2.2.- Forjados 40
3.1.2.3.- Montaje de prefabricados 41
3.1.3.- REDES DE SANEAMIENTO 43
3.1.3.1.- Instalación de tubos, piezas especiales y válvulas 43
3.1.3.2.- Pruebas de tubería (estanqueidad y presión) 49
3.1.3.3.- Colocación de arquetas y pozos prefabricados 50
3.1.3.4.- Colocación de pates en obras de fábrica 52
3.1.3.5.- Inspección de tubería con cámara 53
3.1.4.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 54
3.1.4.1.- Pavimentación, aceras y bordillos 54
3.1.4.2.- Mezclas bituminosas 55
3.1.5.- OBRAS DE ALBAÑILERÍA 56
3.1.5.1.- Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura 56
3.1.6.- ACTIVIDADES DIVERSAS 59
3.1.6.1.- Acopios y descargas de materiales 59
3.1.6.2.- Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles 61
3.1.6.3.- Replanteo, topografía y arqueología 62
3.1.6.4.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos 63
3.1.6.5.- Colocación de carteles 64
3.1.6.6.- Soldadura 65
3.1.6.7.- Colocación de pórtico grúa 68
3.1.6.8.- Montaje de calderería y bombas 70
3.1.6.9.- Trabajos en espacios confinados 71
3.1.6.10.- Operaciones con tuberías de fibrocemento 73
3.1.6.11.- Jardinería, poda y tala 74
3.1.7.- SERVICIOS AFECTADOS 75
3.1.7.1.- Conducciones 75
3.1.7.1.1 -. Líneas de transporte de energía eléctrica 76
3.1.7.2.- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...) 80

3.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO. 83
3.2.1.- Maquinaria de movimiento de tierras 83
3.2.1.1.- Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer. 83
3.2.1.2.- Motoniveladora 85
3.2.1.3.- Pisones y compactadores 86
3.2.1.4.- Rodillo Lanza (rana) 87
3.2.1.5.- Camiones y dúmperes 88
3.2.2.- Medios de hormigonado 91
3.2.2.1.- Camión hormigonera 91
3.2.2.2.- Camión Bomba de Hormigón 92
3.2.2.3.- Hormigonera eléctrica 93
3.2.2.4.- Vibrador de hormigón 95
3.2.3.- Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos 95
3.2.3.1.- Camión cisterna de riegos 95
3.2.3.2.- Extendedora de aglomerado asfáltico 97
3.2.3.3.- Compactador de neumáticos 98
3.2.3.4.- Rodillo vibrante autopropulsado 99
3.2.3.5.- Camión basculante 99
3.2.3.6.- Fresadora 100
3.2.3.7.- Barredora 101
3.2.4.- Maquinaria y herramientas diversas 103
3.2.4.1.- Camión grúa-pluma 103
3.2.4.2.- Grúa autopropulsada 104
3.2.4.3.- Grúa torre 105
3.2.4.4.- Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales 107
3.2.4.5.- Compresor 110
3.2.4.6.- Grupo electrógeno 111
3.2.4.7.- Martillo neumático 112
3.2.4.8.- Herramientas manuales 113
3.2.4.9.- Motosierra 113
3.2.4.10.- Tronzadora 114
3.2.4.11.- Radial 115
3.2.4.12.- Taladro 115

3.2.4.13.- Cortadora de pavimentos 117
3.2.4.14.- Sierra circular de mesa..... 117
3.2.4.15.- Batidora para mortero..... 118
3.2.5.- Equipos de trabajo diversos..... 119
3.2.5.1.- Plataforma elevadora 119
3.2.5.2.- Escaleras de mano..... 120
3.2.5.3.- Andamios..... 121
3.2.5.4.- Entibación..... 122
3.2.5.5.- Puntales..... 124
3.2.5.6.- Eslingas, cadenas, cuerdas y cables. 125

4.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO..... 126

5.- CONCLUSIÓN..... 127

1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción **"**SM286961g Saneamiento de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas. Tramo Campanas - Tiebas".

El promotor es la Confederación Hidrográfica del Ebro.

El proyecto ha sido realizado por los Servicios técnicos de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: No se ha designado

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

La solución adoptada consiste fundamentalmente en la instalación de un colector interceptor desde Olcoz hasta la entrada del polígono industrial de Beriain, al que a su vez se incorpora un colector emisario desde la localidad de Biurrun a la altura de la antigua estación de ferrocarril de Muruarte de Reta.

Las características de la obra, con las longitudes, diámetros y mediciones más significativas se reflejan a continuación:

TRAMO	Tubería	Longitud
Tramo I "Olcoz - Fosa Muruarte de Reta" (paralelo C.Santiago)	PVC315 mm	1.589,00
Hinca 1.1 del FFCC en casco urbano Muruarte de Reta	FN 300 mm acerrojada	30,68
Hinca 1.2 del FFCC al Norte de Muruarte	FN 300 mm acerrojada	28,64
BOMBEO Olcoz	FN 80 mm acerrojada	80,00
Tramo I bis "Emisario Biurrun"	PVC315 mm	1.934,00
Hinca 2.1 cruce Carretera NA-6010	FN 300 mm acerrojada	18,65
Hinca 2.2 cruce Carretera NA-601	FN 300 mm acerrojada	39,17
Tramo II "Muruarte-antigua estación ffcc Biurrun"	PVC315 mm	1.101,00
Tramo III "Antigua estación ffcc Biurrun-Campanas"	PVC315 mm	1.971,00
Hinca 3.1 del ffcc cerca de antigua estación de Biurrun	FN 300 mm acerrojada	21,38
Cruce colectores pluviales		65,00
Caminos y carreteras		80,00
Tramo IV "Campanas-Tiebas"	**PVC400 mm**	**2.192,35**
Hinca 4.1 Campanas (paso regata, viña y antiguas vías)	**FN 400 mm acerrojada**	**14,59**
Hinca 4.2 Campanas (zona puente Subiza en fosa Tiebas)	**FN 400 mm acerrojada**	**53,75**
Hinca 4.3 bajo ffcc tras gasolinera Tiebas	**FN 400 mm acerrojada**	**28,62**
Tramo V "Tiebas-Beriain"	**PVC400 mm**	**2.772,79**

Los materiales y disposicione s constructivas cumplen todos y cada uno de los requerimientos que la O rdenanza sobre R edes de Saneamiento que Mancomuni dad de la Comarca de Pamplona exige.

Las obras consisten fun damentalmente en la instalación de un colector interceptor desde Olcoz hasta la entrada del polígono industrial de Beriain, al que a su vez se incorpora un colector emisario y vertido desde la localidad de Biurrun.

A continuación se descr ibe en mayor profundid ad las singularidades de cada uno de los 5 tramos:

Tramo I – Olcoz – Muruarte de Reta.

Se proyecta una línea de aprox. 8 0,00 m. de bombeo que recoge la s fecales d e cuatro casas existentes y las futuras viviendas de la urbanizació n oeste. Arranca desde la fosa y llega a la calle San Miguel.

El pozo de bombeo capta las agu as fecales en el aliviad ero de la actual fosa séptica. Se aprovecha la existencia del centro de transformación cercano a la fosa para suministrar baja tensión a la impulsión.

Todo el vertido irá a lo s pozos de fin de líne a en fecale s y pluviales preparado s para la nueva urbanización – este que son válidos para dar continuidad al vertido del colector principal.

El trazado del colector n o afecta al Camino de Santiago ya que nos separamos lo suficient e como para llevarlo por terreno de labor cerca de la cuneta de pluviales.

Cruce con oleoducto y gaseoducto.

Cruce bajo la catenaria de una línea eléctrica de alta tensión en TRES puntos.

Se realiza una hinca por debajo del FFCC por el casco urbano de Muruarte de Re ta con el fin de recoger las fecales de sus dos barrios.

En su trazado se con ecta el po sible vertido que pued a llegar de la fosa de l antiguo campamento de “El Carrascal”.

Una vez ca ptado, se practica una segunda hinca por el FF CC a la altura de la fosa séptica de Muruarte de Reta para recoger el vertido de é sta y conducirlo aguas abajo hasta el cruce con la carretera NA-601 a Puente La Reina.

Tramo I bis – Emisario Biurrun:

Se inicia en la fosa sé ptica del pue blo dejando el tramo de aliviadero existente. Existe un cruce con el oleoducto y el gaseoducto y un cruce bajo la catenaria de una línea eléctrica de alta tensión en TRES puntos.

Tramo II – Muruarte de Reta – antigua estación FFCC Biurrun:

Parte del final de la hinca en casco urbano de Muruarte de Reta. Continúa paralelo a la línea del FFCC por el barrio este del pueblo.

Cruce mediante hinca de las carreteras NA-601, para un ir el colector que viene desde Muruarte de Reta con este emisario, y NA-6015, Biurrun, paralelo a la regata "acequia El prado".

Paralelismo con la catenaria de una línea eléctrica de alta tensión.

Tramo III – Antigua estación FFCC Biurrun – Campanas.

El colector cruza en hinca desde la antigua estación de FFCC para encontrarse con la red de saneamiento de Campanas por la parte trasera del pueblo.

Cruce bajo la catenaria de una línea eléctrica de alta tensión en TRES puntos.

Tramo IV – Campanas – Tiebas:

Se inicia al sur de la localidad de Campanas, entre la vía muerta del antiguo FFCC de Campanas y el cruce en hinca antes del puente, para continuar en sentido hacia Beriain por la margen izquierda de la carretera N-121.

Cruce mediante hinca bajo el nuevo "puente Subiza" a la altura de la fosa séptica de Tiebas. Una segunda hinca permite salvar las vías de ferrocarril antiguas a la altura de " Vinícola Navarra".

Debido a los cruces referidos, este tramo adquiere profundidades que se proyectan en diversos perfiles en zanja con berma.

A la altura del Canal de Navarra se ejecuta una tercera hinca por debajo del FFCC para continuar por detrás de la gasolinera de Tiebas y llegar así al pontón de hormigón existente por debajo de la carretera N-121.

Cruce con gaseoducto.

Paralelismo con la catenaria de una línea eléctrica de alta tensión.

Tramo V – Tiebas - Beriain.

Es el tramo más largo de todo el colector, discurriendo casi en su totalidad por campo abierto. Destacar el paso por debajo de la estructura de la carretera N-121-A.

Finalmente se conecta al pozo existente en el solar de "Hormigones Beriain".

Cruce bajo la catenaria de una línea eléctrica de alta tensión en DOS puntos y paralelismo en uno de ellos con dos líneas.

Resumiendo, se consideran las singularidades referidas, conllevando en su totalidad la ejecución de once cruces de viales (seis de carreteras y cinco de caminos), doce cruces de regatas y cinco hincas bajo línea férrea.

El sistema de cruce de carreteras es en zanja en tres de ellas y en hinca en las tres restantes. El cruce de caminos se ejecuta mediante zanja en todos ellos.

En los planos de ANEJO a la Memoria nº 1 – Servicios Afectados, se indican los puntos de cruce anteriormente citados. También se reflejan los pasos de regatas y pequeñas regatas, en su mayoría.

La implantación del colector se realiza con tubería de PVC, con campana y junta de goma, de diámetro exterior 315 y 400 mm.

El talud mínimo previsto en proyecto para las zanjas es 1H/3V, salvo en roca que será de 1H/10V, realizándose bermas laterales en aquéllas zonas que la altura de excavación y la tipología del terreno implique riesgo de desprendimiento de taludes.

Se empleará entibación en aquellos casos en los que la zona de ubicación de la zanja, la profundidad de instalación de la tubería y las cargas transmitidas al terreno, especialmente si éste ofrece poca estabilidad así lo requieran a base de placas auto-resistentes revestidas en acero y dotadas para su sujeción de elementos metálicos articulados.

La instalación en zanja de la tubería de PVC se realizará sobre un fondo de 70 a 100 cm., según diámetro de conducción. Se realiza una cama de apoyo con gravillín y un recubrimiento de idéntico material.

Sobre ésta última capa se coloca un primer relleno de 30 cm. de espesor cuidadosamente seleccionada y compactada. El resto de zanja se rellena en capas compactadas de 0,30 m. de espesor máximo con material seleccionado. Los últimos 0,50 m. se rellenan con la tierra vegetal original sin compactar, que habrá sido acopiada separadamente del resto de materiales procedentes de la excavación para evitar su contaminación.

Se instalarán pozos de registro en diversos puntos del trazado.

Dichos pozos de registro serán circulares Øint 1000 cm y en hormigón prefabricado, dotándose de los correspondientes pates trepadores, marcos y tapas con diámetro 600 mm.

Interferencias y servicios afectados.

Se afecta a varios servicios públicos (gaseoductos, oleoductos, carreteras, caminos y líneas de ferrocarril), especialmente los cruces y paralelismos con líneas de Alta Tensión reseñados anteriormente en la descripción de la obra y en planos.

En el caso de no haber previsto cualquier otro servicio se recabará información de las compañías concesionarias, que deberá ser objeto de actualización en el momento de la obra y confirmada por el marcaje sobre el terreno de la situación en planta y perfil de la tubería. Es preceptiva la ejecución de calicatas y en presencia de personal de la compañía concesionaria.

Como interferencia destacable también se considera el tránsito, las salidas e incorporaciones de camiones y maquinaria de obra en los viales de acceso a las diversas localidades. Se ha de hacer especial mención al paralelismo de la conducción con las carreteras.

En las carreteras secundarias el tráfico es bajo y a poca velocidad, pudiéndose realizar el cruce en dos mitades dando paso alternativo, ocasionando pocas molestias a los usuarios ya que el tiempo en que se afecte la carretera será mínimo.

Existe además interferencia en las obras complementarias correspondientes a las reposiciones de calzadas y caminos, así como en las zonas de casco urbano afectadas por las obras de conexión con el colector en los núcleos de población.

1.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución del proyecto es de SEIS (6) meses.

La empresa contratista deberá presentar con carácter mensual una planificación de actividades desarrollada, describiendo con detalle las actuaciones que implique cada trabajo.

1.3.- MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. El plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de seguridad y salud, establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio.

2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

2.1.- MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Se informará e indicará a cada uno de los trabajadores el teléfono y dirección del Servicio de Urgencias 112 más cercano siendo el Hospital de Navarra (c/Irunlarrea, 3 Pamplona-31008), teléfono 848 42 22 22, el centro para los casos más graves.

2.1.1.- Medidas de carácter organizativo

2.1.1.1.- Formación e información

En cumplimento del deber de protección, e l empresario deberá garantizar q ue cada trabajador reciba una f ormación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con la s medidas de prevención y protección qu e deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecer se en el tajo al que están adscrit os, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obr a, así como a los rep resentantes de los trabajadores.

2.1.1.2.- Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa construct ora viene obligada a di sponer de un a organización especia lizada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a t ales efectos, en cua lquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia d e cumplimiento de las o bligaciones preventivas de la misma, plasmadas en e l plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los t rabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivo s y de capa cidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizado s en el de partamento de Medicin a del Traba jo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud estable cerá las con diciones en que se realizará la información a los traba jadores, relativa a los r iesgos previsibles en la obra, así como las a cciones formativas pertinentes.

2.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra

Será necesario que ca da empresario, contratista o subcon tratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización prev entiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y d e vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presen te obra que deberá planificar la s medidas preventivas, formar e in formar a su s trabajadores, investigar los a ccidentes e incidentes y

desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el ce ntro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico (s) será el máxi mo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principa l obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (con tratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del orga nigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos tra bajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los tra bajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su o bligación de vigilar el cu mplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramiento s de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualq uiera de la s anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial r iesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a lo s trabajadores designados para d esarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la ob ra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R. D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglament o de los Servicios de Prevención.

Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Segurid ad de su empresa en obra.

Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Señalar que, dependie ndo de la magnitud de la act ividad a desarr ollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único traba jador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seg uridad en obra ten drán como principa l condicionante la continua presencia en obra pa ra así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

2.1.1.4.- Control de la Subcontratación.

De acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción, los empresarios participantes en la obra deberán atender a las siguientes indicaciones:

> Se dispondrá del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que se recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico toda s y cada una de las subcontratacion es que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fe cha de entrega d e la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instr ucciones que imparta el coordinador de segurida d y salud para el desarrollo del pro cedimiento de coordinación (desde la primera anotación de ob ra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

En todo caso, y en cumplimiento de la legislación vigente y salvo las excepciones establecidas en la Ley 32/2006, el tercer subcontratista no podrá subcontratar, como tampoco los trabajadores autónomos ni las empresas cuya labor se realice básicamente empleando mano de obra y/o maquinas-herramientas ligeras. Sin perjuicio de lo anterior, se trasladará al coordinador de seguridad y salud la relación de empresas que se vayan a incorporar a la obra.

Tanto el contratista como los subcontratistas deberán vigilar el cumplimiento de las empresas por ellos subcontratadas en lo referente a las obligaciones de acreditación y registro reguladas para el régimen de la subcontratación, mediante la recopilación de las empresas subcontratadas de la documentación demostrativa de tal cumplimiento.

Cada empresa participante en la obra deberá disponer de la documentación o título acreditativo de la posesión de la maquinaria que emplee, y de cuanta documentación sea exigida por otras disposiciones legales.

Los representantes legales de cada una de las empresas deberán ser informados de todas las subcontrataciones que se realicen en la obra.

Finalmente, los distintos empresarios, acreditarán la formación de todos sus trabajadores en materia de preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

2.1.2.- Medidas de carácter dotacional

2.1.2.1.- Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario contratista principal deberá acreditar que ha posibilitado la realización de los preceptivos reconocimientos médicos del personal de la obra. Dichos reconocimientos, atendiendo a lo establecido en la legislación vigente, deberán tener carácter específico para el puesto de trabajo. En todo caso, se deberá contar con los certificados de aptitud de los trabajadores empleados en la obra y, en caso de existir restricciones, adaptar al trabajador a un puesto de trabajo para el que resulte apto.

2.1.2.2.- Botiquín de obra

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas

- Guantes desechables

El plan de seguridad y salud precisará la situación donde se encontrarán en la obra, el ó los botiquines.

2.1.2.3.- Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, éstas deberán dimensionarse en función del número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades. En cuanto a la ubicación de las mismas, debe tenerse en cuenta que en las obras de renovación de redes los tajos (especialmente los de excavación en zanja y montaje de tubería) suelen encontrarse muy dispersos, y además en marcarse en una superficie de importantes de dimensiones, lo cual determinará la necesidad de que los operarios puedan verse obligados a desplazarse a través de caminos y de carreteras secundarias importantes distancias hasta alcanzar las instalaciones. Por este motivo, resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de trabajadores, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando la zona de los trabajos, y determinando los lugares de montaje de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores.

De forma general, dichas instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante lo establecido, se debe considerar que en múltiples situaciones las obras de renovación de redes suelen aparejar la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, como grandes arquetas para válvulas en balsas, estaciones de bombeo, depósitos, fosas sépticas... En estos casos, resultará necesario que la empresa disponga en los tajos instalaciones fijas que complementen a las anteriores, bien mediante aseos químicos o similar.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar, los riesgos serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su desling ado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Finalmente, debe ponerse de relevancia la obligación de que las instalaciones de obra se empleen de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sean concebidas. Por tanto, por ejemplo, se prohibirá el almacenamiento de los materiales en zonas reservadas al uso

de aseos o vestuarios. Además, t odos los pr oductos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se deberán almacenar en lugares específ icamente habilitados para ello, independient es de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Finalmente, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

En cuanto a la instala ción eléctrica provisional de obra, una de las cuestiones más relevantes se correspo nde con la necesidad de design ar formalmente a los operarios responsables de cada una de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instala dor autorizado". Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se d ejará constancia documental de las mismas (serán realizadas por el responsable de la instalación).

El responsable de la in stalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo esta blecido en el Reglamento Electrot écnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Cualquier instalación eléctrica provisional deberá cumplir las sigu ientes prescripciones:
- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Se prohibirá el tránsito de los equ ipos y perso nas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohibirá el tránsito bajo lín eas eléctricas con e lementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, esca leras de mano,...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por e l procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribu ción o de co nexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen es tado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tra s la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el alma cén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se deberá n señalizar advirtiendo del riesg o eléctrico a t odos los tra bajadores de la obra. Además, esta señaliza ción se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.
- Se preverán insta laciones de seguridad que se a ctiven en ca so de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

En cuanto a la instala ción eléctrica en las obras, debemos considerar que la práctica totalidad de los ca sos, el empleo de equipo s y herramientas eléctr icas se realizará en intemperie, motivo por el cual todo s los cable s y conexiones deberán contar co n doble aislamiento. En este sentido, deb emos tener en cuenta que en un buen número d e situaciones el empleo de estas herr amientas eléctricas (como sierras radiales, equ ipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel fr eático, etc., podrán alb ergar agua en su interior. Por lo tanto, se deberán plantear medidas a lternativas a e stos supuestos (empleo de herr amientas alimentadas mediante batería, etc.), pr ohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los gr upos electrógenos en la obra (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctrica s) deberán disponer de su oportun a pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

2.1.3.- Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máqui nas en la obra, así como sus condiciones de protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán co nstruidas a base de tubos metálico s soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pint ura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que gara ntice una t ensión máxima de 24 V, de acuer do con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se compro bará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por p ersonal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de i mposibilitar el contacto eléctrico fortuito de p ersonas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interrupt ores, uno por enchufe, en el cuadr o eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corrie nte los en chufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los con ductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán m ango aislante y dispo sitivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por med io de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 1 0 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta su ficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo d e incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 y CH4.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otr as se consideren precisas, propon iendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1.- Medidas generales

Antes del in icio de los t rabajos, el contratista comprobará que se cumplen las sig uientes condiciones preventivas, así como las previs tas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

2.2.1.1.- Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extint or timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

Cada maquinista contará con autorización ex presa para el manejo de la máquina que se trate.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no prese ntarán deformaciones como consecuencia de haber suf rido algún vuelco.

La maquinaria irá dotad a de luces y bocina o sirena de re troceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

2.2.1.2.- Utilización de la máquina

Antes de in iciar cada t urno de trabajo, se co mprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buen a costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando la s llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máq uina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista compr obará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cer ca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquin a en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arranca r el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el per sonal que tenga que hacer la maniobra. Nu nca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáti cos, será n ecesario vigilar que la presión d e los mismos es la recomendada por el fabrica nte. Durante el relleno de aire de los neumáticos el opera rio se situar á tras la ba nda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de su ministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquin a, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terr eno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del b orde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no e xiste un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Las maniobras de marcha atrás y las maniobras en las q ue el condu ctor no teng a buena visibilidad serán guiadas por una persona distinta al conductor. El conductor sólo iniciará la maniobra una vez se lo indique el operario guía, habiendo verificado la ausencia d e personas y de obstáculos en su trayectoria.

Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

2.2.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán sie mpre las deficiencias d e la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operacione s de mante nimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guar dará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos d e incendios.

No se levantará en caliente la t apa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

2.2.1.4.- Manipulación de cargas.

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (grúas, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.

Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.

Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.

Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Igualmente, la coloca ción de materiales d eberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamiento s, para ello fijar, calzar y a poyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condicione s meteorológicas no sean aceptables (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

3.- EVALUACIÓN DE RI ESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

El estudio de identificación y evalua ción de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades const ructivas o por conjuntos de tajos de la obra pro yectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades pr eventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definicione s, sus previsiones técnica s y de l a formación de los precio s de cada u nidad de obra, así como de las pre scripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesid ades preventivas se d esarrolla en las página s anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la det ección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y po sterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realiza ción previa de estudios alternativos que, una vez aceptad os por el a utor del pro yecto de co nstrucción, han sido incorporados al mismo, en tanto que solucion es capaces de evitar riesgos labor ales. La evaluación, resumida en las siguient es páginas, se refiere obviamente a aquellos rie sgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de segur idad y salud, fueron estimados como evitabl es y que, en consecue ncia, se evit aron y han desaparecido, tanto por haber sido modifica do el diseño o el pro ceso constructivo que se p ropuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sist emas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibi lidad de ap arición del riesgo, al anular suficientes factor es causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferente s fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y rie sgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que e s preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

En relación con las condiciones d e seguridad y salud lab oral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, a continuación se describen las actividades que la componen, así como sus riesgos y medidas preventivas:

3.1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.1.1.- Demoliciones – picado

Demolición y/o picado de pavimentos.

Medios para su ejecución: retroexcavadora con martillo picador, pala cargadora, camión bañera, martillo neumático, compresor.

Riesgos:

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Proyección de fragmentos o partículas

Vibraciones

Polvo

Ruido

Medidas preventivas:

Cuando este trabajando la máquina, los operarios de a mano deberán estar fuera del radio de acción, tanto del radio de giro de la máquina como de la zona de caída de las estructuras. Si es necesario habrá operarios encargados de dirigir al maquinista.

El suelo sobre el que opera la máquina debe ser firme, llano y estar alejado de vacíos y/o pendientes. La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina. Además no trabajará en pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.

El entorno de la máquina deberá ser amplio y estar libre de obstáculos.

El maquinista y los trabajadores de mano que se encuentren en las proximidades utilizarán protecciones auditivas.

Siempre que el trabajador vaya a utilizar el martillo neumático utilizará también guantes de seguridad, gafas de protección y protecciones auditivas.

3.1.1.2.- Excavaciones

Trabajos de excavación en vaciados, zanjas, cimentaciones, taluzados...

Medios para su ejecución: Maquinaria para el movimiento de tierras (Retroexcavadoras, palas cargadoras, excavadora mixta, mini-excavadora, motoniveladora) y para el transporte del material (camiones, dúmperes, etc.)

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos en manipulación

Pisadas sobre objetos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

En este apartado se especifican las medidas preventiva s de aplica ción en tod o tipo de excavación. En siguient es apartados se especifican las medidas preventivas a disponer en excavación de vaciados, zanjas, cimentaciones, ...

Se recuerdan ciertas medidas preventivas que se deberán cumplir en dichos trabajos:

- Todos los equipos se emplearán para los usos y conforme a las c ondiciones de manejo establecidas en el manual de uso o inst rucciones de su fabricante. Además, todos los operadores dispondrán de formación adecuada y específica y autorización del manejo de la maquinaria. Por otra parte, tanto los equipos, como los útiles, como el conjunto deberán cumplir el contenido de la normati va de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), destacándose la necesidad de que estén certificados.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas p or una perso na distinta al conductor.
- En todas las maniobras marcha a trás o con visibilidad i nsuficiente, una persona dirigirá al conductor asegurando siempre que no existen obstácu los físicos ni personas en su trayectoria o radio de acción.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en el radio de a cción de la s máquinas durante su trabajo.
- Los trabajadores situad os en las proximidades de los tajos de maquin aria utilizarán ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes.
- Cuando la profundidad de una excavación se a igual o superior a d os metros se protegerán los bordes mediante barandilla re glamentaria instalada a un metro del borde. Para profundida des menores se delimitará todo el perímetro con malla tip o stopper colocada a metro y medio del borde.
- Se revisará el e stado de los talud es en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carretera s, etc., tra nsitados por vehículos, y también por lluvias, en ese caso se efectuará el achique inmediato de las aguas en el interior de las excavaciones.
- Las pistas de acceso a los difere ntes tajos, cuando no sean caminos existentes, serán de anchura suficiente, no superando las rampas el 8 % en tramos curvos y el 10 % en tramos rectos. El ancho de las pistas será el suficiente para que circulen dos vehículos (camiones o dumperes) o en su caso se preverán puntos de cruce.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe la circulación de vehículos de obra a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas…

3.1.1.2.1 -.Excavación de vaciado

Medios para su ejecución: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o motos traíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.

Vuelcos de máquinas.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Sobreesfuerzos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Los trabajos se desarrollarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las condiciones establecidas en anteriores apartados del presente documento. Además puesto que buena parte de las actividades requerirán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones se respetarán escrupulosamente las medidas previstas en lo referente a taludes estables (conforme al Proyecto Constructivo), criterios de acceso al interior de la excavación, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de la misma, la señalización o protección de su perímetro, etc. Respecto a lo establecido, se indica que teniendo en cuenta la profundidad de las excavaciones a ejecutar y la necesidad de que se mantengan abiertas durante un periodo de tiempo prolongado, su perímetro se delimitará mediante cierres rígidos constituidos por valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón. Además, el responsable de los trabajos en el tajo o bien el recurso preventivo, deberán comprobar la ausencia en la zona delimitada de otros trabajadores de la obra no intervinientes en la ejecución de los trabajos, o de posibles terceros.

En algunos casos, la excavación de la cimentación de los depósitos, estaciones de bombeo u otras instalaciones se realiza a partir de una sección tipo que consta de una berma. En estas situaciones, el contratista debe definir la anchura de las plataformas intermedias y su altura desde la base de la excavación. Además, se indica que si con motivo de la ejecución se hiciera precisa la presencia de operarios sobre las plataformas intermedias de estas bermas, su perímetro se deberá proteger mediante barandillas sólidas y estables que eviten cualquier posibilidad de caída en altura.

Las mismas condiciones se plantearán para evitar caídas en altura de operarios desde la coronación de las excavaciones. Por último, se indica que durante el montaje de las protecciones citadas no se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura, planteándose en su caso la obligación de que los operarios hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables previamente consolidados.

Teniendo en cuenta la profundidad de excavación, que como se ha dicho puede llegar a situarse entorno a los 9 m. el acceso al interior de las excavaciones se acondicionará

mediante rampas (para estas alturas no resulta admisible el empleo de escaleras de mano), que dispondrán de una pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y operarios. Estas rampas, y las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza. Además, bien el responsable de los trabajos o el recurso preventivo gestionarán la circulación a través de las citadas rampas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria. De igual forma, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.

Si por motivos de lluvia, nieve, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique,... antes de comenzar o continuar los trabajos. Al igual que en las restantes excavaciones ejecutadas en la obra, el encargado de los trabajos o el recurso preventivo prohibirán la presencia de trabajadores en el interior de aquellas que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores. Todos los taludes, y especialmente aquellos en los que aparezca roca, serán saneados previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el objeto de evitar la caída sobre los mismos de piedras, o materiales sueltos. Como en los restantes trabajos de excavación, se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de las excavaciones.

Para finalizar el apartado relacionado con la ejecución de la excavación, debe destacarse la prohibición de que se usen los encofrados como medio para ascender o descender hacia el interior de la misma.

3.1.1.2.2 -.Excavación de zanjas y pozos de registro

Incluye las diferentes excavaciones a realizar en ejecución de zanjas, cimentaciones, pequeños desmontes, emplazamiento de pequeñas obras de fábrica o la construcción de arquetas y pozos.

Medios para su ejecución: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc. Además, en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

Riesgos:

Sepultamientos o hundimientos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.

Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.

Vuelcos de las máquinas por la realización de trabajos en zonas con pendiente.

Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.

Golpes o choques con objetos o entre máquinas. Atropellos.

Ruido.

Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

Medidas preventivas:

Durante la realización de estos trabajos, los ca minos de circulación de maquinaria deberán ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan e n los mismos. De igual forma las posibles interferencias que se pro duzcan con carreteras serán resueltas según marca la Norma de Señalización 8.3-IC, y en caso ne cesario se recurrirá al auxilio de señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras abiertas al tráfico rodado.

Deberán detallarse las zonas de tránsito de los equipos, sus condiciones de utilización y de mantenimiento (pendientes máximas en función de los equipos emplead os, acondicionamiento en periodos de lluvia, balizamiento o incluso protección de las zonas con riesgo de caída o vuelco,...), las posibles interferencias derivadas de la existencia de líneas eléctricas, condiciones de circu lación (velocidad máxima permitida, preferencia de la maquinaria pesada fren te a los restantes equipos y vehículos de la obra, etc.)... De igual modo, deberá priorizarse la posibilidad de que el transporte del material se rea lice a través de caminos internos de la obra, de tal manera que se min imicen las citadas interf erencias con terceros.

Con el fin de evitar in terferencias con ter ceros, y tenie ndo en cu enta que du rante la ejecución de los trabajos debe mantenerse el acceso a fincas o propiedades, resulta preciso priorizar el hecho de q ue se proce da al tapad o de todos los tramos de zanja qu e hayan podido abrirse en una misma jorn ada de trabajo. En caso contrario, se dispo ndrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorio s de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones de vi sibilidad. Idénticas condiciones deberán plantearse en todos aquellos tajos en que se debieran realizar trabajos en horario nocturno.

En el caso de pozos u otras excavaciones localizadas, se procederá a su tapado mediante planchas metálicas resistentes y firmemente ancladas. Finalmente, en el caso de tramos d e excavación abiertos en zonas próximas a núcleos poblado s, resultará necesario que todos los tramos de zanja abie rtos permanezcan delimitados mediante una protección rígida, bien a base de barandilla reglamentaria, valla gal vanizada apoyada sobre pies der echos de hormigón, etc.

Los productos de excavación y acopios no ocu parán las zonas de circulación de personas y vehículos.

Todos los caminos de circulación d eberán señalizarse, de forma que los terceros conozcan que en la zona se vienen realizan do trabajos de excava ción y que por lo tanto existirá circulación de maquinaria y otros factores de r iesgo: Se deberá señalizar la exist encia de zanjas que pudieran estar abiertas, el límite máximo de velocidad establecido para los equipos, etc.

Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones, compactando, y usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales para accidentes.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los t ajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.

Bajo ningún concepto los trabajos de excavación en zanja implicarán el menor grado de incertidumbre en relación a la estabilidad de e structuras próximas, tal es el caso de los canales, postes de electricidad o te lefonía, conducciones de agua aéreas (como acequias, etc.) o enterradas (saneamientos...), edificaciones, etc.

Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces interfieran o hayan qu edado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

Las excavaciones se ejecutarán mediante taludes esta bles para el tipo de terreno encontrado, teniendo en considera ción las co ndiciones establecidas en el Proye cto, pero siempre anteponiendo la premis a de que dichos taludes aseguren su condición de

estabilidad para garantizar la seguridad de los trabajadores en el interior de las mismas. Se seguirán las recomendaciones establecidas en la NTP 278: Zanjas; Prevención del desprendimiento de tierras.

En el supuesto de excavaciones no previstas en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, se justificará mediante cálculos la estabilidad de los taludes finalmente adoptados. En caso de no poder asegurar la estabilidad por este medio, se aplicarán otros procedimientos, como por ejemplo estabilización mediante bulonado, gunitado y malla, e incluso entibación, escollera, etc. Cualquier solución que se adopte deberá ser calculada para garantizar la estabilidad del talud adoptado, y analizada desde el punto de vista preventivo en la planificación preventiva de la obra.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, ya que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente (bien el encargado de los trabajos, el recurso preventivo...) al comienzo y finalización de los trabajos.

Se prohibirá la presencia de operarios en el interior de la zanja en la zona de excavación, con el fin de evitar la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique inmediato mediante bombas, y posteriormente, éstas se revisarán minuciosa y detalladamente antes de reanudar los trabajos. Las bombas deben disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte en su manipulación, y el grupo electrógeno que las alimente permanecerá fuera de la zanja, en una zona aislada del agua, y con la correspondiente pica de toma de tierra hincada en el terreno hasta la profundidad recomendada por su fabricante.

Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

La distancia mínima de los acopios de material respecto del borde de las excavaciones (especialmente de zanjas) y la de aproximación de los equipos y maquinaria a la s mismas, será de 2 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En lo relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación, como norma general todas las excavaciones deberán señalizarse con malla naranja de tipo stopper retranqueada respecto de su borde. No obstante, en las zonas con riesgo de caída en altura (más de 2 metros) se instalarán protecciones rígidas, a base de barandilla rígida y sólida (de 1 metro de altura) retranqueada una distancia que no afecte a la estabilidad de los taludes, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón,... Además, estas protecciones resultarán obligatorias en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles tercero s en proximidad de poblado, zonas de paso, proximidad de trabajos ajenos (ganaderías, fábricas, canteras, etc.), con total independencia de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos, esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

Frente al riesgo de atropello, se prohíbe la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas. Además es obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instruccio nes de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de "marcha a la vista", la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

De forma general para cualquier excavación, pero muy especialmente e n lo relacionado con la excavación en zanja, previame nte al inicio de los trabajos deb erán identificarse los posibles servicios que pudieran afectar a la eje cución de las actividades: Líneas eléctricas, conducciones enterradas de gas o eléctricas, explotaciones gan aderas o agrícolas, proximidad de zonas habitadas, etc.

Además, no solamente se deberán identificar lo s citados servicios de forma pre via al inicio de las actividades, sino que los trabajos de excavación no se deberán iniciar hast a que no se planifiquen desde el punto de vista preventivo los proced imientos de trabajo, las medidas preventivas y las protecciones ne cesarias con el fin de evitar los riesg os derivados de la interferencia con el servicio en cuestión, o de su reposición.

Todos los t rabajos de excavación que se encuent ren en proximidad de líneas eléctricas, deberán ser analizados desde el punto de vista preventivo a partir de un estudio de gálibos mediante el que se det erminen las alturas de las líneas eléctricas y de los equ ipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigila ncia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recu rsos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adopt arán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox-2 que determina el R.D. 61 4/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces co n líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a una distancia tal a cada lado de la línea eléctrica que su presencia y montaje no genere n ningún tipo de riesgo eléctrico, además de la señalización y los ca rteles mediante los qu e se advierta a los operarios del riesgo de contacto eléctrico.

Los riesgos que podrían generarse por concurrencia o int erferencia entre los trabajos de excavación en zanja y las restantes actividades de la obra, especialmente las relacionadas con las comprobaciones de topografía y replanteos previos, el montaje de tubería, deben ser controlados por los mandos organizativos de la obra (encargado, jefes de producción, jefe de obra,...) y por el recurso preventivo, y la principal solu ción es evit ar que dich os tajos concurran en el tiempo en un mismo espacio o punto de trabajo.

Por lo tanto, queda pro hibido la ejecución de trabajos de manera simultánea y e n niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.

Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, co n las de ap ertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se det endrá la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.

Los trabajos de excavación deber án adelantarse al montaje de tubería, de tal forma que dichas actividades nunca puedan concurrir en un mismo tajo.

La anchura del f ondo de la s excavaciones será la suficiente para que se permita la introducción de la tubería, si procede, y la presencia de personas en el interior de la excavación, permitiéndose la movilidad de las mismas.

Se prohíbe permanecer en el interior de zan jas en la zona de influencia de la máquina que este realizando labores de excavación.

El acceso al interior d e las excavaciones, cuando no ex ista rampa de acceso para los trabajadores, se realiza rá con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud d el tramo abierto; al menos, una escalera por ca da 50 m. de zanja abierta. No se retirarán en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las excavaciones.

En todas la s excavaciones y por lo tanto también en la s zanjas, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de reté n en el exte rior que dará la alarma en caso de producirse una emergencia.

Además, se habilitará una vía de salida de la zanja para utilizar en caso de emergencia.

3.1.1.3.- Escolleras

Los trabajos consisten en la preparación del terreno y colocación posterior de las piedras de escollera, hasta la construcción del muro.

Medios para su ejecu ción: retroexcavadora, camión pluma, grúa móvil autopropulsada, camiones.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Medidas preventivas:

Se deberá delimitar y acondicionar la zona de tr abajo, separando las zonas para descarga y acopio de las piedras, de las zonas de trabajo de los operarios.

Se utilizará una retroexcavadora con pinza para manipular y colocar las piedras en su posición definitiva.

Durante todos los movimientos de la máquina en la manipulación d e las piedr as estará prohibida la presencia de personal.

Si fuera necesaria la asistencia de a lgún operario para comprobar la posición de las piedras colocadas, éste no podrá entrar en la zona d e maniobra de la máquin a en tanto é sta no se retire. Una vez apartada accederá por el lugar habilitado (camino, escaleras de mano…).

Si el muro de escollera tiene más de 2 metros de altura, el trabajad or que se e ncuentra situado al borde de la escollera con riesgo de caídas a distinto nivel, u tilizará un a rnés de seguridad con cuerda o con sistema anticaídas retractil anclado a línea de vida o a un punto fijo, fuerte, seguro y estable.

No se podrá situar sobre piedras que no estén firmemente asentadas. Al tratarse de zonas con desnivel y riesgo de caída a dist into nivel, deberán instalarse de forma previa líneas de vida o prever puntos fijos y seguros para la utilización del arnés de seguridad.

Cuando el maquinista no disponga de buena visibilidad y requiera la ayuda de un operario que le guíe, éste deberá situarse siempre fuera del radio de giro de la máquina y nunca en las proximidades del brazo ni bajo la carga. Además se colocará en el lado opuesto a la posición del brazo de la retroexcavadora que manipula la piedra. Utilizará el arnés de seguridad en los casos en que exista riesgo de caída a distinto nivel.

Deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario guía, de modo que éste le indique los movimientos a realizar (siempre con la comprobación de que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria).

Durante la ejecución de estos trabajos, no se realizarán trabajos a distintos niveles ni permanecerán operarios en la zona inferior.

En el caso de tener que realizar trabajos sobre el muro de escollera (con independencia de la altura) que requieran movimientos o esfuerzos que puedan afectar la estabilidad del trabajador, deberá contarse con un sistema de protección anticaídas que limite la aproximación al borde de la escollera.

Se seguirán las medidas preventivas previstas para la utilización de equipos y maquinaria, según los capítulos de este estudio de seguridad y salud.

Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, arnés de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

3.1.1.4.- Trabajos de Hinca de tubería

Hinca de tubos mediante equipos de empuje por debajo de diferentes servicios, como carreteras, líneas férreas, canales...

Existen dos procedimientos generales para la ejecución de hincas de tubería:

- Hincado neumático, en virtud del cual la fuerza que se transmite a la camisa se realiza por percusión, a través de un pistón provisto de un martillo de empuje, el cual se acciona por medio de un compresor.
- Hinca por rotoperforación. En este caso, el equipo está formado por una hélice (generalmente de 6 m. de longitud) a la cual se acoplan nuevos tramos mediante una unión machi-hembrada con un pasador de seguridad, la cual se introduce en el interior de la camisa. Mediante el movimiento de rotación que le transmite el equipo a la hélice, ésta perfora el terreno al tiempo que empuja la camisa para que se hinque.

Medios para su ejecución: Compresores, equipos de empuje.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.

Vuelcos de máquinas.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Sobreesfuerzos.

Los derivados de los trabajos de soldadura.

Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Para empezar, la empresa contratista en su planificación preventiva deberá identificar todos y cada uno de los puntos de cruce en los que deban ejecutarse hincas, indicando para cada uno de ellos el servicio concreto bajo el que se cruza (para las carreteras, se especificará el PK) el diámetro de la camisa y de la tubería que se alojará en su interior, el tipo de tubería, la longitud de la hinca, el término municipal en el que se ejecutarán los trabajos, los servicios afectados que pudieran generar riesgos por interferencias (líneas eléctricas aéreas o enterradas, conducciones de gas,...), profundidades de las excavaciones asociadas a las hincas, etc.

Los trabajos se iniciarán con la excavación de la trinchera de ataque para la hinca. Para ello, se ejecutarán excavaciones con anchura suficiente como para que todas las actividades que se desarrollen en su interior se realicen en todo momento en condiciones seguras. Estas excavaciones se realizarán conforme a lo previsto en el apartado sobre excavación en zanja, destacándose entre otras cuestiones que todos los taludes se ejecutarán conforme a los criterios de estabilidad establecidos (ya que se requerirá la presencia de operarios en su interior), que deben respetarse las distancias máximas de aproximación de tierras, maquinaria..., respecto de su borde, y que se adoptarán las medidas ya comentadas (en cuanto a delimitación o protección) para evitar la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída a distinto nivel o en altura, etc.

Además, deberá estabilizarse la base de las excavaciones, de modo que se garantice la estabilidad y el perfecto apoyo de los equipos que se empleen durante los trabajos de hinca. De igual forma, si apareciera agua en el fondo de las trincheras, previamente al inicio de las actividades se desecará el mismo, mejorando la base con una capa de material granular, y, en caso preciso, se ejecutará una base de hormigón que garantice las condiciones de estabilidad establecidas. De cualquier manera, tal y como ya se ha indicado, se prohíbe la utilización de herramientas eléctricas (soldadura, radiales, etc.) en el fondo de las excavaciones en presencia de agua (resultará también de aplicación todo lo comentado en materia del doble aislamiento de las herramientas eléctricas que se empleen en intemperie, las condiciones de manejo de las sierras radiales -discos de corte apropiados al material y a la técnica empleada-, etc.).

En el margen opuesto de la carretera, vía férrea o canal bajo los que se realicen los trabajos será preciso ejecutar catas, mediante las cuales se permita una observación visual de la evolución de las actividades. En todo caso, esta observación se realizará exclusivamente desde fuera de las excavaciones, de manera que sólo resultará preciso acceder a las mismas una vez hayan concluido las mismas y sea necesario retirar la cuchilla, cabeza de corte o hélice. Teniendo en cuenta las condiciones plantedas, y ya que finalmente estas catas resultarán visitables, se harán igualmente extensivos a las mismas los criterios anteriormente fijados en materia de taludes estables, normas de seguridad en caso de

existencia de agua, accesos adecuados al fondo de excavación, etc. Además, se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el interior de las catas hasta que el equipo de hinca no se encuentre fuera de funcionamiento y no deje de resultar fuente de riesgos por golpes o atrapamientos por contacto con sus partes móviles.

Tras ejecutar la trinchera de ataque se iniciarán los trabajos de hinca en sí mismos. Para ello, los equipos serán descendidos al fondo de la trinchera de ataque por medio de una grúa adecuada, respetándose cuantas medidas se han sido planteadas en este documento en materia de montaje de tuberías con el objeto de evitar la presencia de los trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas (por tanto se prohibirá la presencia de operarios en su zona de influencia, de tal manera que si fuera preciso dirigirlas resultará obligado que dicha dirección se realice mediante cabos de gobierno, prohibiéndose expresamente su manipulación manual hasta que éstas no se encuentren a una altura tal que no represente un riesgo de atrapamiento o golpes por desplome o desplazamiento incontrolado de la carga en suspensión, etc.).

Durante la ejecución de hincas por percusión deberán adoptarse las medidas precisas con el objeto de garantizar la total estabilidad del pistón mediante el que se transmita el golpeo a la camisa. Por lo tanto, en estos supuestos la empresa contratista vigilará muy especialmente todas las uniones (mediante mangueras entre el compresor y el pistón, mediante eslingas entre el pistón y la camisa, etc.), prohibiéndose de manera terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de los objetos que se pudieran proyectar por rotura (las citadas eslingas,...). Además todas las cargas suspendidas deberán eslingarse mediante ganchos dotados de pestillo de seguridad, u otros elementos que garanticen la imposibilidad de que se suelten bien por descuelgue, por la presión que transmita el compresor, etc.

En el caso de las hincas por rotoperforación, el equipo se situará sobre una bancada habilitada al efecto, de modo que mediante el movimiento giratorio de la hélice, se irá hincando progresivamente la camisa en el terreno.

Generalmente, las camisas que se usan presentan una longitud de 12 m., de modo que una vez hincada esta dimensión resultará preciso acoplar un nuevo imple mento. La unión entre los tramos se realizará mediante soldadura, con los trabajadores haciendo uso obligado de los EPI´s precisos, básicamente pantallas faciales, guantes de cuero, polainas y manguitos de soldador, etc. Además, la bancada sobre la que se desliza la perforadora presenta en la zona de apoyo de las camisas una sección con una forma “acunada” que garantiza la estabilidad de las mismas, evitando que rueden. De esta manera, y sólo bajo estas condiciones, se iniciarán los trabajos de soldadura, con el nuevo tramo de camisa estabilizado sobre la bancada.

Durante el izado de camisas se respetarán las medidas indicadas en este documento en materia de montaje de tuberías (y el consiguiente riesgo de caída de cargas).

Por otra parte, resulta fundamental que durante estas operaciones la empresa aplique los suficientes puntos de soldadura con el objeto de limitar totalmente la necesidad de que posteriormente algún trabajador deba acceder al interior del tubo hincado para reparar soldaduras defectuosas.

Finalmente, se repetirá el ciclo descrito hasta completar la excavación.

Respecto a la presencia de operarios en el interior de la trinchera durante los trabajos de hinca se limitará en todo lo posible la permanencia en estas zonas cuando el equipo se encuentre en funcionamiento. Si no fuera posible, la empresa contratista deberá justificar dichas circunstancias desde el punto de vista técnico, resultando en todo caso ineludible que los trabajadores permanezcan siempre fuera del radio de acción de las partes móviles de la máquina, y limiten su labor a funciones de control. Por lo tanto, la manipulación de los

elementos de la máquina (con la excepción de los mandos de control) se realizará con el equipo fuera de funcionamiento.

Además, se delimitarán los tajos de ejecución de hinca de tubería por medio de valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón (se señalizarán además los riesgos que existan en la zona delimitada, todo ello mediante cartelería adecuada) y se prohibirá la presencia en dichas zonas de otros trabajadores de la obra o terceros, especialmente en el fondo de la trinchera mientras dure el proceso de hincado de tubería.

Una vez finalizada la hinca se iniciará la limpieza del interior de la camisa, cuyo procedimiento también dependerá del tipo de perforadora usada:

En el caso de hincas por percusión se usará una hélice, que, mediante el movimiento de rotación que le transmitirá el equipo, irá progresivamente sacando el material hacia el foso de ataque. La única variación respecto a lo indicado para la hinca radica en los elementos que transmitirán el giro a la hélice, en este caso de unos 3,00 a 6,00 m. de longitud, que en lugar de ser unidos unos a otros mediante soldadura disponen de una unión machihembrada dotada de un pasador de seguridad. Durante los trabajos de limpieza y el acople de los implementos para la hélice se cumplirá lo especificado anteriormente en materia de presencia de trabajadores en el fondo de la trinchera de ataque. Se priorizará la posibilidad de evitar la presencia de trabajadores en el interior de la trinchera mientras duren las operaciones, y en caso contrario, previa justificación técnica de la empresa contratista, se podrá autorizar el acceso limitado de operarios, cuya labor en el interior de la excavación se ceñirá exclusivamente al manejo de la máquina, desde los mandos habilitados para ello. Por tanto, y puesto que los trabajos se limitarán a la dirección del equipo, se prohibirá que los trabajadores realicen otra labor, especialmente en la zona de afección de las hélices en movimiento mediante las cuales se extrae el material.

Además, durante la retirada del material que extraiga la hélice fuera de la trinchera, la empresa contratista adoptará las medidas organizativas necesarias con el objeto de que bajo ninguna circunstancia concurran las operaciones de limpieza y extracción del material del interior de la camisa con las correspondientes a su carga y transporte a vertedero.

Durante el montaje de nuevos implementos en la hélice se respetarán las medidas que se han comentado antes en materia de riesgo de caída de cargas suspendidas.

En el caso de hincas por rotoperforación, el material se extrae de la camisa conforme que ésta se va hincando en el terreno. Para ello, la máquina estará provista de unas bandejas sobre las que va cayendo la tierra que sale de la excavación. En el momento de parar la máquina para acoplar un nuevo implemento de hélice, las bandejas se engancharán con la grúa, se vaciarán en el exterior de la excavación, y se volverán a colocar para continuar con el proceso de limpieza-hincado del tubo.

Una vez finalizado el proceso de hinca y limpiada la trinchera, se procederá al montaje de tubería en el interior de la camisa. Los trabajos de montaje de tubería se realizarán conforme a lo ya indicado, subrayándose que en numerosas ocasiones las tuberías están formadas por polietileno, muy resistente, y con la ventaja adicional de que su montaje no necesita juntas entre tuberías (como se ha indicado, los tubos se unen mediante soldadura a tope). Durante los trabajos tampoco se darán interferencias ya que previamente se habrá retirado el equipo de hinca y se habrá limpiado el foso.

Previamente al montaje de la tubería, se rellenará la trinchera hasta dejar la base a cota con la camisa, se colocarán los correspondientes separadores, y se introducirá la misma atendiendo a las siguientes posibilidades:

- Por empuje con maquinaria o mediante medios manuales cuando el peso de la tubería lo permita conforme a los criterios sobre manipulación manual de cargas previstos en el Plan de Seguridad.

- Tirando desde el otro extremo ayudados por cabos. En esta situación, los cabos se trasladarán de un extremo al otro de la camisa por medio de guías (como las usadas en canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones), de manera que durante estas operaciones no resultará preciso que los trabajadores accedan al interior de las camisas.

Según lo comentado anteriormente, durante la ejecución de las hincas de tubería resulta fundamental que la empresa contratista adopte adecuadas medidas y protocolos de coordinación y organización de las actividades realizadas en los tajos, partiendo de las premisas siguientes:

- Antes de iniciar los trabajos se recabará información en los organismos competentes de aquellos servicios enterrados tales como electricidad, gas, agua, telecomunicaciones, alcantarillado, etc. que puedan originar daños personales o materiales.
- El operario que maneje la máquina para la hinca, será una persona cualificada, conocedor de la misma y de sus posibilidades, así como con una formación adecuada.
- Se iniciará la excavación de la trinchera de ataque sin que bajo ningún concepto resulte precisa la presencia en su fondo de operarios de la empresa que ejecute la hinca.
- Una vez ejecutada la trinchera, se iniciará la perforación. Durante estos trabajos se limitará en todo lo posible la presencia de trabajadores en su interior, que en todo caso se ceñirán a las comprobaciones y labores de dirección indicadas. Tal como se ha establecido, se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las partes móviles de los equipos, pistones, o de cualquier elemento que pudiera proyectarse sobre los mismos accidentalmente.
- Una vez ejecutada la cata, los operarios que ejecuten la hinca accederán a su interior y retirarán la cuchilla o hélice en ausencia de otros trabajadores, y solo cuando hayan finalizado los trabajos de movimiento de tierras.
- Tras esto, se iniciarán los trabajos de limpieza. Durante este proceso sí podrían darse situaciones de interferencia, pues conforme se extraen los sucesivos tramos de hélice se debe sacar fuera de la trinchera el material procedente de la perforación. Para evitar los riesgos por estas posibles interferencias, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos, de tal manera que éstos nunca concurran en el interior de la trinchera. Así, sólo se iniciará la limpieza cuando se extraiga la hélice, el equipo de hinca se encuentre fuera de funcionamiento, y los operarios intervinientes en la hinca se encuentren fuera de la trinchera. De igual manera, hasta que los trabajos de limpieza no finalicen, los trabajadores que ejecuten la hinca no descenderán nuevamente a la misma para proseguir con los suyos, incorporando un nuevo implemento a la hélice, y repitiendo el proceso de acuerdo con el ciclo descrito.
- El acceso del personal a la trinchera de ataque se efectuará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD 2177/04.
- Por último, se dará cumplimiento a las medidas que se han venido indicando con el fin de evitar los riesgos derivados de posibles situaciones de interferencia entre las actividades: Señalización de la maquinaria y prohibición de presencia de operarios en su radio de acción para evitar posibles atropellos, ausencia de trabajadores en la zona de afección de las cargas suspendidas, etc.

Teniendo en cuenta que los trabajos deben realizarse en el entorno de determinados servicios, como carreteras, vías férreas, canales, etc., deberán tenerse en cuenta las posibles interferencias que se generarán para con los mismos:

- Con relación a las interferencias que podrían representar las actividades para con el tráfico rodado, se solicitará autorización para éstos a los titulares de las carreteras que se crucen. Además, se dispondrá señalización provisional de obras conforme al contenido de la Norma 8.3-IC, cumpliéndose para ello el protocolo que en cuanto a colocación y retirada se comenta en posteriores apartados.
- Por otro lado todos los operarios harán uso de ropa de alta visibilidad. Además, en los casos de ejecución de hinca bajo carreteras, que será el supuesto durante el que se generen situaciones de interferencia para con el tráfico rodado, el cruce de maquinaria no será viable, ya que para ello los equipos deberían saltar las cunetas en los márgenes de las carreteras. Por tanto, la maquinaria usada no realizará maniobras de cruce de las carreteras de modo que simplemente se incorporarán al carril contiguo y proseguirán el avance hasta que resulte posible un cambio de sentido respetando las normas de circulación.
- El cruce a pie de las carreteras deberá realizarse siempre conforme a lo previsto en el código de circulación, es de cir, sólo cuando para ello se den unas óptimas condiciones de visibilidad, y siempre en el interior de la zona señalizada. En el caso de que no se dieran las citadas condiciones, resultará obligada la presencia señalistas que auxilien la maniobra de cruce del trabajador, sin que en ningún momento aquéllos invadan parte alguna de la calzada.
- Durante la ejecución de la trinchera de ataque en las hincas de tuberías bajo los canales se deben adoptarán los resguardos o distancias de seguridad precisas respecto a los mismos, de manera que la excavación no los pueda descalzar y comprometer su total estabilidad, muy especialmente durante las temporadas de riego, por cuanto el peso del agua ejercerá un efecto desfavorable.
- En cuanto a los trabajos de ejecución de hincas en el entorno ferroviario, serán de aplicación las prescripciones del administrador ferroviario (de su Reglamento General de Circulación, etc.), prohibiéndose la ejecución de cualquier trabajo fuera de la zona de seguridad (entendida esta como la que se comprende tres metros a ambos lados de los bordes exteriores de cada carril) de la vía en tanto en cuanto no se encuentre presente en el tajo el correspondiente agente del citado administrador (pilot o, encargado de trabajos, etc.).
- Tal como se ha establecido, los tajos se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies de hormigón. Además, especialmente en caso de proximidad con carreteras, resultará obligado que se dispongan elementos que protejan a sus usuarios de las excavaciones abiertas, del tipo barrera new jersey lastrada con agua o arena, o similar.

Por otra parte, deberá garantizarse la total protección de los operarios frente a agentes físicos, como el ruido, vibraciones, polvo, etc. Para ello, se realizarán las oportunas mediciones y evaluaciones de riesgos, y en el caso de que los resultados obtenidos superen los valores establecidos por la legislación vigente se dotará a los mismos de las protecciones correspondientes, como protectores auditivos, muñequeras anti-vibraciones, mascarillas anti-polvo, etc.

Finalmente, deberán aplicarse los principios de la acción preventiva, de forma a que se evitarán los riesgos derivados de la presencia de los trabajadores en las camisas prohibiendo el acceso a las mismas. Solamente en circunstancias excepcionales, que también deberán justificarse desde el punto de vista técnico por la empresa, se admitirá el citado acceso de los operarios. En cualquier caso, deberán establecerse una serie de

condicionantes: De entrada este acceso se limitará a la re alización de meras labores de comprobación, prohibiéndose terminantemente la realización de cualq uier actividad en el interior, muy especialmente cuand o éstas req uieran el e mpleo de e quipos que pudieran generar gases, como las propia s herramientas de soldadura. Por otra parte, estas operaciones sólo se realizarán sie mpre y cuando el diámetro de la camisa lo permita (a partir de ∅ 1000 mm.), y con el equipo de hinca fuera de funcionamiento. Ad emás, se justificará la resistencia de la camisa frente a los esfuerzos a que se vea sometida, d e manera que se garantice la absoluta seguridad del/los operarios en su interior.

Los trabajos de hinca implican la ejecución de actividades en el interior de las excavaciones, la manipulación de ele mentos prefabricados pesados (camisas, etc.), y la posible presencia de los trabajadores en e spacios confinados. Por lo tanto, dichas activida des serán vigiladas por recursos preventivos que den cumplimiento a las funciones que recoge el R.D. 604/2006.

3.1.2.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

3.1.2.1.- Ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado

Los trabajos consisten en el ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado de obras de hormigón armado (arquetas, depósitos, bombeos,...)

Medios para su ejecu ción: Durante el ferralla do y encofrado serán necesarios: Camión pluma, grúa autopropulsada, and amios y es caleras de mano. Durante los trab ajos de hormigonado se usarán: camión hormigonera, bomba de hormigonado, vibrador, andamios.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Los derivados del montaje, utilización y desmontaje de medios auxiliares.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.

Vuelcos de máquinas.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Los derivados del contacto con el hormigón.

Sobreesfuerzos.

Los derivados de la manipulación de productos químicos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Vertido del hormigón de limpieza

Una vez co ncluida la e xcavación se procederá al vertido del hormigón de limpieza que constituirá la base de la solera. Independientemente de la té cnica empleada (vertido mediante cubo o cang ilón, mediante bomba, canaleta, etc.), durante la ejecu ción de las actividades se deberá dar un estricto cumplimiento a la p rohibición de presencia de los trabajadores en el rad io de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas (tal es el caso del vertido mediante cubo o cangilón), la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado respe cto de los bordes de talud, y la necesidad de que los camiones hormigonera cuenten con topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un po sible riesgo de vuelco. Ad emás, en e l caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.

Tanto en e stos trabajos como en las restantes labores relacionadas con la ejecución de arquetas, depósitos y estaciones de bombeo se esmerarán las con diciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de tal forma qu e se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, pisadas so bre objetos, etc. Para ello, no se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre éstas se dispondrá n pasillos formados por tablones estables desde los que desarrollen su labor los trabajadores.

Finalmente, una vez vertido el hormigón de l impieza se ejecutarán las cimentaciones. Dichos trabajos implicarán labores de encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado.

Ferrallado de los alzados

De forma general, el ferrallado de los muros se suele realizar a partir de parrillas de mallazo electrosoldado, que se deslingarán desde una escalera de mano o andamio, conforme a las condiciones que se especificarán más adelante.

En relación a los trabajos de ferrallado, se destaca la necesidad de que las esp eras se protejan mediante seta s o capu chones plásticos (con e l fin de evita r heridas, e tc.) y la obligación de cumplir las medidas preventivas que se han establecido en el presente documento (en el apart ado sobre montaje de tubería) con el obje to de garantizar la tota l estabilidad de las cargas durante el proceso de izado.

De igual manera, las parrillas se eslingarán a dos puntos, guiadas siempre mediante cabos de gobierno, con ángulos en la argolla de cuelgue siempre inferiores a 90º, y con garantía de firmeza en el cuelgue para evitar la caída de la parrilla -a tal efecto, las barras desde las que se realice el eslingado dispondrán del oportuno refuerzo, prohibiéndose que éste se realice a alambre de atado-.

Los trabajos de ferrallado implicarán un posible riesgo de caída de cargas suspendidas. Por lo tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, y se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga del equipo de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) para garantizar sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Finalmente, las pa rrillas de ferralla se izarán desde los puntos y mediante los accesorios de izad o que garanticen su t otal estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución d e las activid ades se prohibirá que se deslingue n las parrillas hasta que éstas no se aten y aseguren debidamente, de tal manera que no generen un riesgo de

caída sobre los operarios. En este sentido, se precisa que si el deslingado de las parrillas se realizara desde escalera de mano se cumplirá para ello lo previsto en la legislación vigente en cuanto al uso de los citados medios auxiliare s: Para alturas sobre la escalera su periores a 3,50 m., resultará obligado que los trabajadores disponga n de arnés de seguridad, que anclarán a un punto estable y resistente de la estructura previamente consolidado -ajeno a la propia escalera-. A demás, al menos uno de los ext remos de l as escaleras deberá anclarse de forma deb ida, y disponer de zapatas antid eslizantes de tal mod o que s e garantice su total esta bilidad. De igual forma, las esca leras de mano que se e mpleen durante la ejecución de todas las obras de fábrica sobresaldrán del punto de desembarco en al menos 1,00 m., prohibiéndose el empleo en obra de escaleras sobre las que no se tenga garantía de resistencia, especialmente si son de más de 5,00 m.

Por otra parte, debe contemplarse la posibil idad de que el deslingad o de las pa rrillas de ferralla se realice mediante un módulo de andamio. Por lo tanto, deberemos tener en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de este andamio se cumplirán las norma s previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legisla ción vigente (R.D. 2177/2004). En este sentid o, se dest acan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón su perior, intermedio y rod apié de 15 cm. Esta barandilla deb erá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cu yo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberá n disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuer do con las condicio nes especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se e ncuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que du rante el mo ntaje y el d esmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes.
- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y de smontaje, pudiendo ser sustituido por las instr ucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos q ue establece la legislación). Adem á s, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de lo s andamios conforme a lo establecido en e l R.D. 2177/2004.
- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado co nforme a l os criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labor es de montaje y desmontaje de lo s andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilizaci ón de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interfere ncias que pudieran darse entre éstos y los que se realizara n sobre las plataformas de trabajo de los andamios.

- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

Por fin, para concluir el apartado reservado a los trabajos de ferrallado, se indica que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándola s como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de la altura a la que se encuentren.

Encofrado de alzados:

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída. Así para todas las zonas con riesgo de caída a distinto nivel (aletas e impostas en obras de fábrica, zunchos, …), el plan de seguridad y salud deberá precisar la ubicación de los puntos de anclaje (puntos fijos) que puedan utilizar se o prever la instalación de líneas de vida donde poder amarrar los operarios el arnés (con la cuerda del arnés de medida adecuada para que el trabajador no sufra en el caso de desequilibrio o caída, un desnivel de más de 50 cm. respecto del lugar de trabajo).

El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias, nunca trepando por el propio encofrado.

Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Encofrado con paneles modulares:

La ejecución de alzados en los depósitos y estaciones de bombeo implicará el montaje de las oportunas chapas de encofrado. Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se cumplirán las medidas que se han venido estableciendo en materia de izado de cargas, además de las indicadas antes para el montaje de parrillas de ferralla (sobre el riesgo de caída de cargas suspendidas, su estabilidad, y el riesgo de caída en altura). Además, se deberán cumplir las normas que a continuación se enumeran:

- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izado habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso. Además, las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por trabajadores que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que éstos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc. Además, se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas, etc.). Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la salvedad de que en este supuesto el eslingado se realizará siempre antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.
- Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas,..., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se

debieran instalar (tanto de forma individual, como en conjunto). L o establecido resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado (primero la cara exterior, la i nterior, o bien alternativamente).

- En relación al riesgo de caída e n altura du rante el de slingado y eslingado, se cumplirá lo indicado anteriormente para las escaleras de mano. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.
- En el supuesto de qu e el desling ado y eslingado de las chapas de encofrado se realizara desde andamio (siempre conforme a lo indica do para los trabajos de ferrallado), se prohibirá que aquéllas se su spendan sobre los anda mios, y mu y especialmente cuando se encuen tren operarios sobre lo s mismos. Por lo tanto, durante el encofrado las chapa s serán guiadas mediante cabos de gobierno y los trabajadores accederán al andamio sólo cuando éstas dejen de ser fuen te de riesgo por golpes, desplome, caídas, etc. De igual manera, en el desencofrad o se realizará la maniobra inversa: Desde el anda mio se retirarán los an clajes, las uniones entre chapas,..., y sólo cuando los trabajadores abandonen el andamio y se encuentren en una zona segura se elevarán las mismas. En ambos casos, los and amios estarán debidamente arriostrados con el objeto de garantizar su estabilidad.
- La secuencia de traba jos durante el desencofrado tendrá en consideración la s prescripciones establecidas por el suministrador o fabricant e, de modo que si no se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapa s en un mismo paño, p ues los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc., podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que se d eriven de tale s maniobras.
- No se inicia rán los trabajos de hormigonado hasta que no se haya comprobado e l montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

Encofrado de alzados: encofrado con madera

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o ar rancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar establecido para su posterior retirada.

Cuando los tableros estén izados en el aire, no se circulará ni se permanecerá debajo de los mismos.

El desencofrado se rea lizará siempre con ayud a de uña s metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán p ara su utilización o eliminación.

Hormigonado de los alzados

El hormigonado y el vibrado de los muros se debe realizar sobre mén sulas o con solas de hormigonado instaladas en las caras exteriores o interiores de los encofrados. El montaje de estas consolas debe realizarse de forma que se minimice la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída, motivo por el cual los soportes se instalarán junto con las propias chapas de encofrado, completándose el montaje de l as plataformas de trabajo y las barandillas reglamentarias desde andamio, escalera de mano. Además, no se deberá permitir el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan

arriostrado y estabilizado debidamente, no existan huecos en o entre las mismas, dispongan de 60 cm. de anchura mínima, y cuenten con una barandilla reglamentaria (listón superior a 100 cm., intermedio y rodapié) dotada de cierres en las esquinas con el objeto de evitar caídas a través de todos los huecos. El acceso a estas ménsulas o consolas de hormigonado se realizará mediante escalera de mano o torre de acceso desde el exterior de la arqueta.

Por otra parte, deberá tenerse en cuenta que durante la realización de trabajos sobre las consolas (hormigonado y vibrado de los muros…), y aunque se hayan dispuesto las consolas de hormigonado con su oportuna barandilla reglamentaria, podría persistir el riesgo de caída en altura hacia el lado opuesto al que se hayan montado las consolas. Para evitar este riesgo se plantean dos alternativas:

Por un lado, que todos los trabajadores que intervengan en el hormigonado y vibrado anclen su arnés de seguridad a puntos estables y resistentes que se hayan consolidado previamente sobre la ménsula de hormigonado.

En cualquier caso, y con el fin de anteponer la protección colectiva frente a la individual, se priorizará la posibilidad de recrecer el encofrado hasta una altura mínima de 100 cm. respecto de la cota de trabajo de los operarios, de manera que éstos cuenten con una protección adecuada frente a dicho riesgo de caída en altura.

Además, se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado los operarios accedan al interior de los muros.

Vertido de hormigón mediante canaleta.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros (como norma general) del borde de un corte.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

Vertido de hormigón con cubilotes.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).

La capacidad del cubilote estará de acuerdo con la carga máxima admisible del camión grúa.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca que tiene, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Del cubo penderán cabos guía para facilitar su posicionamiento para su vertido. Se prohíbe guiarlo directamente.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual: casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, gafas y arnés de seguridad donde existe riesgo de caída a distinto nivel.

3.1.2.2.- Forjados

Construcción de forjados de estaciones de bombeo o depósitos mediante placas alveolares u hormigonado in situ.

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

En el caso de que el forjado se realice mediante placas alveolares prefabricadas se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado anterior sobre montaje de prefabricados. Donde se explican los criterios básicos relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado.

Por otro lado si el forjado se realiza in situ (hormigonado), se tendrán en cuenta las medidas preventivas dispuestas en el apartado de hormigonado de los alzados, y además lo especificado a continuación:

- La zona de trabajo ocupada por el equipo de hormigonado dispondrá de la señalización adecuada.
- Previamente al hormigonado no deberán existir huecos en el forjado mediante el empleo de barandillas certificadas y para el caso de los huecos horizontales, el empleo de redes o barandillas.
- El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

- El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas deberá anclar su cinturón de seguridad a una parte fija de éstas, o bien a elementos adecuados de la estructura.

3.1.2.3.- Montaje de prefabricados

Montaje de elementos prefabricados que constituyen el conjunto o parte de los depósitos o estaciones de bombeo. En el plan de ejecución de las obras se indicará la persona o personas responsables de las operaciones de montaje de las estructuras prefabricadas, se describirán y analizarán los procesos a realizar, sus posibles interrelaciones o interferencias con otros trabajos, así como las características de los equipos, materiales y personal necesarios.

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

Serán de aplicación los criterios básicos, relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado. De esta forma, se deberán cumplir las siguientes cuestiones:

- El izado de los prefabricados se realizará desde los puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante. De igual forma, los útiles o accesorios de izado que se empleen serán también los específicos para cada tipo de pieza, y estarán debidamente certificados; además, el sistema de cada útil dispondrá de accesorios que eviten la caída fortuita de las cargas suspendidas, tal es el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos, etc. Los puntos de eslingado de todos los prefabricados y los útiles y accesorios que se empleen dispondrán de garantía de resistencia y estabilidad.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de los prefabricados suspendidos, así como la de los equipos de izado que se empleen.
- Se garantizará la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde puntos y mediante útiles que garanticen su equilibrio estable durante el izado. Se prohibirá el empleo de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en el manual del fabricante de los equipos. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.

- No solamente se garan tizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello se ana lizarán las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. Se debe prohibir que las grúas autopropulsadas operen en las zon as próximas a borde s de talud , excavaciones (las aso ciadas a cimentaciones, etc.) u o tras zonas susceptibles de hundimientos.
- Se prohibirá el deslingado de prefabricados hasta que no se haya aseg urado su total estabilidad y se hayan completado las union es correspondientes (bien a base de tornillería en el caso de prefabricados de hormigón, mediante trabajos de soldadura a placas de anclaje en estructuras metálicas, etc.).
- Se dispondrá de un cálculo justi ficativo de resistencia y estabilidad f irmado por u n técnico competente, me diante el cual se garantizarán las citadas condiciones para todos los prefabricados objeto de montaje. Este cálculo justificativo se hará extensivo tanto a los prefabricados como a sus puntos de izado (orejetas, etc.) y abarcará la s condiciones de servicio de las estructuras, y por extensión, las de la fase de montaje de cada prefabricado.
- En ningún caso se reba sará la máxi ma capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado q ue se emplearan en cada momen to (de eslin gas, cadenas, ganchos dotados de p estillo de seguridad, g rilletes, etc.). Para ello , entre otra s cuestiones, la grúa deberá dispone r del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El uso de las grúas autopropulsadas se d esarrollará en to do momento conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido del presente documento, y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador de la grúa dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además, todas las maniobras deberán ser dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que ig ual que los trabajadores encargados de las labores de estr obaje y señ alización, dispondrán d e formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.
- Previamente al izado d e las p iezas el respo nsable del estrobaje comprobará que se cumplen todos los puntos anteriores, y que p or lo tanto se pueden comenzar las maniobras de izado del prefabricado.
- El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento tendrá que ver en tod o momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista.
- Se prohibirá la prese ncia de los trabajador es en la zona de influencia de los prefabricados suspendidos, que sólo se dirigirán mediante cabos de gobierno. De esta manera, los trabajadores sobre las cestas de las plataformas elevadoras sólo se aproximarán a las carg as cuando éstas se posicionen en su punto d e montaje y dejen de ser fuente de riesgo por desplome, golpes, atrapamientos, etc.
- Todos los trabajos que se deban desarrollar e n altura con motivo del montaje de las piezas prefabricadas se deben realizar desde el interior del recinto protegido por la barandilla de las plataformas elevadoras de personal. De esta manera, se prohibirá terminantemente que durante las labores los operarios se encaramen sobre la barandilla o que incluso salgan fuera de la cesta.

REDES DE SANEAMIENTO

3.1.2.4.- Instalación de tubos, piezas especiales y válvulas

Estos trabajos comprenden la colocación de tubos de diferentes diámetros y materiales en el interior de la zanja ya abierta, así como la instalación de piezas especiales y válvulas.

Medios para su ejecución: Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.

Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Los derivados del contacto con el hormigón.

Sobreesfuerzos.

Los derivados de la manipulación de productos químicos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas generales para tuberías de hormigón, fundición, PVC y PE:

Puesto que los trabajos de montaje de tubería y sus correspondientes accesorios de forma general suelen implicar la presencia de operarios en el interior de excavaciones, resultarán de aplicación todos los criterios establecidos en el apartado anterior (sobre la estabilidad de las mismas, el riesgo de atropello, medidas de emergencia y evacuación, caídas a distinto nivel o en altura, coordinación y organización de las actividades, etc.), motivo por el cual omitimos referirnos nuevamente a las citadas cuestiones.

Para empezar, la empresa contratista deberá identificar los equipos que se emplearán para el montaje de tubería y sus accesorios. El análisis citado deberá considerar todos los factores condicionantes, derivados tanto del entorno en que se realizarán los trabajos, del tipo de material que debiera instalarse, del peso de las tuberías en función de su longitud -6,00 ó 12,00 m.-, etc.

El uso de los citados equipos se deberá corresponder con lo establecido en las normas y las instrucciones de manejo que para cada uno facilite su respectivo fabricante. Conforme a lo indicado, estos equipos siempre se emplearán para los usos y conforme a las condiciones previstas por su fabricante.

De esta forma, no se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.

Los equipos empleados para el montaje de tu bería cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1644/08) y estarán debidamente certificad os. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se empleen, como al conjunto formado por los mismos.

Cumplidas las condiciones anteriores, la empresa contratista determinará los mecanismos y sistemas de protección que se e mplearán con el fin d e garantizar la segurid ad de la s maniobras, tanto en lo relacionado con la to tal estabilidad de las cargas suspendidas (máquinas dotadas co n válvulas anti-rotura de las mangueras del hidráulico, etc.) y del propio equipo (instalación de las patas estab ilizadoras de la máqui na, análisis de las condiciones del terreno sobre el que se empleará el equipo, etc.).

Además, para el ca so concreto de los tr abajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora, mixta, etc., la e mpresa contratista de berá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, medidas preventivas y proteccion es asociadas al empleo del equipo de maquinaria d e excavación como maquinaria para el izado de cargas.

Deberá existir una tot al coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberí as y pieza s a in stalar (tipo de mate rial, peso, longitud y diámetro,...), de manera que en ningún caso se r ebase la máxima capacidad portante de los equipos y útiles de izado empleados en las condiciones de uso que se propongan.

Los camiones-grúa o grúas autocargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje. En todo caso, si finalmente debieran emplearse para lo s trabajos objeto de este apartado resultará pr eciso que la empresa contratista ju stifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situacion es puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicio nales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabr icante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autop ropulsada, deberá darse cumplimiento al conte nido del R.D. 837/2003 que regula el mane jo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras qu e se respon sabilizará de la supervisión y dirección de la s mismas.

En lo relacionado con el izado de cargas durante el montaje de tuberías se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Para empezar, todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) se deberán revisar diariamente para que se garanti cen sus adecuadas condiciones de conser vación y d e mantenimiento. La empresa contratista determinará quién realizará las revisiones y cómo se justificarán y registrarán éstas de forma documental.

Las eslingas, cadenas, cables, pin zas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deber án ser lo s adecuados dependiendo de la carga y tipolog ía de las piezas que se vayan a levanta r. Todas las cargas serán iza das desde puntos específicamente habilitados para e llo por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los útiles que se empleen para el izado de cargas, en e ste caso de las tuberías, deberán disponer de los elementos necesar ios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo tanto, po r ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.

Muy especialmente durante el montaje de las tuberías y otras piezas mediante retroexcavadora, se deberá prohibir que el izado se realice desde puntos que no hubieran sido concebidos por el fabricante de la máquina para dichos trabajos.

Durante cualquier trabajo de izado de cargas (tuberías, piezas especiales, válvulas...) queda terminantemente prohibido permanecer o circular bajo las cargas en suspensión.

El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello (y especialmente en tubos de 12 m.), todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para evitar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).

Todas las maniobras de izado de cargas (de tuberías, etc.) se realizarán previa comprobación por parte del responsable del estibaje de que la carga ha sido eslingada debidamente y reúne las condiciones necesarias para garantizar su estabilidad durante las mismas.

Si en la revisión previa al izado se detectase alguna deficiencia (las tuberías no se han eslingado debidamente o no se han usado los útiles adecuados, ésto s presentan fallos de funcionamiento -como podría tratarse del muelle recuperador de algún gancho de seguridad-), el responsable del estibaje prohibirá que las maniobras prosigan, y sólo autorizará su reanudación cuando se subsanen las deficiencias detectadas. Bajo ningún concepto se emplearán puntos sueltos o que no formen parte del elemento a elevar para realizar su eslingado.

Durante los trabajos de montaje de los distintos componentes de la red (tuberías y válvulas, piezas especiales y arquetas, etc.) mediante grúa autopropulsada las maniobras deberán ser supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras. Esta designación se hará igualmente efectiva en las situaciones excepcionales que se comentaron anteriormente en relación al montaje mediante camión-grúa.

En el supuesto de que el operador del equipo mediante el que se realizara el montaje no dispusiera de la visibilidad necesaria, las maniobras se auxiliarán por parte de un señalista, que al igual que el responsable del estibaje dispondrá de una formación adecuada y suficiente para el correcto desempeño de su labor. Este señalista deberá realizar su trabajo sin verse sujeto a ninguna situación de riesgo por caída de las cargas suspendidas, o incluso caída en altura o a distinto nivel desde el borde de las excavaciones.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

En cuanto a la manipulación manual de cargas se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.

No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC de diámetro inferior a ∅ 160 mm.

La manipulación manual de las cargas se realizará sobr e superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

En cuanto al montaje de tuberías se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Todos los t ajos en que se realicen estas labor es de colo cación de tu berías, se deberán delimitar, señalizándose mediante cartelería el r iesgo de caída de carga s que se producirá en la zona. Además, no se deberá permitir la presencia en dichas zonas de trabajadores que no intervengan de manera direct a en la s actividades, operarios que no disp ongan de formación específica para realizar los trabajo s, terceros... Esta prohibición, así como el cumplimiento de la planificación pre ventiva que elabore la empresa contratista, de berá ser vigilada por sus re cursos preventivos, que se personarán en los tajo s durante t odas las situaciones de especial riesgo.

Por tanto, se prohíbe la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo par a los trabajadores, bie n por caídas, golpes, atrapamientos, empujones por movi mientos incontrolados etc. En caso preciso, los tramo s de tubería (y las restantes piezas objeto de izado) serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las carga s por p arte de lo s trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.

Del mismo modo, queda prohibido que los operarios per manezcan en el interior de las zanjas cuando existe maquinaria efectuando trabajos en ellas, salvo en el mo mento de encajar los tubos donde deberá existir coordinación en tre el maq uinista y el operario encargado de encajar el tubo. Para evitar el riesgo de atrapamiento durante este proceso, se prohíbe que durante la unión de tramos de tubería los trabajador es se sitúe n entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instala r. Del mismo modo, durante el montaje de tubería se prohibirá la presencia de operarios entre e l tubo suspendido y las pared es de la excavación. Por lo tanto, los trabajad ores que intervengan en el montaje se distrib uirán en do s zonas: Por un lado, e n el extremo libre de la tubería suspendida, retirándose de su zona de influencia sin aproximarse a la misma hasta que no deje de repr esentar una fuente de p osible riesgo, y prohibiendo su pre sencia entre el tubo suspendido y las paredes de la za nja. En el extremo opu esto, en la zona de unión entre tubos, se adoptarán las medidas oportunas con el objeto de garantizar que los trabajadores siempre se sitúen en una zona segura. Final mente, durante la unión de los t ubos se prohibirá que los operarios introduzcan sus mie mbros entre los mismos, de forma q ue no se vean expuestos a nuevas situaciones de riesgo por atrapamiento.

En ningún caso, se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar o salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado.

La empresa contratista deberá determinar las medidas que se adop tarán con e l fin de organizar debidamente las act ividades y evitar los rie sgos que se pudieran producir por interferencia entre el mo ntaje de tubería y de pi ezas especiales y las restantes act ividades de excavación en zanja, vertido d el lecho de arena, tapado de la excavación, etc. Este análisis deberá partir de las premisas que siguen:

Se organizarán debidamente los tajos con el fin de evitar los riesgos p or posibles interferencias.

Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superp uestos en el fondo y el exterior de las zanjas.

Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, en la zona de influencia de la descarga del árido o de material de relleno de la tubería.

Durante el t apado de la excavación , y muy especialmente durante el vertido del material granular que constituya el lecho de la tubería, no solamente se prohib irá la prese ncia de

operarios en la zona de influencia de los trabajos, sino también del polvo que se pudiera producir durante el vertido.

En cuanto a las uniones entre tuberías, debemos tener en cuenta que en función de su material podremos encontrarnos distintas situaciones:

Así por ejemplo, en tuberías de acero las uniones se realizan mediante soldadura de tipo eléctrico bien con electrodo celulósico, rutílico, etc. Este tipo de tuberías de fundición de diámetros pequeños, usadas en abastecimiento, se acoplan mediante una unión machihembrada, como las de poliéster y PVC (este tipo de unión se comenta más adelante). Por otro lado, en el caso de las tuberías de polietileno la unión se realiza mediante equipo de soldadura a tope y electrofusión. Finalmente, si nos referimos a las uniones de tubería de poliéster y PVC, deben comentarse varias cuestiones. De inicio, la conexión entre este tipo de tuberías se realiza mediante una unión machihembrada, de tal manera que el macho se corresponde con la tubería en suspensión y la hembra con la ya instalada (en algunos casos el montaje se realiza en la forma inversa). Además, tanto las tuberías de poliéster como las de PVC se suelen montar por lo general con un marcado mediante el cual se indica a los trabajadores la longitud exacta que se debe introducir el macho para garantizar la estanqueidad y el correcto funcionamiento del conjunto. En este sentido, debe precisarse que en el caso del poliéster la entrada de la tubería se realiza mediante el empuje suministrado por la retroexcavadora a través de una o de las dos eslingas (suele resultar necesario retirar una de ellas para facilitar las maniobras). En estas situaciones, resultará fundamental que se garantice la ausencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina (y de forma muy especial de su brazo) y de las eslingas, que también podrían ser fuente de riesgo por posibles proyecciones en caso de rotura. Para el caso del PVC, mucho más ligero que el poliéster, la aplicación de este procedimiento de trabajo implicaría la rotura de los tubos. Por este motivo, las tuberías de PVC se suelen introducir mediante el empuje que transmite el cazo de la máquina desde el extremo de la tubería. Sin embargo, este empuje podría dañar la tubería motivo por el cual entre ella y el cazo suele interponerse una barrera protectora, bien a base de tableros de madera o similar. Como en el caso anterior, resultará preciso que durante el empuje del cazo los operarios permanezcan en todo momento fuera de su zona de influencia, destacándose muy especialmente la obligación de que la protección que se emplee para no dañar la tubería sea autoestable es decir, que no requiera de la ayuda de los trabajadores para mantenerla en posición (en caso contrario, los operarios deberían situarse en el radio de acción del cazo de la máquina).

En cuanto al acceso al interior de las tuberías de hormigón ya colocadas se aplicará lo siguiente:

En las situaciones en que resulte necesario el acceso de trabajadores al interior de las tuberías ya colocadas, la empresa contratista deberá determinar las cuestiones siguientes:

Para empezar, la presencia de operarios en el interior de los tubos se entiende como en un espacio confinado, y por tanto serán de aplicación las medidas que la legislación y las normas de referencia específicas plantean en esta materia. El acceso al interior de los tubos se realizará en presencia de un recurso preventivo. La empresa determinará el diámetro mínimo a partir del cual se permitirá el acceso (como mínimo ∅ 1000 mm.), la longitud máxima de entrada (como máximo, hasta la primera junta, es decir, 6,00 ó 12,00 m.), y los medios de evacuación y de comunicación que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores (se debe garantizar la presencia de operarios de retén que observen desde el exterior todo lo que sucede en el interior de las tuberías, deberá darse una perfecta comunicación con el exterior, bien directamente o mediante emisora, se garantizarán y comprobarán las perfectas condiciones de ventilación en el interior de las tuberías), precisando que el acceso se limitará a meras inspecciones visuales (por lo tanto se debe prohibir la ejecución de cualquier tipo de actividad en el interior de las tuberías), que

se realizarán coordinadas con las restantes lab ores en el tajo, motivo por el cual durante el acceso se paralizarán las restantes labores de excavación, montaje de tubería, tapado, etc

Medidas preventivas para tuberías de PE:

El montaje de tuberías de poliet ileno presenta variantes r especto a lo que se h a venido indicando, fundamentalmente relacionadas con la forma en que se re aliza la unión de los tubos y có mo éstos se introduce n en el inte rior de la s excavaciones. Para empezar, e l equipo de trabajo estará formado por una retroexcavadora que ejecutará la excavación, y un equipo denominado de soldadura a tope o electrofusión, mediante el cual se re alizará la unión de las tuberías. El equipo de soldadura a t ope está formado por una unidad hidráulica y la máquina básica, una fresa eléctrica, el espejo calefactor, y un soporte para los mismos (fresa y espejo). De forma general, el funcionamiento del equipo de soldadura a tope será el siguiente: De inicio, se enfrentarán los extre mos de las tuberías d e polietileno que se pretenden soldar, y se embridarán sobre la máquina básica. A continuación se accionará la fresadora, mediante la cual se eliminará toda la suciedad y restantes defectos que pudieran mermar la calidad de la soldadura. Una vez fresados los extremos de las tubería s entrarán en funcionamiento la unidad hidrá ulica y el e spejo calefactor, la primera aplicando a la s tuberías enfrentadas un valor de presión preestablecido, y el segundo generando el calor necesario para realizar la unión. Por fin, pasado un tie mpo también predeterminado, se habrá completado la unión de las dos tuberías de polietileno.

Los principales riesgos asociados al emple o del equ ipo de so ldadura a top e guardan relación con posibles cortes o que maduras, además de los derivados del emple o de una herramienta eléctrica. Por lo tanto, además de todo lo indicado pa ra el empleo de las herramientas eléctricas en ambientes húmedos o con agua, deberán adoptarse las medidas necesarias con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores du rante el manejo de la fresa y el e spejo calefactor (cuando no se estén empleando, tanto la fresa como el espejo deberán permanecer sobre su so porte; en t odo caso, de forma general las f resadoras disponen de un sistema de enclav amiento, de tal manera que una vez retiradas de su soporte solamente pueden accionarse cuando se hayan situado sobre la máquina básica). Además, se tienen que coordinar debidamente las opera ciones, de f orma que se eviten atrapamientos de man os durante el accionamiento de la central hidr áulica (para ello, el operario que la maneje comprobará la ausencia de trabaja dores en su zona de inf luencia, siempre previamente a su puesta en marcha).

Por otra parte, el emple o del polie tileno presenta grandes ventajas desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trab ajadores ya que su montaje no requiere la pre sencia de operarios en el interior de las zanjas. De esta forma, el polietileno se sue lda en el exterior de las excavaciones y cuando se dispone de la longitud de tubería necesaria, ésta se introduce al interior de la zanja mediante el empuje que suministre la máquina retroexcavadora que ha venido realizando los trabajos de excavación. Por lo tanto, el montaje de polietileno evita la presencia de trabajadores en el inte rior de las zanjas (y con ello el riesgo de sepultamiento, etc.), el iza do de las tuberías (y el riesgo asociado de caída de cargas suspen didas), el extendido del lecho de arena, y múltiples riesg os derivados de situaciones de interferencia entre actividades (atropellos, etc.); se insiste nuevamente en que el equipo de trabajo estará formado por la retroexcavadora, que permanecerá su ficientemente distancia de los operarios que manipulen el equipo de soldadura a tope. Para ello, la retroexcavadora deberá adelantarse lo suficien te respecto del equipo de soldadura con el fin de que no pueda n interferir en el espacio (y producirse atrop ellos...), garantizándose una comunicación permanente mediante emisora entre un puesto de trabajo y otro.

3.1.2.5.- Pruebas de tubería (estanqueidad y presión)

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías.

Medios para su ejecución: Bombas, manómetros, compresores, obturadores.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos y golpes por vehículos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido)

Medidas preventivas:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.

2. Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos preciso s para efectuar estas prue bas, así como el personal necesario; la Administración p odrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Prueba de presión interior.

Antes del inicio de cada prueba se delimitarán de forma visible todas las arqueta s o zonas de excavación abiertas que se encuentren dentro del tramo de tubería a probar, y no se dará orden de aplicar presión hasta que se haya comprobado la total ausencia de personas (tanto trabajadores de la obra como personas ajenas a la misma) en toda la longitud del t ramo de conducción a comprobar. Además, se deberá prohibir la presencia en dichas zonas (dentro de las exca vaciones abiertas y en las zonas delimitadas, que serán señalizadas mediante malla naranja stopper) d e personal durante el d esarrollo de las pruebas. De igual modo, la señalización citada se complementa rá mediante carteles de advertencia que adviert an del riesgo derivado de la existencia de zonas con una elevada carga de presión. Por otra parte, la empresa contratista deberá adoptar las medidas de vigilancia y organización precisas, de modo que se dispongan trabajadores en tod o el tramo (en sus accesos, etc.) mediante los cuales se prohíba la presencia en el mismo de otros trabaja dores de la obra y de terceros, y se coordinen debidamente las actividades de la obra de forma que nin guna otra concurra o interfiera con la realización de las pruebas de presión.

Antes de e mpezar la prueba deben estar colocados, en su po sición definitiva todos lo s accesorios de la conduc ción. La zanja debe estar parcialmente rellena , dejando las juntas descubiertas, en caso excepcional, si no se ha podido rellenar, se apuntalaran u

hormigonarán las tuberías provisionalmente antes de comenzar con la prueba. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc... deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

Por otra parte, todos los equipos empleados, y fundamentalmente los utilizados para la medición de presiones, se encontrarán en perfecto estado de conservación y permitirán una lectura clara de la presión aplicada en cada momento. Esta lectura será objeto de continua comprobación mediante un segundo manómetro. Con el objeto de cumplir lo establecido en el párrafo anterior, tanto los manómetros como las llaves mediante las que se abra y cierre el circuito de agua, se situarán fuera de la zona delimitada (en el propio motor de bombeo del agua,...). Los manómetros utilizados estarán debidamente calibrados, con el fin de asegurar que la presión aplicada se corresponde exactamente con la lectura facilitada.

Antes del inicio de las pruebas, deberá comprobarse la correcta conexión entre las mangueras del motor de bombeo y la tubería a probar, así como el correcto anclaje y la total estabilidad de las piezas especiales y la valvulería en todo el sector objeto de las mismas. Muy especialmente, se garantizará el perfecto apuntalamiento de los puntos en que la valvulería fuera sustituida por tapones, que se unirán a la tubería mediante junta Gibault o manguito.

Además, debemos considerar la necesidad de que la aplicación de presión se realice de forma progresiva y continuada hasta alcanzar los niveles de presión deseados, y que, concluida la prueba se reduzca progresivamente la presión aplicada, quedando terminantemente prohibido desconectar las mangueras que unen el motor y la tubería mientras exista presión en la misma. Conforme a lo indicado, se prohibirá la ejecución de actividades (tanto por parte de trabajadores de la obra como de personas ajenas a la misma) en las zonas anteriormente delimitadas hasta que los equipos de medición no determinen la ausencia total de presión en el tramo de tubería a comprobar.

Por último, en casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

<u>Prueba de estanqueidad.</u>

Debemos tener en cuenta que no todas las tuberías son objeto de esta prueba, ya que se realiza fundamentalmente para comprobar el correcto funcionamiento de las uniones de tubería a base de junta elástica.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tapado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

Con respecto a estas pruebas, se tomarán las mismas medidas preventivas que las indicadas para las pruebas de presión.

3.1.2.6.- Colocación de arquetas y pozos prefabricados

Medios para su ejecución: Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte, escaleras de mano...

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

Vuelco de vehículos

Golpes con objetos o herramientas

Medidas preventivas:

Como en el caso de las tuberías, el principal factor de riesgo asociado a estas actividades guarda relación con el izado de cargas suspendidas. Punto que está desarrollado en el apartado de montaje de tuberías (prohibición de presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, delimitación y señalización de las zonas de trabajo...), todo lo indicado en el citado apartado será de aplicación para este.

No obstante, se concretan varios aspectos especialmente relevantes en el montaje de este tipo de prefabricados:

- En primer lugar, los útiles de izado y los puntos desde los que se realice el eslingado de las cargas serán los específicamente previstos por el fabricante de las piezas, de manera que se garantice la estabilidad de las cargas durante el proceso de izado. Además, todos estos útiles deberán estar certificados y cumplir lo establecido en el apartado sobre montaje de tuberías; de esta manera, entre otras cuestiones, los útiles de izado deberán disponer de los mecanismos de seguridad mediante los que se evite una caída accidental de las cargas por descuelgue de las mismas durante su izado (ganchos con pestillo de seguridad, etc.).
- Tal como se indicó para las tuberías, el montaje de todos estos prefabricados deberá realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista.
- Se tendrá en cuenta lo establecido en materia de excavación en zanja, y la necesidad de que se verifique durante todo el periodo de ejecución de los trabajos (desde que se abre una excavación y hasta que se completa el montaje de tubería, piezas especiales, etc.) que los taludes de las excavaciones a las que debieran acceder los trabajadores se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a base de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.).
- Por último, y tal como se expuso para los trabajos de excavación en zanja, se deberán planificar los trabajos que impliquen riesgos por interferencias con servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, canales, carreteras abiertas al tráfico rodado,...), como son los de montaje de tubería, válvulas y piezas especiales, arquetas y cualquier otro elemento correspondiente con la red de tuberías proyectada.

También se tendrá en cuenta las siguientes medidas concretas:

- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción y se rodeará la zona de riesgo de caída con malla de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla y señalizada con malla de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

- Se suspenderán los trabajos de izado, cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas
- Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

En cuanto al acopio de estas piezas prefabricadas se tendrá en cuenta lo siguiente, además de lo establecido en el apartado de acopios y descarga de materiales:

- Las piezas de hormigón se dejarán almacenadas directamente sobre el suelo, apiladas en forma de pirámides. Para garantizar que no vayan a deslizar se colocarán unos topes.
- Las bases de hormigón se almacenan en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlas en sentido horizontal.
- Los recrecidos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical pudiéndose apilar hasta una altura máxima de 2,5 metros. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal.
- Los conos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal o apilarlos.

3.1.2.7.- Colocación de pates en obras de fábrica

Se realizan una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica y se anclan en ellas los pates.

Medios para su ejecución: martillo perforador, grupo electrógeno, herramienta manual.

Riesgos:

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes o cortes con objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o particulas

Posturas forzadas

Polvo

Ruido

Medidas preventivas:

El trabajo consiste en realizar una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica con un martillo perforador anclando posteriormente los pates en dichas perforaciones. Se distinguen dos tipos de pates, para zonas rectas y para zonas curvas, no afectando dicha diferencia en el procedimiento de ejecución.

Los pates se irán colocando de abajo hacia arriba apoyándose en el pate inmediatamente anterior. Un operario realizará labores secundarias, como suministro de material, ayuda en el montaje de los elementos de seguridad, etc mientras que otro operario realizará las

perforaciones y colocará los pates sujetado por un sistema anticáida y apoyándose en los pates anteriormente colocados.

Se vallará y señalizará correctamente la zona de trabajo, impidiendo el tránsito de cualquier tipo de vehículo y/o persona a menos de 2 metros de distancia.

Para bajar a la obra de fábrica se utilizará una escalera normalizada, al no haber todavía pates colocados.

3.1.2.8.- Inspección de tubería con cámara

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías

Medios para su ejecución: cámara.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos y golpes por vehículos

Atmósferas nocivas y/o tóxicas

Contaminantes biológicos

Medidas preventivas:

El procedimiento a seguir será, en principio, el siguiente:

- Se balizará y señalizará el pozo o arqueta donde se va a actuar.
- Se verificará por medio de un detector de gases la existencia de gases tóxicos y explosivos en la instalación de tuberías a inspeccionar.
- Se montará el sistema de cámara y se adaptará a la tubería a inspeccionar.
- Se establecerá el suministro de energía (alimentación de red).
- Se realizará la prueba de seguridad del sistema.
- Se probará el interruptor de parada de emergencia.
- Si fuese necesario entrar en el interior del pozo, colector, fosa, etc. se considerarán estas actividades como trabajos en espacios confinados, por lo que se tendrán en cuenta en todo momento las medidas preventivas consideradas en este documento en el apartado de espacios confinados.
- Se recomiendan vacunaciones a consultar con el servicio de vigilancia de la salud de la empresa.

- Sólo personal especializado e instruido debe realizar el mantenimiento y la conservación de los sistemas.
- Antes de abrir o mantener los equipos se desconectará el sistema y todos los equipos accesorios y se protegerán de la conexión eléctrica.
- Después de cada utilización en la alcantarilla deben limpiarse y desinfectarse todos los equipos.

3.1.3.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

3.1.3.1.- Pavimentación, aceras y bordillos

Medios para su ejecución: hormigonera, tronzadora manual, rotaflex, herramientas manuales.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Cortes con tronzadora o rotaflex

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

Polvo

Medidas preventivas:

El acopio de material se realizará según lo especificado en el apartado de acopios y descarga de materiales, comentado anteriormente.

Cuando se este empleando la tronzadora para cortar el adoquín, se emplearán gafas de seguridad y protecciones auditivas.

En caso de generación de polvo durante el corte de material, se emplearán mascarillas con filtro.

A la hora de manipular el adoquín se emplearán guantes de seguridad y además se tendrán en cuenta las indicaciones para la manipulación manual de cargas que especifica el RD 487/1997.

Se dotará al equipo de colocación de adoquín de pinzas o de equipos neumáticos por si tienen que manipular adoquines pesados.

Estos equipos neumáticos se usarán de acuerdo con el manual del fabricante.

Si se va a manipular material entre dos o más operarios, uno de ellos será el que guíe al resto para coordinar los movimientos.

Si los trabajadores van a estar de rodillas, utilizarán rodilleras, para amortiguar la fatiga muscular.

Se recomienda que cada dos horas de trabajo seguidas colocando baldosa o adoquín, se descansen 10 minutos o se alternen con otros trabajos en los que se trabajen distintos grupos musculares.

3.1.3.2.- Mezclas bituminosas

Medios para su ejecución: extendedora de aglomerado, compactadores, rodillos, fresadoras, barredoras, camiones, dumperes.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Atropellos y golpes por vehículos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Caída de objetos durante su manipulación

Choques contra objetos móviles e inmóviles

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Contactos térmicos

Contacto con productos cáusticos y/o nocivos

Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a maquinaria, instalaciones provisionales y equipos de trabajo, puesto los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

No se permitirá la pre sencia sobre la extendedora en march a de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, ch oques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedo ra, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusi vamente las plataformas de las q ue dicha máquina disp one y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterale s de la exte ndedora, en prevención de atra pamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junt o a los lugares de paso y en aq uéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“Peligro, substancias calientes"

“No tocar, alta temperatura"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de in cendios adecuados a bordo de la máquina, así como el e stado de ésto s, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los o peradores de la extendedora y d e las máquinas de compactación irán pro vistos de mono de trabajo, guan tes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individua l de uso general en la obra.

A efectos de evitar des hidrataciones, dado que estas actividades suele n desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias la s prendas de protección adecuadas a las temp eraturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), h abrá que disponer en e l tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será o bligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

3.1.4.- OBRAS DE ALBAÑILERÍA

3.1.4.1.- Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura

Trabajos de oficios en depósitos y estaciones de bombeo.

Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escaleras, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Dermatosis

Medidas preventivas:

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de albañilería son las siguientes:

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas homologados.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cubierta, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Para apuntalar las placas de escayola hasta el endurecimiento del "cuelgue" (de estopa, caña, etc), se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome de placas.
- Los acopios de sacos de aglomerante o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidos en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:
- Anchura mínima 90 cm
- Huella: mayor de 23 cm
- Contrahuella: menor de 20 cm

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de carpintería son las siguientes:

- Izado de precercos en bloques perfectamente flejados

- Acopios de carpintería en lugares definidos y precerc os apilados en plantas impidiendo su desplome.
- Eliminar rápidamente recortes de madera y serrín e instalar listones antideformacion a 60 cm del suelo
- Desmontar listones tras el endure cimiento del recibido d el precerco para evitar tropiezos.
- Zonas de trabajo con iluminación
- Utilizar escaleras tipo tijera
- Almacén de colas y barnices en lugar señalizado
- Colocar extintor de polvo seco junto a almacén
- Orden y limpieza en los tajos

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de fontanería son las siguientes:

- Almacén dotado de puerta y cerrojo
- No utilizar los flejes como asideros de carga
- Los bloques de aparato s sanitarios se tra nsportaran a su lugar de inst alación, una vez izados a las plantas
- Transporte de tuberías inclinando la carga hacia atrás
- Bancos de trabajo en buenas condiciones de uso
- Reponer protecciones de huecos
- Rodear con barandillas aquellos huecos que no se cubran.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo
- Prohibido soldar con plomo en lugares cerrados
- Almacenaje de bombonas en lugar adecuado y ventilado
- Iluminación del local con mecanismos antideflagrantes
- Señal en la puerta que indique peligro de explosión y señal de prohibido fumar en el local de almacenaje
- Colocar un extintor de polvo químico seco junto al local
- Transporte de botellas en carros portabotellas
- No soldar con las botellas expuestas al sol
- No usar como toma de tierra la canalización de calefacción

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de pintura son las siguientes:

- Almacenar pinturas y disolventes en lugar específico
- Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes sin cerrar
- Iluminación en zonas de trabajo
- Iluminación mediante portalámparas estancos y aislantes
- Escaleras de mano tipo tijera y cadenilla limitadora
- Prohibido fumar o comer en estancias
- Maquinas con doble aislamiento de protección
- Prohibida la formación de andamios con bidones o similar

- Empleo de colas y disolventes en lu gares ventilados, y según las normas de uso del fabricante.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de e ste tipo de tra bajos en alturas menores a 2 metros se podrá n usar andamios sobre borriquetas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos d e escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalone s y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados d e interiores e instalación de falso s techos se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bido nes, pilas de material, etc, para e stos fines, para evitar los accident es por tra bajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán prote cciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si est o no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.

3.1.5.- ACTIVIDADES DIVERSAS

3.1.5.1.- Acopios y descargas de materiales

Reserva y acondicionamiento de espacios p ara acopio de materiales palet izados y a montón, y descargas de los mismos.

Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escalera.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

Tal como se ha establecido para las instalaciones de higiene y bienestar, todos los acopios en la obra se deberán definir y lo calizar de f orma que se eviten tod os los riesg os, tanto desde el p unto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (empleándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa solo se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Se deberá prohibir el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se

suelen presentar sujeta s a un buen número de variables. A continuación de stacamos algunas de ellas:

- El tipo de tubería a d escargar. Así, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliést er se suministran sobr e durmientes de madera sin fle jar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de ∅ 1000 mm.- se suelen facilitar sin durmientes y s in flejes). De igual forma, el tipo de tubería y por t anto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.
- La longitud de la tubería a descargar. Lógica mente, la d imensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear. En este sentido, debe destacarse la obligación de que, con independencia de los útile s que se usen dur ante la descarga, éstos se encontrarán certificados y además cumplirá n el contenido de la normativa especí fica de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Además será preciso que esta certificación abarque tanto útil que se emplee - considerado individualmente- como al conjunto máquina-útil.
- El equipo empleado durante las descargas, bien retroexcavadora, camión-grúa, etc.
- Las condiciones bajo las cuale s se suministr en las tube rías, bien e n camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las platafor mas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los lat erales y en el techo de la misma. Se recomienda que en las obras la empresa contr atista adopte las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería siempre se realice en plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que l os trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.
- Las tuberías en el exterior de la zanja permanecerán e n todo momento calza das para evitar que puedan rodar. Además, las tuberías se dist anciarán del borde de las excavaciones al menos 2,00 m aproximada mente o la pr ofundidad de la propia excavación.

En cuanto a las posible s interferencias con las restantes actividades realizadas e n la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y lugares de acopio, disponié ndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

3.1.5.2.- Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles

Riesgos:

Caída de objetos por desplome o en manipulación

Incendios o explosiones

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Dermatosis

Medidas preventivas:

Se preverá la ubicación del almacén, cubierto y separado, para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra y que deban quedar e n la misma. A estos almacenes no podrá a ccederse fumando ni podrán realizarse labore s que gene ren calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán

vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen, junto con las instrucciones de uso, conservación y almacenamiento de cada uno de ellos.

3.1.5.3.- Replanteo, topografía y arqueología

Medición de los trabajos realizados, marcado de "parches" y demás actuaciones.

Medios para su ejecución: Aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, cintas, etc.

Riesgos:

Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas a distinto nivel (replanteos en obras de fábrica, estructuras, taludes…)

Caída de personas al mismo nivel.

Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas:

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Además de los riesgos relacionados con los equipos y la maquinaria empleada en la ejecución de estas actividades (aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, etc.), los principales riesgos asociados con este tipo de labores guardan relación con los derivados del entorno en el que se realicen, así como con las posibles interferencias que se pudieran dar durante su ejecución con las restantes actividades de la obra. Por lo tanto, se deberán cumplir las prescripciones que a continuación de enumeran:

- La localización de las bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos.

- Se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en el caso de utilizar jalones deberán ser de material dielé ctrico) e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningú n momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalizar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico, y circular por la traza de acuerdo a las normas marcadas. Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de la maquinaria en movimiento.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramie ntas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las e stacas con ayuda de lo s punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos. Deberá evitarse el uso d e los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo d e proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usar án gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobr e estructuras o a borde t aludes o desniveles. En este caso , resultará obligado qu e todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura hagan uso de arnés de seguridad anclado a punto s estables y resistentes previamente fijados, siempre y cuando no exista previamente una protección colectiva que combata el citado riesgo. Además, idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas con riesgo de caída en altura (2,0 m.) sin la protección necesaria: Barandilla rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00 m., o bien un punto fijo y estable previamente consolidado al que los trabajadores puedan anclar su arnés de seguridad.
- Los replanteos en zon as de tráfico se realizarán con la colocación previa de la señalización de obras y corte al tráfico del carril que se va ya a ocupar. Se llevarán chalecos reflectantes.
- El equipo se desplazará a lo s tajos en un vehículo t odo terreno o furgonet a, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con period icidad y co nducido normalmente por un mism o operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viale s de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean cau sa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Por otra parte, la empresa contratist a deberá organizar los t ajos de la obra de tal forma que en ningún caso se de concurrencia de actividades entre las labores de topografía, replanteo y arqueología con los restantes trabajos realizados en la obra.

3.1.5.4.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Riesgos:

Accidentes de tráfico "in itinere"

Atropellos por maquinaria o vehículos ajenos

Medidas preventivas:

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.1.5.5.- Colocación de carteles

Medios para su ejecución: camión grúa para transporte del material, medios de excavación y hormigonado (para la realización de cimentaciones), escaleras de mano.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos ajenos

Caídas de personas al mismo nivel

Caída de objetos en manipulación

Ruido

Medidas preventivas:

Se incluyen dos procedimientos para las labore s de instalación de carteles y retirada de lo s mismos:

Procedimiento 1:

- Para el mon taje: Se procederá al montaje de todas las piezas en el su elo. Una ve z finalizado el montaje se procederá al izado mediante camión pluma y será embebido sobre la cimentación preparada a tal efecto, fijándolo a la misma.
- Desmontaje: Mediante camión grúa se sujetará el elemento a retirar, y se procederá a desmontarlo desde la base. Una vez soltado y depositado en el suelo se procederá al desmontaje de las diferentes piezas que lo componen.

Procedimiento 2:

- Para el mo ntaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se montarán los perfile s mediante camión plu ma, y una vez montados esto s se colocarán las lamas o elementos restantes empezando por la parte de abajo para terminar en la parte de arriba del cartel. Estas operaciones se pueden realizar en las alturas inferiores desde el suelo, y en las lamas de la parte superior del cartel utilizando escalera de mano sujeta al poste vertical del cartel, de manera que el operario pueda trabajar en condiciones firmes y seguras. En el caso en que las dimensiones del cartel superen los 3,5 metro s (desde el punto de apoyo en l a cimentación del poste hasta la par te superior de las lama s del carte l), se utilizar á plataforma elevadora y arnés de seguridad.
- Desmontaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se irá desmontando por piezas, de igual modo y con los mismos medios dispuestos en este 2º procedimiento para el montaje.

3.1.5.6.- Soldadura

Medios de ejecución: equipo de soldadura oxiacetilénica, y eléctrica.

Riesgos:

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Exposición a radiaciones

Contactos térmicos

Explosiones, incendios

Exposición a contactos eléctricos

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (humos y gases)

Medidas preventivas:

El plan de seguridad y salud debe rá definir el tipo de soldadura a utilizar, recog iendo las medidas preventivas, proteccione s colectivas y teniendo en consider ación el lugar y tajo donde se realizarán estos trabajos, ya que la zona de trab ajo influye en la implementación de los riesgos de la propia soldadura o en la aparición de nuevos riesgos (trabajos en altura, en el interior de zanjas, etc.).

Deberá especificar además la localización de las zonas de almacenamiento de los equipos peligrosos y recoger la señalización de riesgos que se deberá establecer.

Otro aspecto importante a considerar en la ejecución de los trabajos de soldadura son los riesgos generados por las condiciones climatológicas adversas (chispas trasladadas por el viento, afección de la lluvia y nieve para las soldaduras de tipo eléctrico…).

Se deberá evitar en las zonas de trabajo la confluencia con otras actividades. En caso de que fuese necesario la realización de otros trabajos en las proximidades de las zonas de soldadura se deberá prever la disposición de protecciones colectivas (apantallamientos).

Como normas básicas de seguridad se deberán cumplir las siguientes:

Soldadura eléctrica.

Puede haber derivaciones desde el circuito primario de la máquina a la carcasa. Por esta razón se debe conectar a una red eléctrica con toma de tierra, protegida por interruptores diferenciales. Si el grupo no va conectado a la red es conveniente situarlo sobre una banqueta distante para dificultar el cierre del circuito si se produce una derivación.

Es imprescindible vigilar el estado de los cables de conexión y las proyecciones de partículas incandescentes sobre los mismos. También se debe vigilar que su aislamiento y sección sean adecuados a la cantidad de corriente que transportan. Se los protegerá si cruzan zonas de paso y en ningún caso se permitirá el paso de vehículos por encima de los mismos.

La operación de cambio de electrodos debe hacerse con guantes y con las manos, ambos perfectamente secos, pues el cuerpo del trabajador puede cerrar el circuito eléctrico.

Como medida de seguridad complementaria conviene que exista un interruptor que permita cortar la corriente en las proximidades de la máquina y que tanto el operador como los trabajadores de puestos próximos tengan formación en primeros auxilios y sepan como proceder en caso de accidentes en presencia de la corriente eléctrica.

Antes de efectuar un cambio de intensidad desconectar el equipo.

Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), así como una buena toma de tierra.

La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.

Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.

En lugares húmedos, aislar el lugar de trabajo sobre una base de madera seca o alfombra aislante.

No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.

No apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.

No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.

No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.

Disponer junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.

Utilizar los parámetros de soldadura adecuados evitando someter al electrodo y a la pieza a intensidades superiores a las habituales, para finalizar antes la tarea. Deben existir extintores adecuados cerca de la zona de soldeo. En caso de incendio éste se encuadraría dentro de los de clase E, por lo que nunca se debe tratar de apagar con agua.

Soldadura oxiacetilénica.

Un proceso de soldadura implica elevadas temperaturas y chispas por lo que puede constituir un foco de ignición. No deben almacenarse materiales combustibles en las proximidades de los puestos de soldadura. No deben realizarse actividades que impliquen el uso de materiales inflamables como disolventes, pinturas o gasolinas.

Disponer alrededor del puesto de trabajo pantallas cortachispas que eviten que lleguen a las zonas no deseadas.

En las botellas de oxígeno las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.

No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa y otros objetos. No aplicar sobre piel desnuda.

Nunca se deben situar debajo del lugar en que se esté soldando para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.

Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.

Nunca se soldarán o cortarán bidones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.

Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas. (Espuma)

Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.

Para el transporte se utilizará un carro portabotellas. Transportarlas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas. Deben tener las válvulas cerradas.

Válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soporte.

Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.

Revisar el estado de las mangueras eliminando las que se encuentren agrietadas o en mal estado.

Para buscar las fugas de gas en mangueras o válvulas utilizar agua jabonosa, jamás mediante llama.

No estrangular una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.

Las mangueras deben ser, excepto casos anormales, de una sola pieza. Si fuera necesario hacer empalmes, estos se realizarían con los racores de conexión standard, prohibiéndose el uso de tubo a tal fin. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará con abrazaderas, prohibiendo el uso de alambre.

Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.

Si se trata de soldadura en el exterior, las corrientes de aire facilitan la dispersión por lo que no es obligatorio el uso de protecciones respiratorias.

Protección de la vista con pantallas provistas de cristales inactínicos. Se utilizarán cristales conforme a la Norma Técnica Reglamentaria MT-18, en unos escalones de opacidad que fijan los valores de transmisión en porcentaje de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojos producidos en la operación de la soldadura.

El tipo de cristal recomendado va en función de la intensidad con la que se realiza el soldeo, pero como norma es conveniente que su opacidad no sea excesiva ya que en ese caso el

soldador debe acercarse demasiado al cordón de soldadura y aspira mayor cantidad de humos.

Uso de prendas de protección de la piel contra las radiaciones no ionizantes.

3.1.5.7.- Colocación de pórtico grúa

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, plataforma elevadora.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

Los materiales de acopio, equip os y herramientas de trabajo d eberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco. Se emplearán sistemas de sujeción y contención d e la carga en el transp orte de camiones. Se r estringirá el paso de personas bajo las estructuras durante las operaciones de montaje y soldadura, colocándose señales y balizas convenientemente. Se respetarán las alturas máximas de apilamiento.

No se progresará en el montaje en altura de la estructura hasta que la parte inmediatamente inferior esté completamente asegurada. No se permitirá el izado de cargas en tiros oblicuo s, debiendo efectuarse las arrancadas manteniendo la perf ecta verticalidad de las cargas. No se permanecerá bajo ningún concepto bajo cargas suspendidas. No se transportarán cargas sobre zonas donde se e ncuentren operarios. No se utilizarán aparejos, eslingas o cualquier otro medio auxiliar de elevación que esté defectuoso o dañado. Todos los ganchos deberán estar dotados de pestillo de seguridad que evi te el desenganche fortuito. No se superarán las cargas máximas autorizadas, tanto para grúas como medios au xiliares de elevación (cables, eslingas, etc.). Para la manipulación de cargas, utilizar con preferencia, cuando sea posible, medios mecánicos. No se sobrepasará la carga máxima indicada para estos medios de elevación. No se realizarán maniobras bru scas con cargas. No se manejarán cargas pesadas o inestables manualmente.

Se restringirá el paso de personas bajo la s zonas de vuelo, durante las opera ciones de manutención de mate riales mediante el empleo de grúa, colocando la señalización correspondiente.

En caso d e ser nece sario el u so de plataf ormas de trabajo sobr e andamios, estarán instaladas según la normativa vigente.

Se señalizará o limitará el paso de personas a lugares con peligro de caída de materiales o herramientas. Los espa cios de trabajo estarán libres de riesgo de caídas de objetos por desprendimiento. En el caso de que esto no sea posible deberá protegerse adecuad amente mediante mallas, baran dillas o simi lares. No se dejarán herramientas ni materiales que no sean necesarios en las plataformas o zonas de trabajo.

Los materiales y elemen tos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, d ebiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal. L as zonas de trabajo ocupadas por los equip os de mont aje dispondrán de la señalización adecuada. Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se aco tarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en caso s especiales, previo análisis de todas las situaciones d e riesgo qu e pudiesen presentarse y disposición acorde con la s protecciones intermedias que im pidan la tr ansferencia de riesgo s causada por la simultaneidad de actividades.

El diseño, composición y colocación de dich as protecciones será objeto de u n estudio particular, a realizar en la obra, q ue incluya instruccion es de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, evacuación de posibles accide ntados, etc.

Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Las operaciones de corte o limado de cualquier perfil metálico se efect uarán, siempre qu e sea posible, sobre el terreno, y no en su emplazamiento definitivo.

Las diversas piezas metálicas se estrobarán siempre de manera que e l conjunto transporte-colocación quede simplificado al má ximo. Se adoptarán posicio nes de transportes semejantes a la de ensamblaje, o caso de no ser posible lo anterior, tales que permitan una manipulación y colocación final q ue no obligue a los operarios a adoptar posicione s expuestas o realizar sobreesfuerzos.

El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento metálico tendrá que ver en todo momento a los operari os que colo quen el mismo; en caso contrario, se auxiliar á de un señalista. Durante el pr oceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga.

El operario de la grúa que vaya a recibir el ele mento no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.

El elemento metálico a colocar no podrá ser soltado por la grúa hasta que el encargado de l equipo de montaje lo ordene, una vez que a quel se e ncuentre en su posición correcta y unido al resto de la estructura.

Los elementos auxiliar es previstos en los distintos emplazamientos para enga nchar el cinturón de seguridad de los operarios estarán señalizados adecuadamente.

Los operarios se limpiarán el calza do de barro o grasa an tes de com enzar los tr abajos de montaje a fin de evitar caídas y golpes.

Los trabajos de montaje en altura se suspende rán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.

Para los trabajos de co nstrucción de la estruct ura soporte de cubierta, se realizarán desde plataformas o cestas elevadoras y el personal que las utilice deb erá usar arnés de seguridad. Se colocará una línea de vida para el montaje de la cubierta, de est e modo el personal que salga fuera de la ce sta o plataforma elevadora, deber á anclar el arnés de seguridad a la línea de vida. Previamente se habrán instalado redes de seguridad perimetrales y bajo cubierta

3.1.5.8.- Montaje de calderería y bombas

Medios para su ejecución: Camión pluma, grúa móvil aut opropulsada, escaleras de mano, andamios, equipos de soldadura, herramientas manuales.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

Contactos eléctricos

Quemaduras

Medidas preventivas:

Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

Para los trabajos de soldadura se tendrán en c uenta las medidas preventivas contempladas para dichos trabajos.

Se protegerán con barandilla s resistentes o, según los ca sos, se señalizarán convenientemente los huecos que se produzcan en el proceso de montaje.

Se ensamblarán a nive l de suelo, en la medida que permita la zon a de monta je y la capacidad de las grúas, los módulos de e structuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

La zona de trabajo, sea en taller o en campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, para gara ntizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

Se prohibirá pasar cargas por encima del personal de la obra, así como permanecer en el radio de acción de las grúas empleadas para el izado y montaje de las piezas.

Los andamios utilizados cumplirán las condici ones mínimas estableci das en la legislación vigente.

Se instalarán cables fia dores para sujeción de los cinturones de seguridad, en aquellos casos en que no puedan montarse plataf ormas con barandillas, o sea necesario el desplazamiento de trabajadores sobre perfiles de la estructura.

Dado que estas act ividades están muy condicionadas por el estado re al de la obr a en el momento de ejecutarlos, en los casos en que se detecte una complejidad especial o riesgos añadidos en un trabajo, se elaborarán evaluaciones de riesgos específicas con la antelación suficiente. Así como los procedimientos específicos correspondientes.

3.1.5.9.- Trabajos en espacios confinados

Son todos aquellos trabajos que se realicen en cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos y/o inflamables y/o tener una atmósfera deficiente en oxígeno.

Medios para su ejecu ción: los necesarios según la act ividad a realizar en e l espacio confinado.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atmósferas nocivas y/o tóxicas

Contaminantes biológicos

Aprisionamiento

Riesgos posturales

Electrocución

Problemas de comunicación

Ambiente físico agresivo (ruido, vibraciones, frío o calor, iluminación deficiente)

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

Un espacio o recinto co nfinado es cualquier espacio con a berturas limitadas de entrada y salida, y ventilación natural desfavorable, en el que pue den acumularse conta minantes tóxicos o inflamables o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y qu e no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Conforme al contenido de la NTP-223, para trabajos en espacios con finados, se precisan una serie de indicaciones particulares para dichos trabajos:

- Se elaborará una autorización de entrada al recinto, válida para una sola jornada de trabajo mediante la q ue se regulen las a ctuaciones concretas a seguir por los trabajadores durante su actuación en el inte rior del espa cio: Medios de acceso , medidas preventivas a adoptar (v entilación, control de la atmósfera interior,...), equipos de protección individual a emplear (máscaras respiratorias, a rnés y cuerda de seguridad…), medios de vigilancia y control de las oper aciones desde el exterior, etc. Es decir, se realizará un procedimiento específico de trabajo para cada situación concreta.
- Siempre que exista el riesgo de caída en altura, se protegerán los huecos de entrada al recinto con barandillas periféricas.
- Previamente al acceso de los tr abajadores, y de forma continuad a mientras se encuentren en el inte rior del recinto confina do, se realizarán mediciones de la

atmósfera interior con instrumental adecuad o y debidamente calibrado. Estas mediciones se iniciarán desde una zona segur a en el exte rior del recinto confinad o, avanzando las mismas paulatinamente desde zonas totalmente controladas por parte de los propios trabajadores que accedan a la misma.

- Ante cualquier duda o incoherencia en la lectura de resultados, se deberán repetir las mediciones. Ningún tra bajador podrá entrar hasta que los niveles de contaminante medidos estén por debajo de los límites de peligrosid ad. Cuando se alcance cualquier nivel de alarma se abandonará inmediatamente el recinto y se avisará al encargado (recurso preventivo), al jefe de obra y al respon sable de seguridad de la empresa. Los datos o btenidos en las m ediciones continuas se registrarán y se archivarán, siendo imprescindible su anotación cuando estas sean desfavorables.

Los valores admisibles de las mediciones, para los gases más comunes en recint os confinados (como colectores, pozos, arquetas...) se exponen en el siguiente cuadro:

O_2	< 20,5 % (Equipos de r espiración autónoma o semiautónoma)	
CO_2	5.000 ppm	VLA-ED
CO	25 ppm	VLA-ED
H_2S	10 ppm	VLA-ED
CH_4	1.000 ppm	

VLA: Valor Límite Ambiental

ED: Exposición Diaria

- Si fuera necesario utilizar un generador eléct rico, éste siempre se ubicará en e l exterior del espacio confinado. E n ningún caso, se introducirá en espacios confinados equipos con motor de combustión interna tales como compresores, motosierras, etc.
- En ningún caso se permitirá el acceso de los trabajadores sin hacer uso de equipos de respiración autónoma, en ca so de que la m edición de oxígeno resulte inferior al 20,5%.
- Si la atmósfera es potencialmente explosiva todos los equipos, herramientas, EPIs, etc. que se utilicen en el interior del recinto deberán contar con la protección EX correspondiente, para que no puedan producirse chispas que den lugar a un foco de ignición.
- Por otra pa rte, los operarios acce derán al interior de la conducció n con equipo s portátiles de iluminación, de modo que sus niveles garanticen que los trabajos se desarrollen en condiciones seguras.
- Se establecerá un control total de los trabajos desde el exterior. Las p ersonas que permanezcan en el exterior del recinto est arán perfectamente instruidas pa ra mantener contacto continuo visual o p or otro medio de comunicación ef icaz (emisoras, walkie-talkies, etc.) con el trabajador que ocupe el espacio interior. Estas personas tienen la resp onsabilidad de actuar e n casos de emergencia y avisar tan pronto adviertan algo anormal. El personal en el interior est ará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, donde se dispondrá n medios de sujeción y

rescate adecuados (línea de vida con arnés de seguridad, trípode de rescate con arnés,...) y elementos de protección respiratoria de emergencia.

- Se formará a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes. Para estos trabajos se elegirá personal adecuado, joven, que no sea claustrofóbico, ni temerario, y con buenas condiciones físicas y mentales.

3.1.5.10.- Operaciones con tuberías de fibrocemento

Son todos aquellos trabajos que se realicen con elementos que contengan partículas de amianto (tuberías de fibrocemento, uralitas…), sobre todo si hay que cortar o demoler dichos elementos, ya que desprenderían las fibras de amianto.

Medios para su ejecución: los necesarios según la actividad a realizar.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Proyección de partículas de amianto

Exposición a agentes físicos (ruido)

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

El principal riesgo en las tuberías de fibrocemento es la utilización del amianto como material base (fibra que le da resistencia estructural), lo cual ha provocado su prohibición, en base a la incidencia en el desarrollo de enfermedades cancerígenas, por inhalación de los operarios en las labores de instalación y mantenimiento de la red, como corte, torneados y refrentados de los tubos. El mayor riesgo nos lo vamos a encontrar cuando tengamos que realizar cortes en el tubo y se desprenda polvo.

En todo caso se deberá seguir lo especificado en el RD 396/2006 por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. A continuación se enumeran ciertas indicaciones recogidas en dicho Real Decreto, para estos trabajos:

- En primer lugar, se realizarán las mediciones necesarias para saber si la atmósfera respirable contiene una concentración superior al límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED). Si se sobrepasa dicho límite, y no pudedan utilizarse medidas preventivas colectivas frente a dicho riesgo, se deberán utilizar equipos de protección individual para las vías respiratorias. En ningún caso un mismo operador podrá superar las 4 horas diarias de trabajo, con un equipo de respiración.

- Antes de dar comienzo a las actividades con riesgo de exposición al amianto, la empresa encargada de ejecutar el trabajo, elaborará un plan de trabajo que será presentado ante la autoridad laboral.
- Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones con riesgo de exposición al amianto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por Amianto.
- Los trabajadores estarán siempre protegidos frente al riesgo que ocasiona respirar partículas de amianto, por lo que se dispondrán las medidas colectivas necesarias para paliar dicho riesgo, en caso de que no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas, los trabajadores tendrán a su disposición los equipos de protección individual que fuesen necesarios (como por ejemplo: traje de un solo uso de polietileno, guantes de nitrilo, mascarilla antipolvo FFP3, equipos de respiración autónoma...).
- Hay que tener en cuenta que los desechos de los tubos de fibrocemento, el traje usado, los guantes y las mascarillas tendrán que ser recogidos y retirados de la obra adecuadamente, para ser llevados a empresas especializadas en su tratamiento.

3.1.5.11.- Jardinería, poda y tala

Medios para su ejecución: maquinaria agrícola, herramienta manual.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Sobreesfuerzos.

Condiciones climatológicas adversas.

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

Los trabajos de jardinería pueden consistir en: excavación de hoyos y zanjas; preparación del terreno; siembra (hidrosiembra) y plantación; tratamientos del terreno (fertilizantes)…

Todo trabajador debe tener instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas, de forma que no se utilicen para operaciones distintas a las que estén destinadas. Las herramientas manuales deben ser las más apropiadas por sus características y tamaño a las operaciones a realizar.

Las herramientas deben mantenerse bien afiladas y sus partes cortantes y punzantes se deben mantener debidamente aisladas.

Las herramientas deben estar en buen estado de limpieza y conservación y durante su uso deben estar libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Las herramientas cortantes o punzantes se guardarán y transportarán en cajas o fundas adecuadas.

Deben utilizarse guantes de protección específica para manipular herramientas de corte.

La maquinaria utilizada durante los trabajos de jardinería deberá tener marcado CE o estar adecuada al RD 1215/97. Ésta se utilizará siempre de acuerdo a lo indicado por el fabricante. Nunca se modificarán las condiciones, resguardos y protecciones de las máquinas.

Cuando se trabaje con maquinaria ruidosa se utilizarán protecciones auditivas.

Durante la hidrosiembra, agarrar las mangueras por el asa y comenzar a dar caudal de forma progresiva para evitar tirones.

Se mantendrá una distancia mínima de seguridad de dos metros con personas que trabajen con palas, picos, azadas o herramientas similares.

Para la manipulación manual de cargas seguir lo establecido en el RD. 487/1997.

Durante el abonado se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los trabajadores deberán ser conocedores de las instrucciones de uso y aplicación que indica el fabricante y se debe seguir todo lo indicado en la etiqueta o el envase. Así mismo se conocerán las fichas de seguridad de los productos.

No fumar, ni comer, ni beber durante la utilización de estos productos.

Si hay que pulverizar el producto, se realizará en días poco ventosos y siempre evitando colocarse contra el viento.

La tala, poda y retirada de árboles, se realizará con motosierra. Para la poda en zonas de difícil acceso se utilizará plataforma elevadora.

A la hora de utilizar la motosierra los trabajadores deberán utilizar pantalones y botas de motoserrista, guantes de seguridad y casco con protector facial y protecciones auditivas.

Cuando se realicen las labores de poda con motosierra, se utilizará una plataforma elevadora. En ella los trabajadores utilizarán cinturón de seguridad amarrado a la misma, así como gafas de seguridad, guantes y protecciones auditivas.

En las labores de tala, las operaciones de derribo se dirigirán por una única persona a la que deberán atender todos los implicados. Cuando se vaya a abatir un árbol se notificará verbalmente a todas las personas que se encuentren en el tajo para que tomen las debidas precauciones y se mantengan a una distancia de seguridad suficiente.

Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra. Para la labor de atirantado se elevará a un trabajador en la plataforma que eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento fuerte se suspenderán los trabajos.

Una vez talado y derribado el árbol, este se troceará en el suelo con la motosierra y se cargará con la mixta en el camión.

3.1.6.- SERVICIOS AFECTADOS

3.1.6.1.- Conducciones

Medidas preventivas:

Durante la ejecución de las obras de construcción se puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía

eléctrica o las acequias de riego, p ero también pueden permanecer ocultos, inclu so a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosid ad las de excavación, t anto de desmontes, en general, como las zanjas, a causa del fre cuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo el ementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios púb licos subterráneos que puedan atravesar la zona, tales como agua, gas, electricida d, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán d e ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otra s que pue dan ser d ispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra:

Localización y marcaje.

Nadie permanecerá alrededor de la maquina encargada de descubrir dichos servicios subterráneos hasta que se localicen los mismos.

Si es necesario, por su ubicación y peligrosidad, se descubrirán manualmente.

Una vez descubiertos se protegerán y señalizarán.

Los operarios que realicen trabajos en la zona afectada p or dichos servicios con ocerán la presencia de los mismos y sus riesgos y medidas preventivas específicas.

3.1.6.1.1 -.Líneas de transporte de energía eléctrica

Riesgos:

Contactos eléctricos directos de la maquinaria

Contactos eléctricos indirectos de la maquinaria

Quemaduras

Medidas preventivas:

<u>Líneas aéreas:</u>

El punto de partida para el análisis de cualquier actividad en el entorno de líneas e léctricas consiste en la elaboración de un estudio de gálibos previo a partir de cual se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las má quinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavor able. Por ello, la empre sa contratista realizará una precisa previsión de los equipos que se e mplearán durante la ejecución de los trabajos, de forma q ue no se produzcan contradicciones entre las alturas de trabajo de la maquinaria que se integren en el Plan de Seguridad y las que se den en la práctica.

Tras conocer los datos de partida, se tomará como referencia lo est ablecido en el R.D. 614/2001, que determina la distancia de segur idad a respetar en función de la tensión de la línea eléctrica, conforme al contenido de una tabla.

Respecto a las actividades que nos ocupan, y con el objeto de incrementar en todo lo posible la seguridad de los operarios en relación al riesgo eléctrico, se adoptará como distancia de seguridad la indicada en la tabla anterior como Dprox-2.

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Como se ha establecido anteriormente la solución prioritaria radicará en el hecho de realizar los trabajos con la instalación fuera de funcionamiento, en nuestro caso, con corte de tensión.
- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el empleo de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en el Plan de Seguridad.
- Uso de dispositivos que bien limiten el gálibo de los equipos, o bien adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo pre-establecida. En cuanto al uso de los citados dispositivos, se destaca que nos podremos encontrar limitadores mecánicos, electromecánicos. Por otra parte, los avisadores podrán ser de tipo acústico, luminoso, o una combinación de ambos.

El uso de los dispositivos comentados anteriormente introduce otra cuestión relevante: Podremos encontrarnos dispositivos limitadores de altura instalados “de serie” es decir, que se comercializan junto con la máquina de tal forma que el conjunto dispone de la correspondiente certificación. Sin embargo, en otros casos este dispositivo se incorpora posteriormente a la comercialización de la máquina, lo cual implica una modificación de la misma que deberá tener en cuenta la empresa contratista en su planificación preventiva, de forma que el equipo cumpla el contenido de la normativa de referencia.

Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de los avisadores acústicos y luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:

Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se empleen los avisadores acústicos y luminosos).

Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.

Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.

Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.

Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.

Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos, etc.

Tras determinar las medidas preventivas y las proteccion es necesarias para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se deberán desarrollar bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo . Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por lo tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc. Resulta especialmente importante subrayar además la necesidad de que previamente al comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.

El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá considerar la necesidad de informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto a nivel de subcontratistas como de posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos y las medidas y protecciones establecidas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox-2).

El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.

Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos limitadores de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Si nos encontraremos situaciones de afección con líneas eléctricas que impliquen que los trabajos se deban desarrollar en paralelo al servicio, sin que haya puntos de cruce bajo el

mismo (paralelismos con líneas eléctricas), se resuelven señalizando debidamente (mediante malla naranja de tipo stopper, cinta de balizamiento, etc.) una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por lo tanto, se deberá prohibir que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en el apartado anterior.

Líneas enterradas:

Tal y como sucede con las líneas eléctricas aéreas, en el caso de las conducciones enterradas se pueden plantear igualmente los supuestos de que los trabajos impliquen el cruce de la misma, o bien la realización de actividades en una alineación paralela al servicio. Analizaremos a continuación las dos posibilidades planteadas:

En cualquiera de los supuestos, el planteamiento inicial no varía con respecto a lo establecido para la ejecución de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas, es decir, se deberá priorizar la posibilidad de realizar las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica.

En caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía o el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retroexcavadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. En todo caso, la profundidad de excavación mediante medios mecánicos, o incluso el empleo de los mismos, se circunscribirá al hecho de que en ningún caso se pueda rebasar la distancia de proximidad establecida para este tipo de trabajos, definida como Dprox-1 conforme al contenido del R.D. 614/2001. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien de fábrica de ladrillo, tubo, o bien la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), que indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería,...- como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad cifrada en al menos la Dprox-1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Durante la ejecución de los trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De este manera, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 citada, y sería posteriormente empujada de manera que nunca una máquina golpee a la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la compañía eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Tras localizar con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.

En otro orden de cosas la empresa contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad las oportunas consideraciones (puestas de manifiesto en relación a los trabajos en el entorno de líneas eléctricas) sobre vigilancia y presencia de recursos preventivos, en materia de coordinación de actividades empresariales (compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se compruebe el corte de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.). En cuanto a la primera de las cuestiones se indica que todos los trabajos que se realicen en el entorno de las líneas eléctricas enterradas deberán ser vigilados por un recurso preventivo, y desarrollarse además en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001. Por otra parte, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico. Además, en el tajo se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades.

En el caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse nuevamente dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.

Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares.

La zona se seguridad delimitada (con la malla naranja, cinta de balizamiento,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox-1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

3.1.6.2.- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)

Colocación y retirada de señalización provisional, realización de cortes de carril, desvíos, balizamiento de las zonas de trabajo…

Medios para su ejecu ción: Equipo de señalización de obras de carretera (juegos de señalización), presencia de p eones señalistas y banderas (equipad os con radiotransmisores), carros de señalización y vehículos de preaviso y distintos elementos de balizamiento (conos, paneles, new jersey...)

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos

Caída de objetos en manipulación

Sobreesfuerzos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Medidas preventivas:

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y acceso a cada tajo de los operarios y de la maquinaria y vehículos de obra. Las señales y elementos de b alizamiento a utiliza r cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejem plos de señalización de obras fija s y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

En ningún caso se invadirá un ca rril de circulación, aunq ue sea par a trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados. En carreteras con más de un carril asigna do a un sen tido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán d ejados en la calzada d urante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocar á en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocar se en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna cir cunstancia se colocará e n el carril abierto al tr áfico. Debe ser claramente visible al tráf ico que está controlado d esde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo , no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.

Cuando se permita a los vehículos continu ar en su marcha, el hombre s e colocará paralelamente al movimi ento de tráfico, con el b razo y la bandera mantenidas en p osición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no de be usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “paso permitido”.

Los señalistas se colocarán después de las se ñales de manera que los conducto res hayan pasado, antes de encontrarse el señalista, toda la señalización de obra.

El señalista estará atento al rad iotransmisor para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico.

Los señalistas se colocarán lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional.

La señalización provisional de obra a colocar durante la ejecución de los trabajos se describe en el Anejo correspondiente del Proyecto, definiendo en este apartado el proceso de colocación y retirada de la misma. Para ello se planificarán los tajos de tal manera que la primera actividad a ejecutar antes de cualquier trabajo sea la colocación de la señalización correspondiente para desviar el tráfico de la zona a ocupar, de acuerdo con la 8.3-IC.

La señalización de obra está prevista para que dadas las condiciones de la obra, y la necesidad de mantener el tráfico rodado por la calzada, existan las mínimas situaciones de riesgo tanto para los trabajadores de la obra como para los usuarios de la vía.

Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a la calzada, esta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, esta se retirará inmediatamente

La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.

Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.

Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.

Se colocará un remolque de señalización previo a la zona donde se vaya a colocar la primera señal (remolque de señalización con chasis equipado, como mínimo, con un bastidor trasero TB-14 según reglamento del Ministerio con tres focos de xenón flash sincronizados y un bastidor para señales en la parte inferior amarrado al chasis).

Mediante un vehículo dotado de señalización luminosa circulando por el arcén se descarga la señalización. El vehículo estacionará en el arcén antes de la zona a señalizar, y con la señalización luminosa en funcionamiento.

Para la colocación definitiva de las señales, los operarios andarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre.

En el caso de corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos así como de paletas de señalización.

Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo estacionado en el arcén, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el

tráfico, de donde serán recogid as por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en e l caso de la colocación, permaneciendo siempre el operar io en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señaliza ción previo a la zona de trabajo.

Siempre que en la e jecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colo cará previamente la se ñalización prevista en el caso de trabajos en este carril o cupándolo en su to talidad, evitando dejar libre al tráf ico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Queda terminantemente prohibido el atravesar las vías a biertas al tráfico por lugares no permitidos para ello.

Una vez delimitada físicamente la zona de trab ajo, todo el personal y maquinaria de la obra estarán en dicha zona. Siempre que sea ne cesario entrar o salir de ella, se informará a los señalistas que podrán indicar cuándo se puede realizar la maniobra.

En el plan de seguridad se deberá establecer el procedimiento para organizar la entrada y salida, así como la zona de aparcamiento, para los vehículos y maquin aria que accedan a la zona de obra.

Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.

Para el mantenimiento y reposició n de la señ alización existente en o bra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servic io estará compuesto por un operario con vehículo-furgoneta, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín , etc) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.

Los trabajos aquí tratados serán ejecutados por personal especializado.

Se prohíbe que ningún operario transporte una señal atravesando zonas abiertas al tráfico.

3.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y L OS EQUIPOS DE TRABAJO.

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elemen tos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos qu e, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, fig uran en el pliego de condiciones del presente estudio. Para cada una de las máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en la s diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan sus riesgos y medidas preventivas:

3.2.1.- Maquinaria de movimiento de tierras

3.2.1.1.- Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer.

Tipo de máquina: Excavadoras (de cadenas o de ruedas) y retrocargadoras

Tajos en los que se prevé usarla: Excavación de cimentaciones, reparación de obras de fábrica, construcción de escolleras.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación o desprendidos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamientos por partes móviles

Atropellos y golpes por vehículos

Exposición a contactos eléctricos

Vibraciones

Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de segurida d y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se delimitará con cinta la zona de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios y la maniobra será dirigida por un especialista.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite

3.2.1.2.- Motoniveladora

Tipo de máquina: Niveladoras

Tajos en los que se prevé usarla: Nivelación de terrenos, perfilar taludes en terraplenes y desmontes, cunetas en caminos.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación o desprendidos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamientos por partes móviles

Atropellos y golpes por vehículos

Exposición a contactos eléctricos

Vibraciones

Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas:

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

Estacione siempre que pueda la máquina en un terreno nivelado.

Inspeccione visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.

Examine el mando de la tornamesa para ver si tiene fugas. Si hay fugas, corríjalas.

Examine la hoja y las cantoneras p ara ver si están desgastadas, daña das, flojas o si faltan. Haga las reparaciones necesarias.

Examine la hoja para ver si está d añado, flojo o si le falta n pernos. Haga las rep araciones necesarias.

Examine el punto de pivote para ver si se ha acumulado tierra o basura. Si hay, retírela.

Examine las cajas del tándem para ver si hay fugas o si se ha acumulado basura. Corrija las fugas y saque la basura.

Observe el indicador del filtro de aire.

Examine el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. (Comprobar la pre sión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.

Vea si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.

Mantenga limpia la cabina del operador.

Mantenga el nivel de aceite en el motor, del sistema del tren de fuerza y de los implementos hidráulicos entre las marcas que indican ADD (MIN) y FULL (MAX), en la varilla.

Mantenga el refrigerante del motor por encima de la marca que señala el nivel bajo.

Abrir las válvulas de drenaje de combustible, quitar condensaciones de agua y sedimentos.

Comprobar funcionamientos de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Ajuste el retrovisor superior y el retrovisor del la do derecho antes de op erar la máquina. Le proporcionan mejor visibilidad de la parte trasera de la máquina.

Si durante la ut ilización de la máquina, observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.

Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.

En el entor no de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Cerciórese que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.

Ponga todos los controles de los implementos en su posición FIJA.

Ponga la palanca de control en posición NEUTRAL y conecte el freno de estacionamiento.

No lleve otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.

Lleve los implementos a unos 40 cm, del suelo, y permanezca a una distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.

Cuando sea posible en las laderas avance ha cia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

3.2.1.3.- Pisones y compactadores

Tipo de máquina: Rodillos vibrantes de pequeño y gran tamaño

Tajos en los que se prevé usarla: Compactación de rellenos y baches.

Riesgos:

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Vibraciones

Medidas preventivas:

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Para el uso de compactadores más grandes se seguirán las siguientes indicaciones:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

No habrá personal en la zona de trabajo del compactador.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.2.1.4.- Rodillo Lanza (rana)

Tipo de máquina: Equipo de trabajo compactador con uno o más cilindros metálicos. Los equipos de desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de manera que la máquina funciona asistida por un operario.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por manipulación.

Golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por o entre objetos.

Sobreesfuerzos.

Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.

Evitar inhalar vapores de gasolina.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

3.2.1.5.- Camiones y dúmperes

Tipo de máquina: Camión de transporte

Tajos en los que se prevé usarla: Retirada de productos a vertedero (fresados, excavación…)

Riesgos:

Atropello y golpes por vehículos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Exposición a contactos eléctricos

Proyección de fragmentos o partículas

Vibraciones

Medidas preventivas:

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las ca jas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carg a y descarga mediante plano inclin ado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final de l plano no habrá nunca personas, en prevención de le siones por d escontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales su eltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pe sos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

El maquinista deberá u tilizar guantes o manoplas de cu ero para evitar lesio nes en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido salt ar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del ca mión utilice siempre el casco de se guridad que se le ha entregado al llegar junt o con esta nota. Circule únicamente por los lugares señ alizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

Faros de marcha hacia delante

Faros de marcha de retroceso

Intermitentes de aviso de giro

Pilotos de posición delanteros y traseros

Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja

Servofrenos

Frenos de mano

Bocina automática de marcha retroceso

Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccio nará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, fren os, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de segurid ad será el r esponsable de controlar la ejecució n de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el

camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último pe ldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de form a simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encue ntren estacionados, q uedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper d e la obra por encima de la carga má xima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perf ectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCT ORES NO L E VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

3.2.2.- Medios de hormigonado

3.2.2.1.- Camión hormigonera

Tipo de máquina: Para transporte y vertido de hormigón.

Tajos en los que se prevé usarla: Hormigonado en general

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento

Caída de personas a distinto nivel

Contacto con sustancias nocivas, caústicas

Proyección de partículas

Medidas preventivas:

La circulación de este camión en el interior d e la obra se atendrá escrupulosamente a la s instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), gafas de seguridad y guantes de cuero (en vertido).

3.2.2.2.- Camión Bomba de Hormigón

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas separadas del camión.

Tajos en los que se prevé usarla: Hormigonado de zonas con especial dificultad para acceder con camión hormigonera.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamientos por o entre objetos.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Sobreesfuerzos.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El encargado del manejo del equipo será siempre especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de accidentes por impericia.

Los dispositivos de seguridad d el equipo de bombeo estarán siempre en perfecta s condiciones de funcionamiento prohibiéndose expresamente su modificación o manipulación para evitar accidentes.

El brazo de elevación de la manguera, única mente podrá ser utiliza do para la misión a la que ha sido dedicado su diseño, prohibido usar ésta como grúa o elevador de personas para la realización de trabajos puntuales.

Las bombas para hor migón estarán prevista s del certificado de su revisión an ual en lo s talleres indicados por el fabricante.

Su posición en la obra será siempre horizonta l, y distará al menos un metro de la zona señalizada de seguridad que servirá de pasillo de servicio medidos desde el punto de apoyo de los estabilizadores.

Antes del bombeo se revisarán los siguientes puntos: se comprobará que las ruedas de la bomba están bloquea das mediante calzo s y que lo s gatos e stabilizadores estén completamente extendidos. Así mismo se verificará que la zona donde se coloque el camión es horizontal y que no d ista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte de l terreno (2m de seguridad + 1m de paso de servicio como mínimo).

Durante el bombeo, la zona donde se ejecut an los trab ajos debe quedar debidamente aislada del resto.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por tapones de hormigón.

Antes de iniciar el sum inistro asegúrese que todos los acoplamientos de palanca tienen posición de inmovilización los pasadores. Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.

No toque n unca directamente con las manos la tolva o e l tubo oscilante si la máquina está en marcha, si debe de efectuar trabajos en la tolva o el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o semiavería, detenga el servicio de la máquina, efectúe la reparación y sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

Compruebe diariamente, antes del inicio de suministro, el estado de d esgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de tuberías pueden ocasionar accidentes de seriedad. Desconfíe de su buen tino a medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.

Recuerde que para co mprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo de presión. Invierta el Bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

La manguera de salida del hormigón será manejada como mínimo por dos operarios.

3.2.2.3.- Hormigonera eléctrica

Riesgos:

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atropamientos por o entre objetos

Caída de personas al mismo nivel

Contactos eléctricos

Proyección de partículas y fragmentos

Exposición a agentes químicos y físicos

Medidas preventivas:

Se utilizarán hormigoneras eléctricas con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Se repararán por personal autorizado.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Se seguirán las instrucciones del fabricante.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Se evitará la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el corre cto funcionamiento de la toma a tierra.

La hormigonera dispondrá de freno de basculación del bombo.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de ef ectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Se desconectará el equipo de la red eléctrica cuando no se esté utilizando.

Se realizarán mantenimientos periódicos de los equipos.

Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.

Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas…deben estar protegidas.

En la vía pública esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Antes de poner en funcionamiento la máqui na, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de prote cción individual: casco, gafas, guantes contra agresiones químicas, protectores auditivos, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

3.2.2.4.- Vibrador de hormigón

Tipo de máquina: Se trata de una herramienta manual con la que se vibra el hormigón. Funciona con un grupo electrógeno.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Exposición a sustancias nocivas (cáusticas o corrosivas)

Exposición a contactos eléctricos

Posturas forzadas

Exposición a agentes físicos: vibraciones

Medidas preventivas:

Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.

El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.

Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones, calzado de seguridad (botas de goma) y ropa de trabajo.

3.2.3.- Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos

3.2.3.1.- Camión cisterna de riegos

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de la máquina.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposició n a agentes físicos: r uidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado.

El regador de betún usará el equipo de regador que le proteja de gases y quemaduras.

En las operaciones del regador, tener muy presente la dirección del viento.

En caso de quemadura, no use disolvente para quitar el betún de la zona quemada.

Usar ropa y prendas que eviten el contacto con los materiales bituminosos.

Controlar la máquina ú nicamente desde el asiento del conductor. Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

El camión cisterna no puede utilizar se como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.

Durante la conducció n, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cin turón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar e l cinturón de seguridad obligatoriamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, ha y que co mprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléc tricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensió n nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Si la visib ilidad en el tr abajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad , hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaució n y, si fuese necesario , con la ayuda de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras co mplejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movi miento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del bord e de coro nación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de e stacionamiento conectado, la pa lanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor p arado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como con secuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión cisterna en zonas adecu adas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundacione s (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que po ner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

3.2.3.2.- Extendedora de aglomerado asfáltico

Tipo de má quina: Equipo de traba jo que se utiliza para e xtender las diferentes capas de mezclas bituminosas en caliente.

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Quemaduras

Medidas preventivas:

No se permitirá la perm anencia sobre la extend edora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las o peraciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos p or atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterale s de la exte ndedora, en prevención de atra pamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico , estarán bordeadas de barandillas tu bulares, en prevención de las posib les caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra inter media y rod apié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

3.2.3.3.- Compactador de neumáticos

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para compactar mediante neumáticos las mezclas bituminosas en caliente tras su tendido.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

3.2.3.4.- Rodillo vibrante autopropulsado

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para compactar

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.2.3.5.- Camión basculante

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de gran capacidad de carga utilizado preferentemente en el transporte de materiales en canteras y en operaciones de movimiento de tierra en las obras.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por o entre objetos.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposició n a agentes físicos: r uidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las nor mas del có digo de cir culación y respetará e n todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colo cación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor act uará con total sujeción a las inst rucciones y la direcció n del encar gado del ta jo de extendido d e aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendid os aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

El plan de seguridad definirá las medidas a establecer para bascular en estas zonas.

Todas las o peraciones de revisión o mantenimi ento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.2.3.6.- Fresadora

Tipo de maquina:

Equipo de trabajo que dispone d e piezas metálicas en revolución para arrancar un determinado grueso del firme de una carretera.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposició n a agentes físicos: r uidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario ap ercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el m ovimiento de marcha a trás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máqui na, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

En los traslados, circule siempre con precaución

Vigile la marcha atrás y accione la bocina

No permita el a cceso de person as, máquinas y vehículos a la zona de tra bajo de la máquina, sin previo aviso

3.2.3.7.- Barredora

Tipo de maquina: Barrer y limpiar las superficies de los diferentes pavimentos.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Incendios.

Atropellos y golpes por vehiculos

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposició n a agentes físicos: r uidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El operario a los mandos de la barredora empleará mascarilla frente a la inhalación del polvo levantado por el cepillo en su movimiento giratorio.

Este trabajador estará debidamente formado y expresa mente autorizado en el y para el manejo de este tipo de maquinaria.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

La máquina sólo puede ser ocupada por una persona.

La máquina barredora solamente puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza de calzadas firmes para el tráfico rodado.

Antes de poner en funcionamiento la máquina barredora es preciso comprobar los puntos siguientes:

Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.

Verificar el correcto funcionamiento de los dis positivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.

Comprobar la hermeticidad de las conduccion es hidráulicas y el correcto apriet e de las conexiones.

Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.

Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

No ponga en funcionamiento el motor en lo cales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.

Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien deb ajo, y miran do si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

Si durante la utiliza ción de la máquina observa cu alquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

El motor n o debe ma ntenerse en funcionamiento en sitios cerrados sin sistemas de ventilación apropiados.

La eliminación de la basura recogida deberá realizarse conforme a las normas de protección del medio ambiente.

El operador deberá disponer de protectores auditivos, no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

Para quitar de la máquina objetos que quedan enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras)

Antes de realizar cua lquier tipo d e intervención en el sistema eléctrico, desco nectar la batería.

Cierre bien la máquina y asegúrela contra l a utilización de person al no autor izado y vandalismo.

Durante su funcionamiento llevará conectado el rotativo luminoso.

3.2.4.- Maquinaria y herramientas diversas

3.2.4.1.- Camión grúa-pluma

Tipo de maquina: Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se a copla un aparato de elevación tipo pluma.

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco

Atropamiento por o entre objetos

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Con independencia de otras medidas preventivas que p uedan adoptarse en e l plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos in movilizadores en las cuatro ru edas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga qu e, como las de descarg a, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrep asa la carga máxima ad misible fijada por el fabricante del camión.

El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuer a posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arra stres de la carga o tirones sesgad os de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circu lar a distan cias inferiores a los do s metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo del camión grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias infe riores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

Las cargas en suspen sión se gu iarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de per sonas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo ca rgas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.2.4.2.- Grúa autopropulsada

Tipo de maquina: Equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas o cadenas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.

Riesgos:

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Siempre deberán aplicarse las instrucciones marcadas por el fabricante (ver el diagrama de cargas del equipo). Particularmente se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán las pendientes indicadas en el manual del fabricante para cada máquina en prevención de vuelcos.

No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

Evitar pasar el brazo de la grúa y la carga por lugares donde haya personas o donde una caída de la carga pueda causar graves daños materiales.

Subir y bajar de la grúa por los lugares previstos para ello.

Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.

No permitir que nadie se encarame sobre la carga.

Limpiar los zapatos de grasa, aceite, grava o barro que pudieran tener antes de subir a la cabina.

Mantener la carga a la vista. Si esto no es posible ayudarse en las maniobras de uno o más señalistas.

No abandonar la máquina ni en marcha ni con la carga suspendida.

Antes de poner en servicio la máquina comprobar el buen estado de todos los dispositivos de seguridad del vehículo.

Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo de la grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Respecto al Art. 8 del Real Decreto 837/2003 por el 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, se exigirá al contratista la confirmación por escrito de haber realizado la comprobación de que el terreno sobre el que vaya a trabajar la grúa tiene la resistencia suficiente, copia del carné oficial de operador de grúa móvil del gruista y la designación por escrito del Jefe de Maniobra.

3.2.4.3.- Grúa torre

Tipo de maquina: Equipo de trabajo consistente en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

Tipología: Por la variación o no del ángulo de inclinación de la pluma: de pluma horizontal y pluma inclinada hasta un determinado ángulo.

Según su movilidad: fijas, trepadoras y desplazables en servicio.

Según su sistema de montaje: grúa torre desmontable por obra y grúa torre autodesplegable.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamientos por o entre objetos

Exposición a contactos eléctricos

Incendios

Medidas preventivas:

Se utilizarán grúas torre con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas torre para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con la norma UNE 58-101-90 parte 2.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en especial los raíles.

Debe instalarse un anemómetro p ara las grúas que se emplacen en lugares d onde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.

El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instruccione s para realizar sus consultas.

Al acabar el trabajo hay que subir el gancho hasta el máximo sin car gas suspendidas, y acercarlo al mástil de la grúa.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles d errames de aceite o co mbustible que puedan existir.

Levantar la carga verticalmente.

Asegurarse que el gan cho disponga de pestillo de segur idad y las eslingas estén bien colocadas.

Hay que verificar en todo momento que se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un ce ntro de gravedad y las eslingas estén bien colocadas.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Comprobar que la botonera no contraindique la s órdenes antes del inicio de la jornada de trabajo.

Efectuar su mantenimiento y revi sión cada 4 meses, según lo que establece el RD 836/2003 y la UNE 58-101-92 parte 2.

Se ha de instalar en terreno compacto.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

En ningún momento puede entrar en contacto con líneas eléctricas y por lo tanto tienen que respetarse las distancias de seguridad.

Al finalizar la jornada tiene que dejarse la grúa en posición veleta.

Evitar almacenar productos inflamables en torno al equ ipo y muy especialmente en su armario eléctrico.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Estos equipos tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las grúas instalada s sobre raíles tienen que cumplir, entre otras, las siguientes especificaciones: tener vías perfectamente horizontales y alineadas, una base bien fundamentada (balasto u hormigón) y una correcta unión de los carriles.

Las operaciones de limpieza y man tenimiento se han de ef ectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el puesto de trabajo con cargas suspendidas.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Controlar visualmente las cargas suspendidas durante las maniobras.

Se prohíbe la utilizació n de la e scalera grúa para acceder a las d iferentes plantas de la obra.

Realizar la toma a tierra del cua dro eléctrico y de la estru ctura metálica de la grú a. En el caso de utilización de grúas sobre raíles, se realizará también la conexión a tierra de la vía.

Respetar las distancias mínimas de seguridad entre la grúa y otros elementos que indica el RD 836/2003.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y esfuerzo.

Se revisará el e stado de los cables, cadena s y ganchos, y se anu larán las eslingas de cables de acero que estén aplastadas o tengan hilos rotos.

Es necesario saber cual es la carga máxi ma admisible, no sólo de la grúa, sino también de los medios auxiliares que se utilicen para elevar las cargas (cables, ganchos, eslingas…)

Debe estudiarse previamente el recorrido que tiene que hacerse con la carga hasta su situación definitiva para evitar interferencias en este recorrido.

Ésta prohibido el transporte de personas con las grúas.

Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.

No se deben utilizar las grúas para realizar tracciones oblicuas, arrancar cargas a dheridas u operaciones extrañas.

Ésta prohibido balance ar las carga s transportadas con las grúas para descargarlas más lejos de su alcance.

Si alguna de las manio bras y las o peraciones queda fuera del alcance visual del gruísta, este deberá ser acompañado por un señalista que conozca la norma UNE 58000.

Situar la grúa en zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando ésta supere los valores recomendados por el fabricante.

Verificar la existencia de cable fiador de la pluma de la grúa cuando se transite.

Verificar que la grúa torre dispone de una escalera de ascensión a la corona protegida co n anillas de seguridad.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El gruísta debe realizar inspecciones periódicas del estado de la grúa y lo debe anotar en el “comunicado de control mensual”.

No transportar cargas por encima del personal.

Dotar de p rotecciones colectivas o individuales nece sarias en cualquier opera ción de mantenimiento que implique riesgo de caída a distinto nivel.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

3.2.4.4.- Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para la manipulación de cargas en zonas con superficies planas, preferentemente almacenes.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel

Caída de objetos por desplome

Caída de objetos en manipulación

Choques y golpes contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco de la máquina

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos

Contactos térmicos y eléctricos

Explosiones, incendios

Exposición a agentes físicos: vibraciones y ruidos

Medidas preventivas:

Deben utilizarse carretillas elevadoras auto motoras que disponga n de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido al menos a la puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Se recomienda que esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización , dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha l eído el man ual de instrucciones correspondiente.

Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono mó vil durante la conducción hay que dispon er de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.

Verificar que la cabina esté limpia, sin resto s de aceite , grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de subir a la máquina.

Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.

Comprobar que todos los rótulos d e información de los riesgos esté n en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la carretilla elevadora automotora.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.

Durante la conducció n, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cin turón de seguridad o similar).

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras co mplejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movi miento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Cuando se realicen tran sportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.

Centrar el peso de la carga entre las horquillas.

En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.

En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.

Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Mantener las áreas de t rabajo libres de obstáculos y los sue los limpios (sin aceites, grasas, etc.).

Limitar la velocidad a las condicio nes del local o de la zona de obras y re spetar la señalización de las vías de circulación.

Evitar el a cceso de vehículos y peatones p or la misma puerta d e acceso a talleres, almacenes, etc.

No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.

Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.

Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.

Acercarse a la carga a una velocidad moderada.

La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es d e 10 km/h en e spacios interiores y 20 km/h en espacios exteriores.

La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla e levadora automotora.

Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm del suelo.

Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.

Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.

Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mant enga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.

Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.

Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.

Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.

Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.

Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.

Prohibir aparcar en zonas con pendiente.

En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.

Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.

Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como con secuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

En operaciones de tran sporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurar se de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la carretilla elevadora automotora y una vez situad a hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la carretilla elevadora automotora en zonas ad ecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, despren dimientos o inundacion es (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los fren os, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabin a no este cubierta), pro tectores auditivos (cuando sea ne cesario), calzado de seguridad, fajas y cinturones a ntivibraciones, y guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

3.2.4.5.- Compresor

Tipo de ma quina: Equipo de trabajo cuya misión consiste en producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades de las máquinas que ha de accionar. Si es móvil, que es el ca so más frecuente, puede transportarse fácilmente de un lug ar a otro gracias a su montaje sobre chasis con ruedas.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento

Explosiones

Incendio

Contactos térmicos

Ruido

Medidas preventivas:

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

3.2.4.6.- Grupo electrógeno

Tipo de maquina: Equipo de trabajo accionado por un motor diesel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.

Riesgos:

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento

Explosiones

Incendio

Exposición a contactos eléctricos

Ruido

Medidas preventivas:

Es un equipo autónomo alimentado con un motor de gasoil que se utiliza para obtener energía eléctrica en aquellos puntos en los cuales no se puede acceder a la red.

Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.

El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.

El neutro ha de esta puesto a tierra en su origen.

La masa del grupo h a de conectarse a tier ra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

Cuando la potencia in stalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros p arciales, que cumplirán los requisitos exigid os al general , y que p ermitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.

Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.

Todas las operaciones de manten imiento, reparación, etc…deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

3.2.4.7.- Martillo neumático

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático, que puede ser:

Martillo picador: utiliza do para cin celar y arrancar hormigón, cimentaciones y fir mes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas.

Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones. Si se puede desconectar el percuto r, puede utilizarse co mo taladradora, y si se puede desconectar el accionamiento giratorio, como martillo picador.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Ruido

Vibraciones

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y exp eriencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de in iciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estru cturales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de pica do, el trabajad or nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues é ste podría deslizar se y caer. Se c uidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cue ro, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.2.4.8.- Herramientas manuales

Tipo de maquina: Herramientas de mano para diversos trabajos

Riesgos:

Golpes y cotes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:

Las herramientas se utilizarán sólo en aqu éllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherra mientas o estant es adecuados, evitándose su depósit o desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

3.2.4.9.- Motosierra

Tipo de maquina: Equipo de trabajo consisten te en una cadena flexible dentada unida por sus extremos y guiada por dos poleas, que movida por un motor, generalmente de explosión y guiada a través de un espadín guía, sirve para serrar.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel

Golpes y cotes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Ruido

Medidas preventivas:

La puesta en marcha s e hará en l ugar distinto a donde se efectúa el abastecimiento de combustible.

El arranque de la motosierra se ef ectuará colocando est a en el sue lo verificando que la cadena no esté en contacto con ningún obstáculo.

Mantener las pierna s separadas, consiguiendo una máxima proximi dad con la máquina, repartiendo el poso de la forma más favorable posible.

Antes de aproximar la sierra al tro nco revolucionar el motor lo más p osible con el fin de evitar que los diente4s se traben en la madera y arrastren consigo a la máquina.

En el desra mado emplear el tron co como pro tección, para evitar po sibles cortes con la cadena en las piernas.

Se tendrán en consideración las instrucciones recogidas en el Manual de Seguridad editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral.

3.2.4.10.- Tronzadora

Tipo de maquina: Se denomina tronzadora o in gletadora a la máquina utilizada en obra para el corte de madera a un ángulo de terminado a derecha e izquierda del plano nor mal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Utilizar tronzadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de e mpezar a tr abajar, limpiar los posib les derrames de a ceite o combustible qu e puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de ef ectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Se sustituirá el disco de corte en cuanto se desgaste más allá de la zona marcada.

Se evitará cualquier empuje perpen dicular a las caras del disco, para evitar que se r ompa y salte al girar.

Se utilizarán los sigu ientes equipos de protección individ ual: protectores auditivos, gafas o pantallas de protección con cristal transparente, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas.

3.2.4.11.- Radial

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Utilizar radiales con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Se mantendrán todos los resguardos de la máquina en perfectas condiciones, y bajo ningún concepto se modificarán o retirarán los mismos.

Se trabajará con el disco adecuado a cada tipo de material.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.4.12.- Taladro

Tipo de maquina: Taladro sin percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera, materiales sintéticos, etc.

Taladro con percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar especialmente hormigón, piedra y otros materiales duros similares (específicamente sobre piedra, mampostería, materiales duros y trabajos ocasionales de perforación en hormigón). Dispone de un mecanismo de carraca o engranajes dentados de impulsión de efecto axial, que se superpone al rotativo realizado por el husillo de accionamiento.

Riesgos:

Caída de objetos por manipulación.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Golpes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Sobreesfuerzos.

Contactos eléctricos.

Posturas forzadas.

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Medidas preventivas:

Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.

Se tiene que disponer de empuña dura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.

Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (, protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad, ropa de trabajo, y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.4.13.- Cortadora de pavimentos

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

Riesgos:

Atropamientos por las correas de transmisión

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C. , así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

3.2.4.14.- Sierra circular de mesa

Tipo de maquina:

Sierra de disco de diamante: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas cerámicas compuesto por una mesa fija y un disco de sierra accionado por un motor dotado de un movimiento longitudinal.

Sierra de disco: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por manipulación.

Golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Golpes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por o entre objetos.

Contactos eléctricos.

Posturas forzadas.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Medidas preventivas:

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica adecuada.

Antes de poner en marcha el equipo: compruebe que la máquina está nivelada y sobre una base estable; compruebe que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina; compruebe el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra; compruebe que el disco tiene todos los dientes en perfectas condiciones y que es el adecuado para el material a cortar; compruebe que las revoluciones de la máquina y del disco son compatibles.

Compruebe bien la fijación del disco y que gira en sentido correcto.

Compruebe que el diámetro del disco es el adecuado para la carcasa protectora.

No trabajar nunca si no está colocado el protector del disco.

No retire nunca el cuchillo divisor.

Antes de cortar una pieza cerciórese de que no tiene nudos, clavos o cualquier defecto que pueda hacer peligroso el corte.

El corte debe hacerse con las manos separadas del disco.

Para cortar las piezas pequeñas utilice un empujador apropiado, nunca lo haga con los dedos pulgares de las manos extendidos.

No retire los trozos residuales ni las virutas con el disco en funcionamiento.

Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el equipo desconectado.

Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.

Si tiene que trabajar con piezas muy pesadas manéjelas siempre con elementos mecánicos.

Al terminar de cortar desconecte la máquina.

Conecte siempre la sierra a un cuadro normalizado provisto de protección diferencial y toma de tierra.

Mantenga seco el lugar de trabajo.

No lave nunca la máquina con agua a presión.

Procure que en su zona de trabajo el suelo esté limpio de aceite, grasas, trozos de madera o cualquier elemento que pueda potenciar un riego de caída.

3.2.4.15.- Batidora para mortero

Tipo de maquina: Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Exposición a sustancias nocivas

Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Se trata de una herramienta man ual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Las batidoras de mortero sólo se deben utilizar para lo s fines par a los cuale s están diseñadas.

El manejo, mantenimiento y conservación de la máquina solamente se debe encargar a personas que hayan sido instruidas y autorizadas por la empresa.

Antes de cualquier pu esta en funcionamiento se debe verificar el e stado general de la máquina y la seguridad de funcionamiento.

Las reparaciones, ajustes o sustituciones de componentes de la máquina solament e deben ser realizados por personal competente.

Nunca se debe introducir la mano e n las partes móviles de la máquina, encontrándo se ésta en marcha o desconectada. Siempre se debe desconectar primero el interruptor principal.

Antes de conecta la máquina se h a de asegu rar que nadie pueda se r perjudicado por la máquina en la fase de arranque.

3.2.5.- Equipos de trabajo diversos

3.2.5.1.- Plataforma elevadora

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de traba jo, la cual p uede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Tipología: Tijera, brazo articulado, brazo telescópico y elevador vertical.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

En el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los ele mentos la plataforma.

Todo el personal usua rio será co nocedor de las normas e instrucciones dad as por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimiento.

Diariamente se deberá n comprobar los ind icadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy i mportante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.

Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, util izar los e stabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.

Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.

No se permite el uso de plataformas con falta de barandillas o con la cad ena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.

No se debe elevar ni conducir la plataforma en condiciones meteorológicas adversas.

Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar postura peligrosa.

No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. El ocupante deberá estar sujeto en todo momento a la misma mediante su arnés de seguridad.

No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma.

Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.

Está prohibido iniciar la actividad desde la plataforma si el p uesto del mano de emergencia no está ocupado por una persona experta. Salvo en caso de emergencia, la plataforma debe ser maniobrada desde el puesto de mando de la cesta.

La cesta debe nivelarse correctamente a 0º antes de su utilización.

Si fuera necesario acce der a la superficie de cu alquier elemento fuera de la plataforma, d e forma previa se habrán previsto lo s puntos fijos o línea s de vida para a marrar el arnés d e seguridad. En estos casos además, se llevará un arnés de doble cuer da de manera que el operario permanezca amarrado a la plataforma mientras se amarra con la segun da cuerda al punto fijo o línea de vida instalada (siempre deberá est ar amarrado a un punt o, no se podrá desembarcar de la plataforma sin amarrar).

3.2.5.2.- Escaleras de mano

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Medidas preventivas:

Las escaleras de man o tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las cond iciones requeridas n su ponga un riesgo de caída, por rotura o de slizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de mano se utilizará n de la forma y con las limitacion es establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, e scaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda p rohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando esto no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneas.

Las escaleras de mano cumplirán las disposiciones específicas detalladas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica 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, en materia de trabajos temporales en altura.

3.2.5.3.- Andamios

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se

priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes (o sino es posible se usará arnés de seguridad anclado a puntos fijos).

- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y de smontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.
- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

3.2.5.4.- Entibación

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación o por desplome

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

Medidas preventivas:

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

La entibación de cada zanja deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.

En los trabajos de excavación de zanjas, y por tanto también durante la entibación, será necesaria la presencia de uno o varios recursos preventivos, ya que durante estos trabajos existen riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

El montaje de la entibación se deberá realizar conforme al manual de instrucciones del fabricante.

Los trabajadores deberán extremar las precauciones no permaneciendo dentro del radio de acción de giro cuando la máquina esté izando y transportando los módulos de entibación para evitar así golpes y atrapamientos.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir.

No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando en su interior.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.

Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.

Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.

Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0.90 m.

Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Pueden utilizarse diversos sistemas de entibación en función de las características del terreno, entre los que, como más comunes, se citan a continuación:

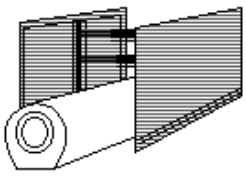
a) Sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

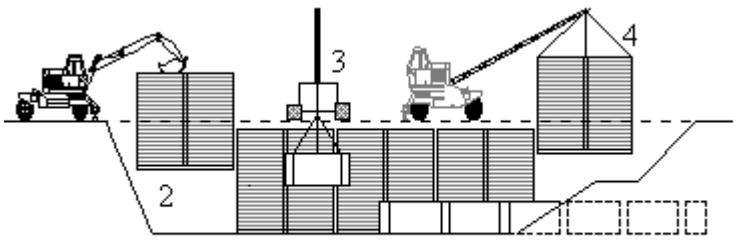
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

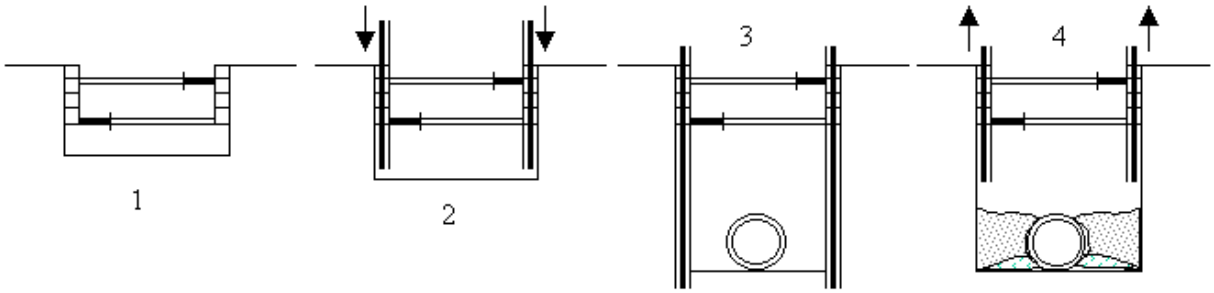
b) Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

3.2.5.5.- Puntales

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por desplome.

Caída de objetos por manipulación.

Caída de objetos desprendidos.

Pisadas sobre objetos.

Golpes contra objetos inmóviles.

Sobreesfuerzos.

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

Medidas preventivas:

Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Los puntales han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento.

Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.

Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.

Una vez se ha hormigonado, ha y que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, ha y que calzarlos con tablones o similares.

En la fase de desmontaje de los puntales es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

3.2.5.6.- Eslingas, cadenas, cuerdas y cables.

Riesgos:

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

Caída de personas a diferente nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por desplome.

Medidas preventivas:

Planificar debidamente su ubicación en los puestos de trabajo para favorecer su efectividad y evitar interferencias de estos elementos con otros trabajadores.

Seguir y contemplar las instrucciones del fabricante en su uso y mantenimiento.

Asegurar su sustitución después de un incidente o siniestro.

Es necesario que todos los elementos, con la excepción de las cuerdas y de los propios sistemas de anclaje, dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

La utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas será limitada a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede realizarse de forma segura y que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no está justificada.

Los trabajos con técnicas verticales o sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de soporte o sujeción, o ambas, para que cuando se usen en las condiciones para las cuales se han diseñado no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y especialmente en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento con accesorios adecuados. La silla debe tener una anchura mínima de 45cm y debe disponer de cinturón de una anchura mínima 5cm para que el trabajador pueda atarse.

Los aparatos de izado, anclajes, soportes deben disponer, de manera visible, de la indicación del valor de su carga máxima, que nunca podrá sobrepasarse.

Estos elementos no pueden utilizarse con finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.

En la utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se deben cumplir, además, las siguientes condiciones:

El sistema debe constar como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de soporte (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

En circunstancias excepcionales en las que, en la evaluación de riesgos, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, se admite la utilización de una sola

cuerda, siempre que s e justifiquen las razones técnicas que lo moti ven y se to men las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

Facilitar a los trabajadores unos arneses adecuados, que deben utilizarse y conectarse a la cuerda de seguridad.

La cuerda de trabajo debe estar equipada con un me canismo seguro de ascenso y descenso y debe disponer de un sistema de bloqueo automático con la finalidad de impedir la caída en el caso de que el usu ario pierda el control d e su movimiento. La cu erda de seguridad debe estar equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Las herramientas y demás accesorios que tenga que utilizar el tra bajador deben estar sujetas al arnés o al asiento del trabajador o sujetados por otros medios adecuados.

El trabajo se debe plan ificar y sup ervisar de forma correcta, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Impartir a los trabajad ores afectados una fo rmación adecuada y específica para las operaciones previstas.

Verificar el estado de estos elementos antes de su utilización.

Es necesario comprobar la caducidad del producto antes de su utilización.

Debe evitarse el contacto con bordes afilados o cortantes.

En caso de elementos de izado, sujetar debid amente las cargas y evitar la pre sencia de personas bajo las mismas.

Se utilizarán los sigui entes equipos de protección in dividual: casco, guant es contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, arnés y ropa de trabajo.

4.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecu ción de los trabajo s posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recog er, con la f inalización de las obra s, toda aqu ella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento, puesta e n marcha y reparación d e los elementos con stituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra p rimitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Deberán dejarse lo s medios ne cesarios para facilitar las operaciones de mantenimiento necesarias tanto el las arquetas y pozos. Dichas medidas son las siguientes:

- Acceso a pozos y arquetas mediante la colocación de pates en su interior.
- Puntos de anclaje de arneses de seguridad para todos trabajos de mantenimiento que sean n ecesarios realizar a una altura superior a d os metros y no fuera posible el empleo de andamios homologados.
- Comprobación mediante inspe cción robotizada del interior del colector para otorgar un buen acabado, sin p inzamiento de juntas, sin r estos de ob ra como lavado de morteros y tierras, para la buena puesta en marcha del colector.

5.- CONCLUSIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, SCPSA del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En Pamplona, junio de 2021

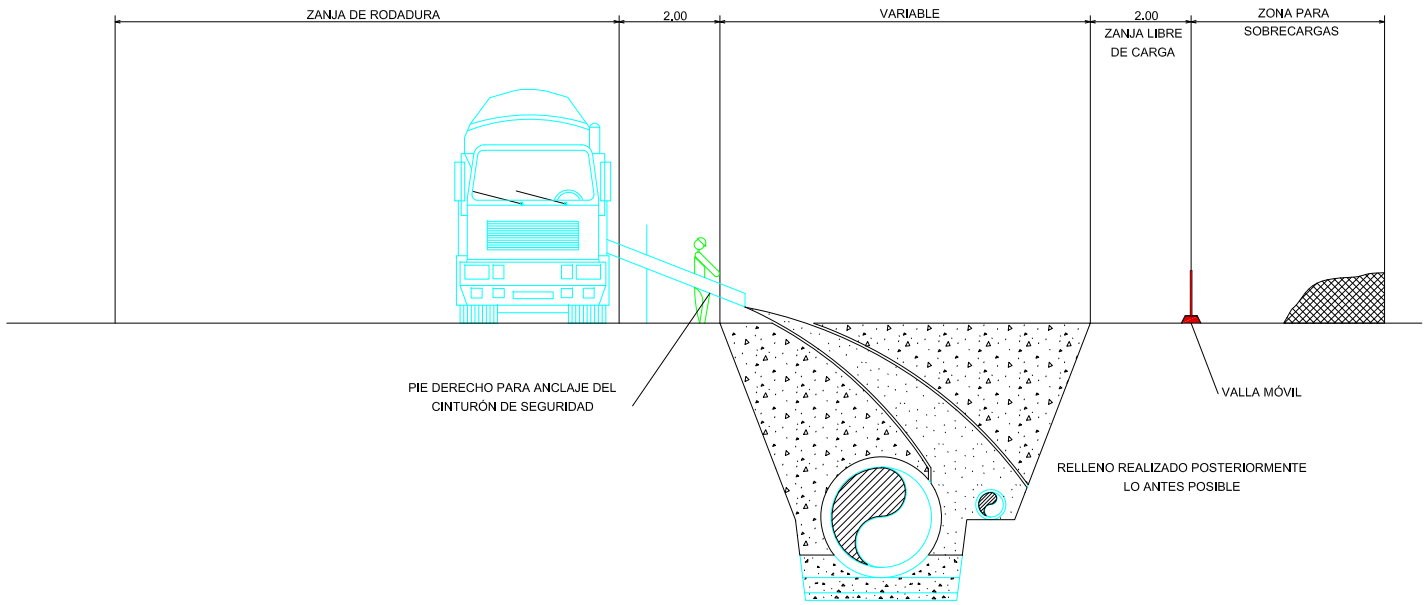
El autor del proyecto

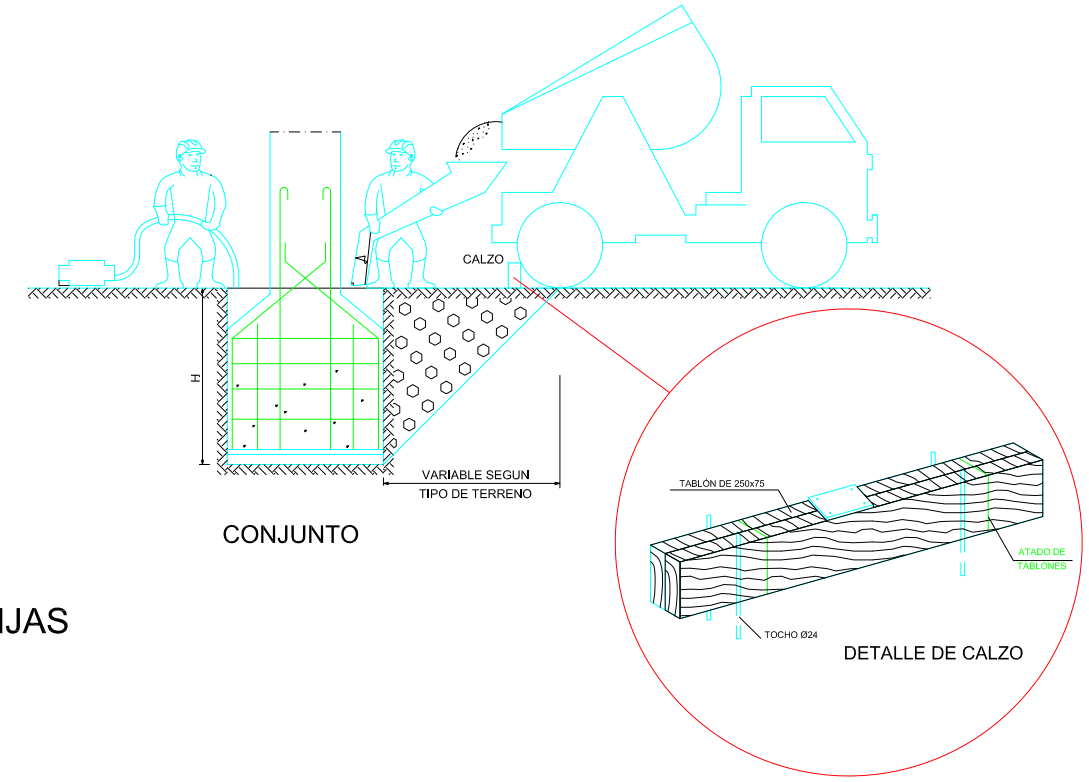
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

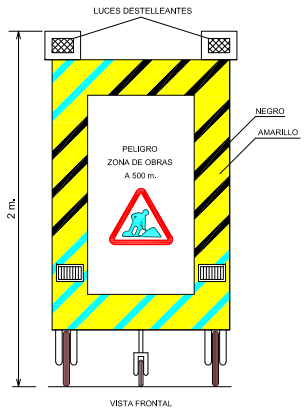
PLANOS

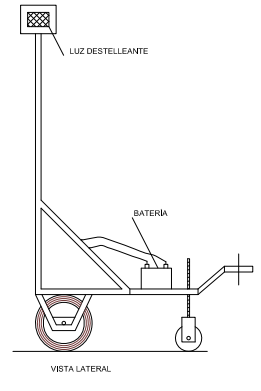




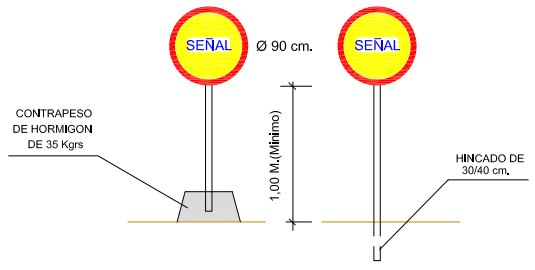
RELLENO Y VERTIDO EN ZANJAS

SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA

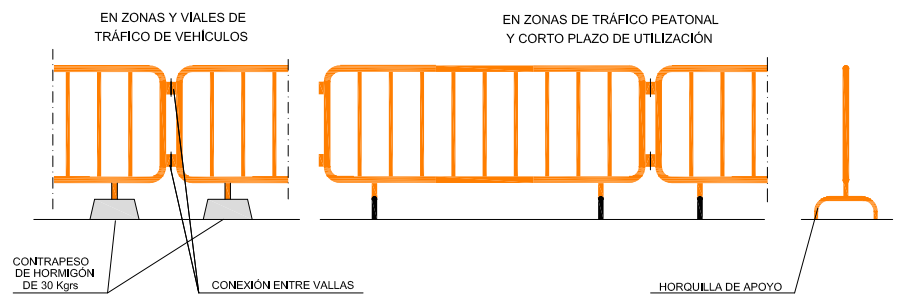




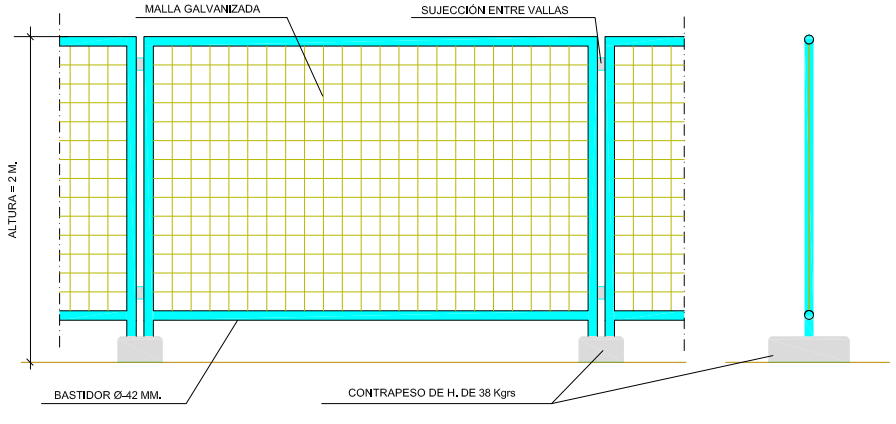
COLOCACION DE SEÑALES DE TRAFICO



COLOCACIÓN DE VALLA METÁLICA AUTÓNOMA



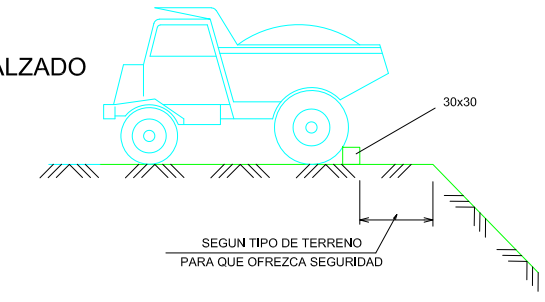
VALLA DE CERRAMIENTO DE MALLAZO



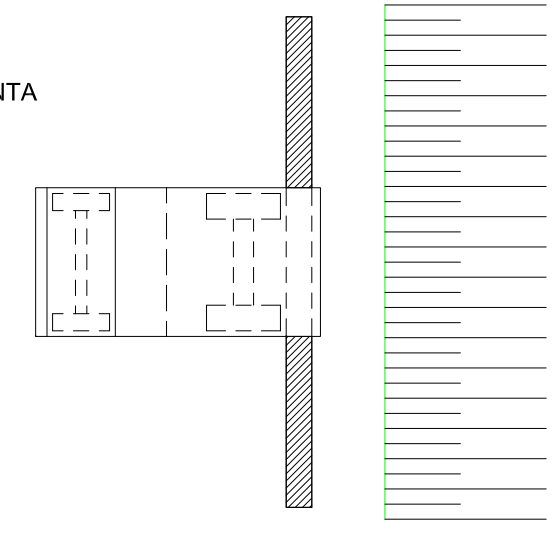
SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

ALZADO



PLANTA

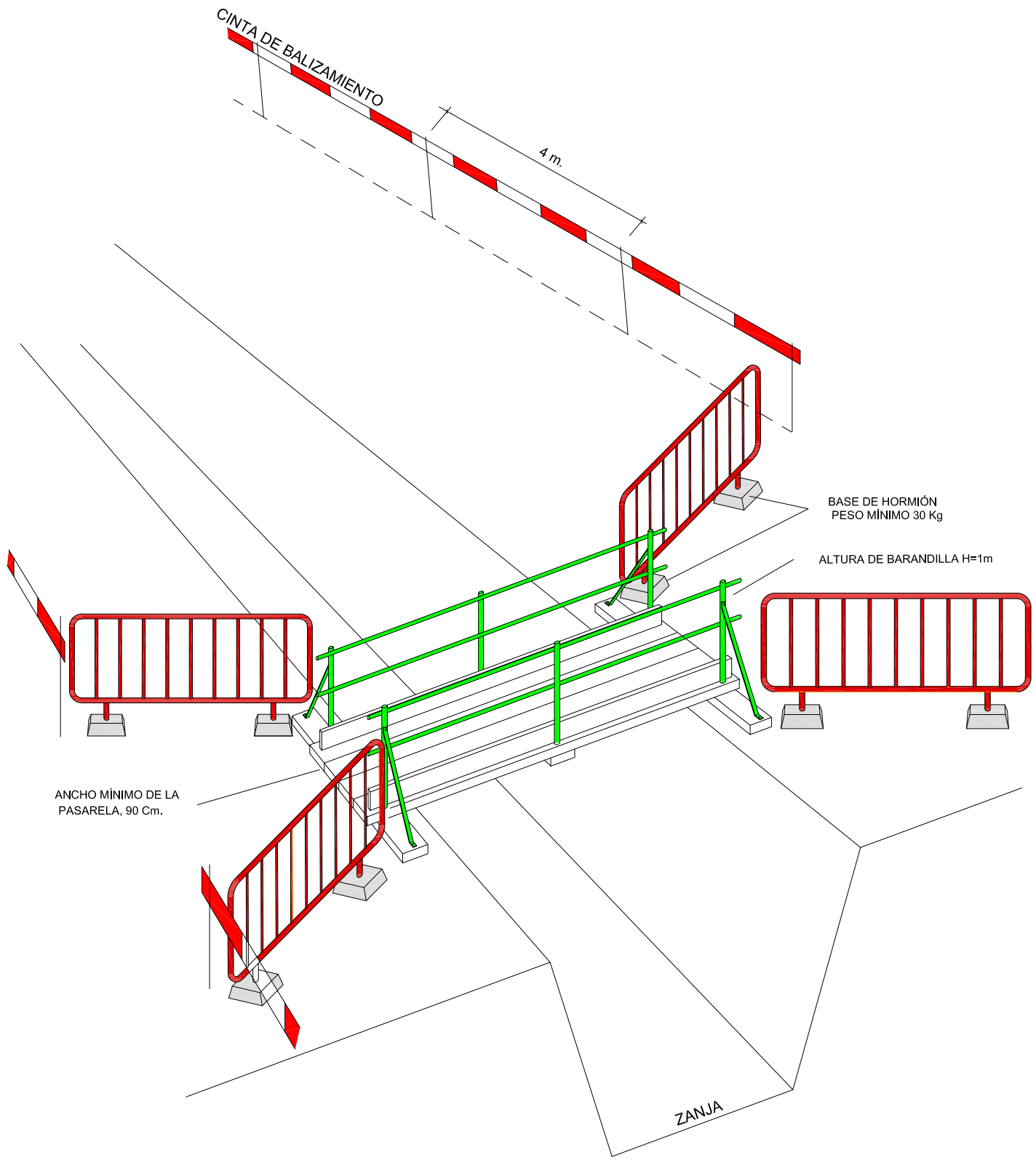


DESCARGA DE TIERRAS EN VERTEDERO

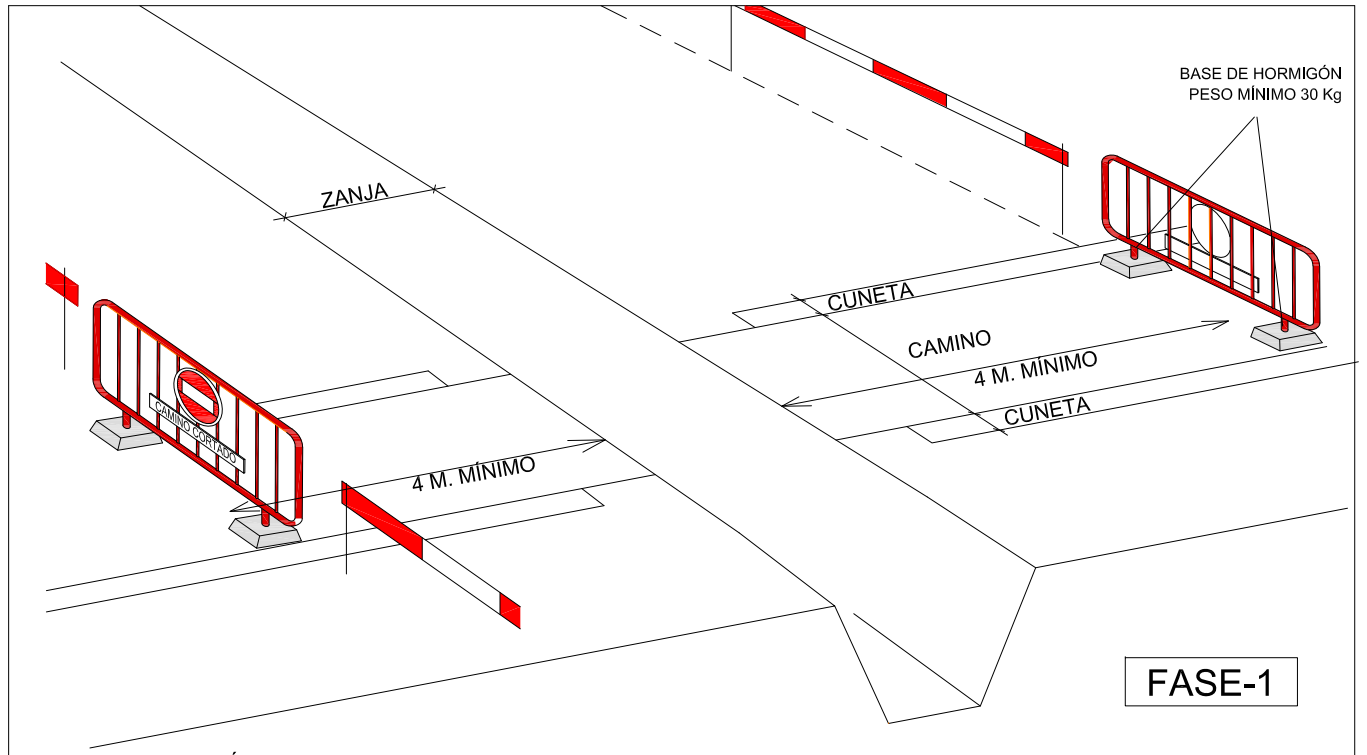
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Juan Ramón Ilarregui Tejada Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	SCPSA CODIGO DWG		JULIO 2021	A3 = S/E	ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1 Nº DE HOJA 1 de 5

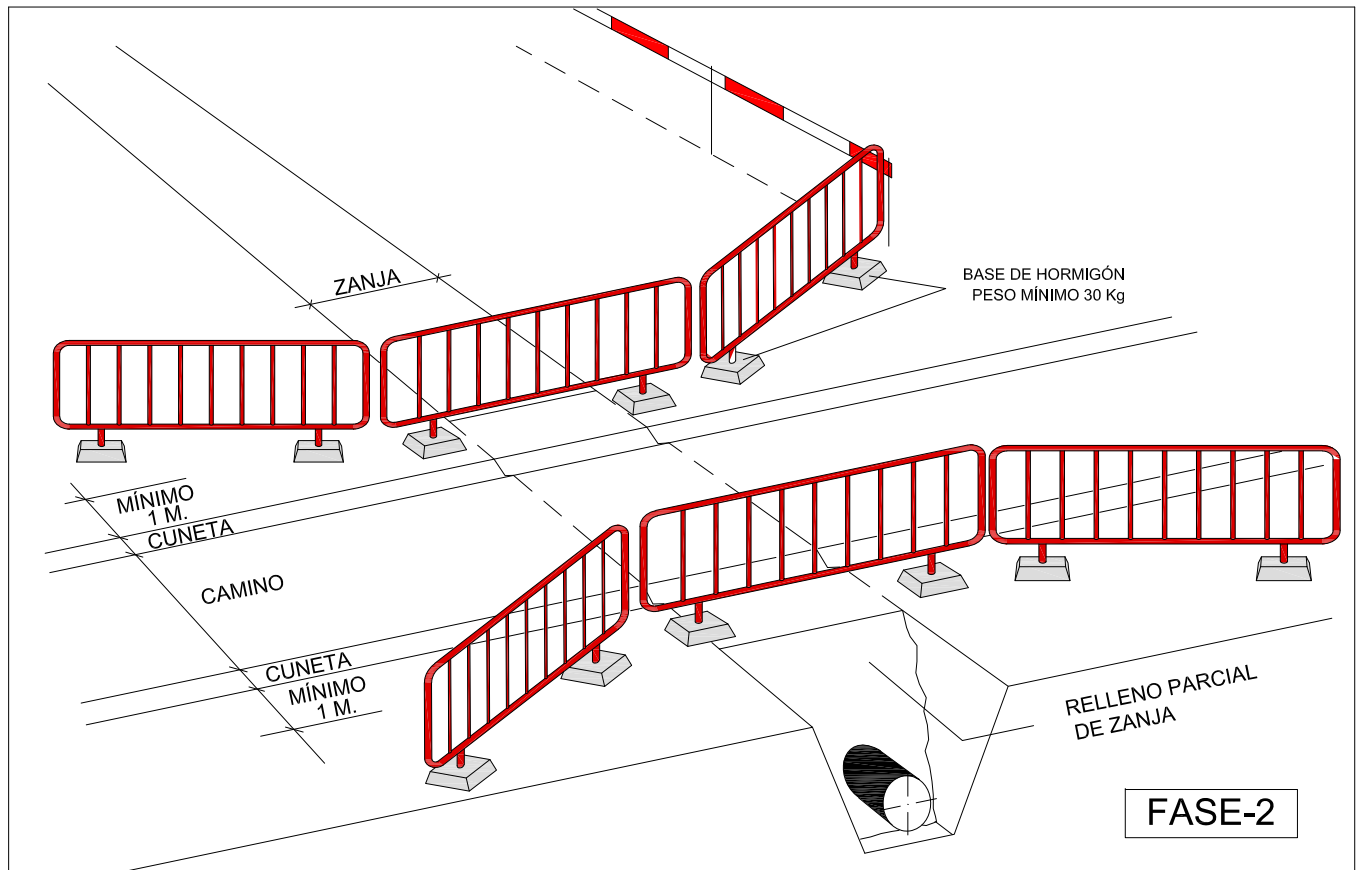
PASARELA PEATONAL



* EL N. MINIMO DE VALLAS SERA DE 2 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO
* LAS PROTECCIONES DEBERAN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA
* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARA CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA



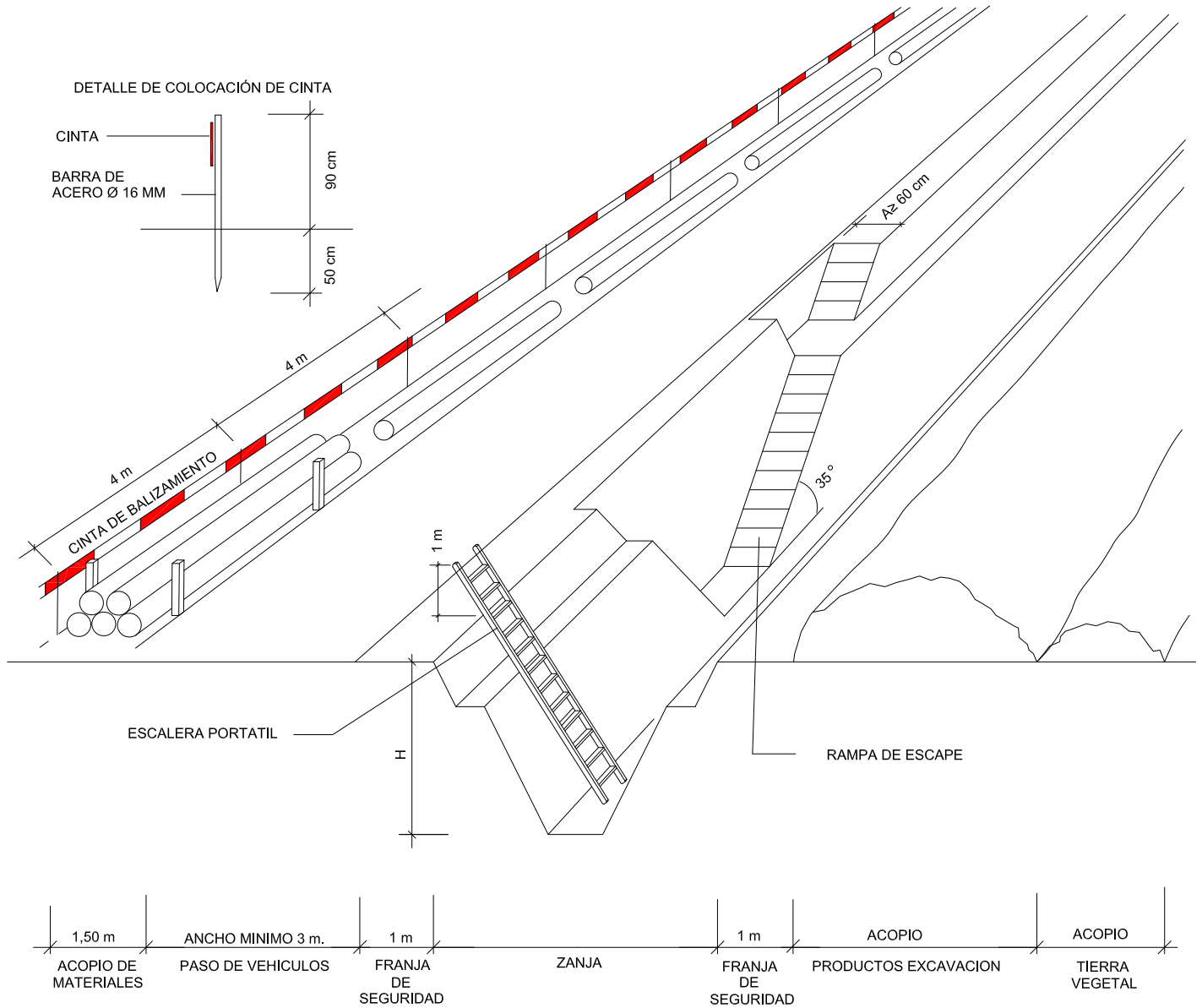
* DEBERÁ COLOCARSE CARTEL INDICATIVO DE "CAMINO CORTADO"
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA



* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERA DE 3 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

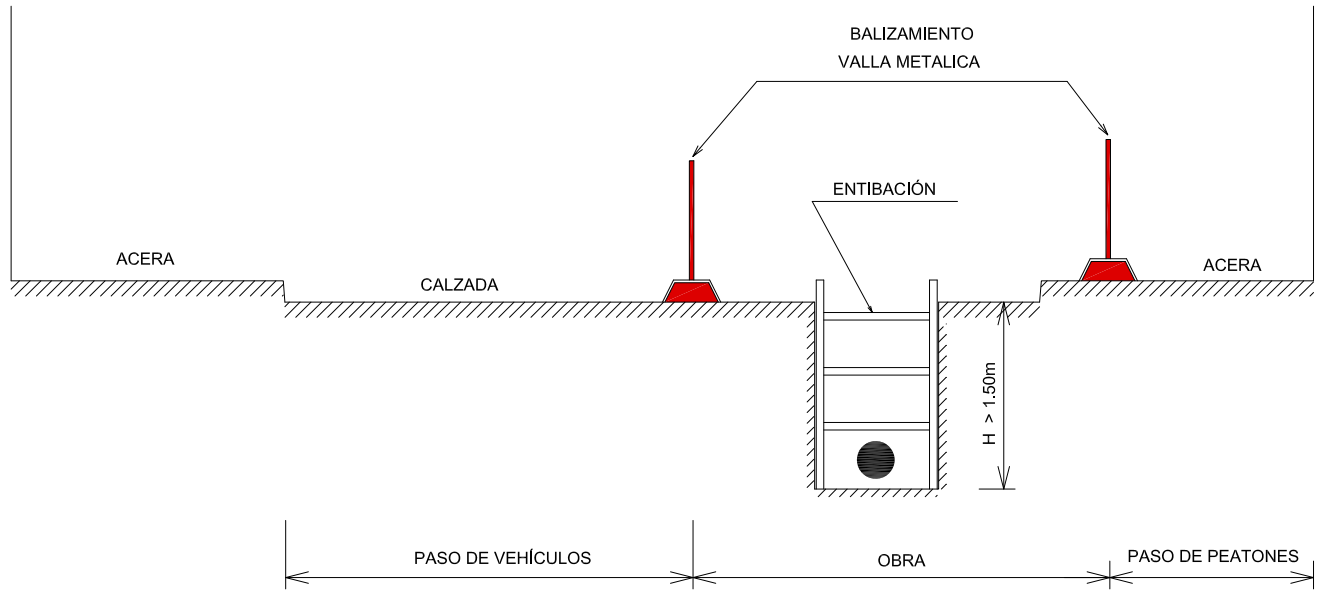
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	SCPSA		JULIO 2021	A3 = 1/100 A1 = 1/50	ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
			CODIGO DWG					Nº DE HOJA: 2 de 5

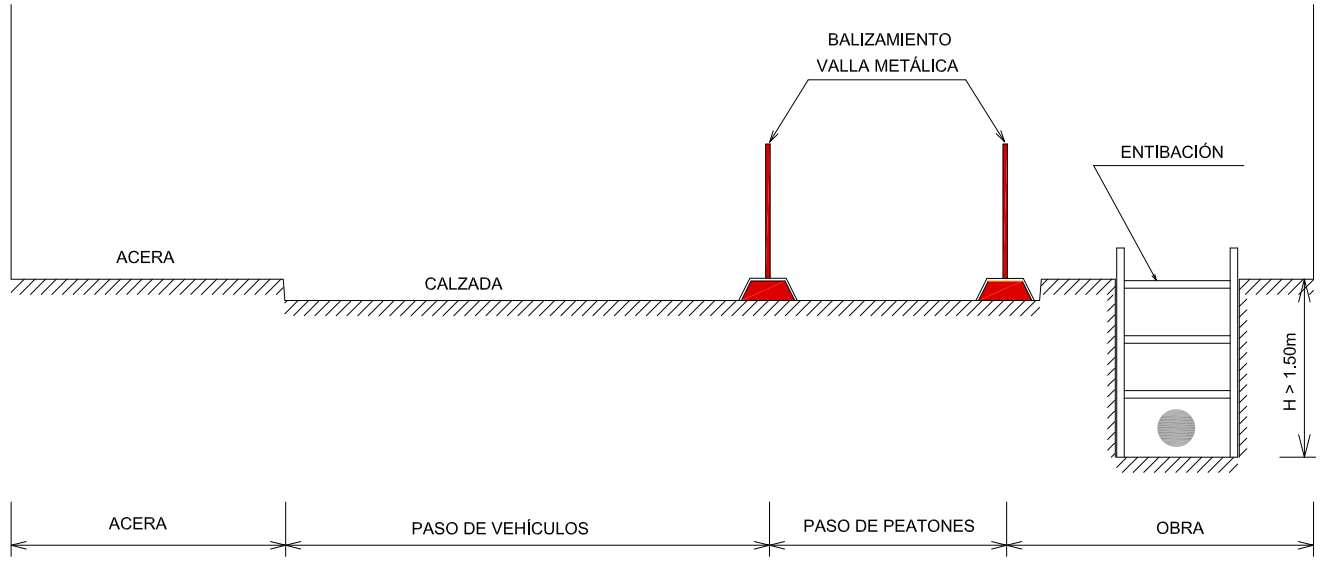


NOTA: TALUDES, ANCHO DE BERMAS Y ANCHO Y ALTURA DE ZANJA, SEGUN SECCIONES DE PROYECTO

APERTURA DE ZANJAS EN CAMPO ABIERTO



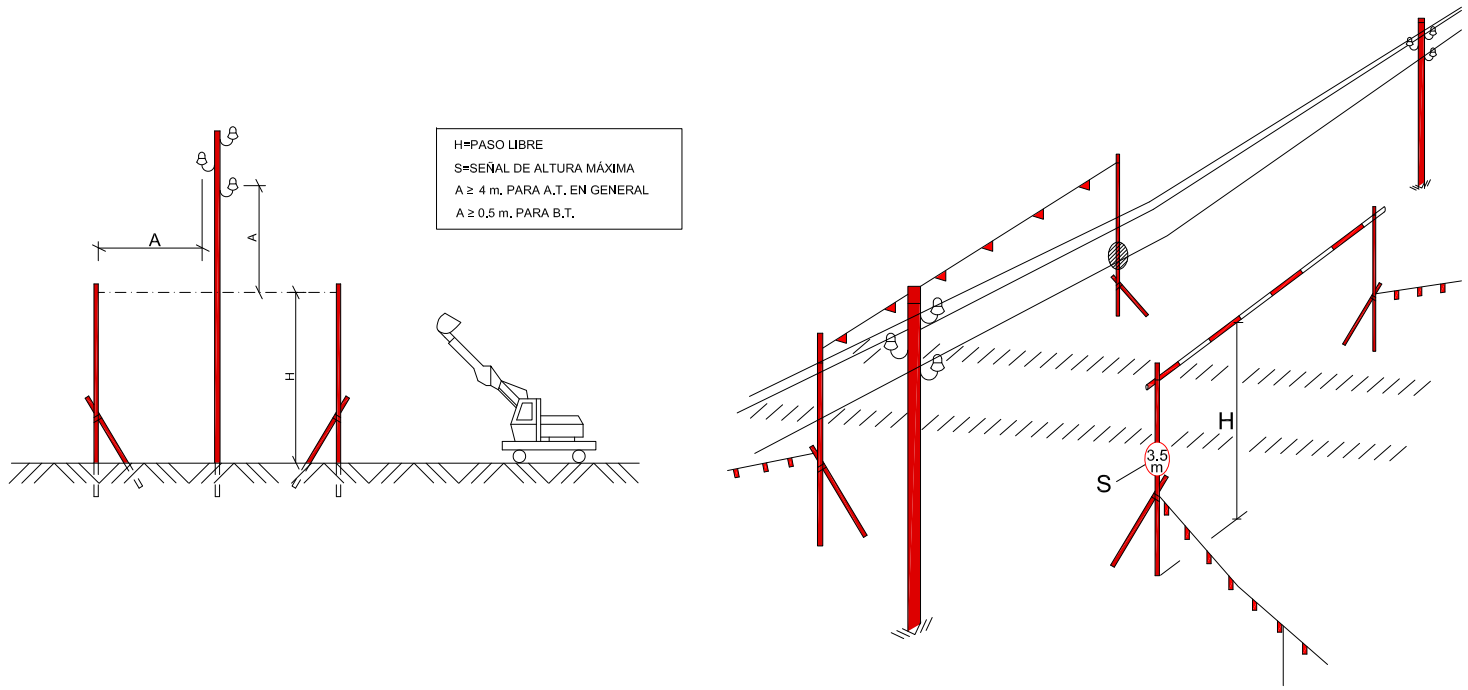
APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN CALZADA



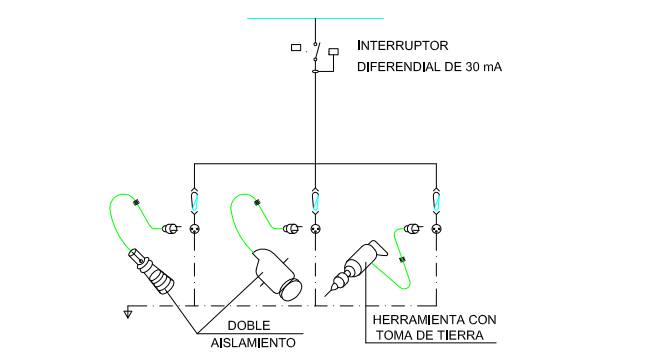
APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN ACERA

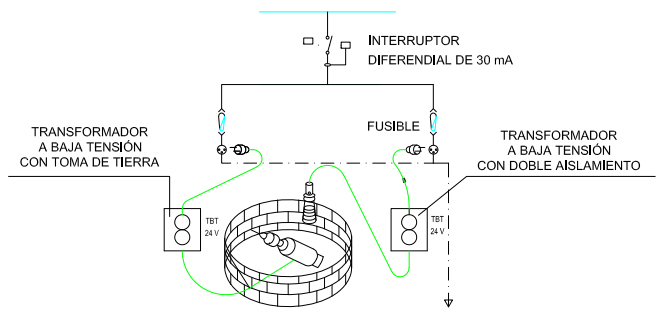
APERTURA DE ZANJAS EN ZONA URBANA

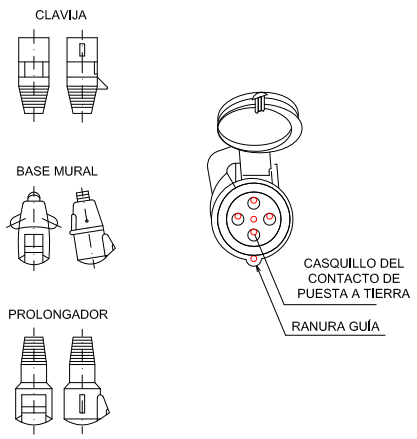
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = S/E	TÍTULO DEL PLANO: ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº DE PLANO: 3 / Nº DE HOJA: 3 de 5
				CODIGO DWG				



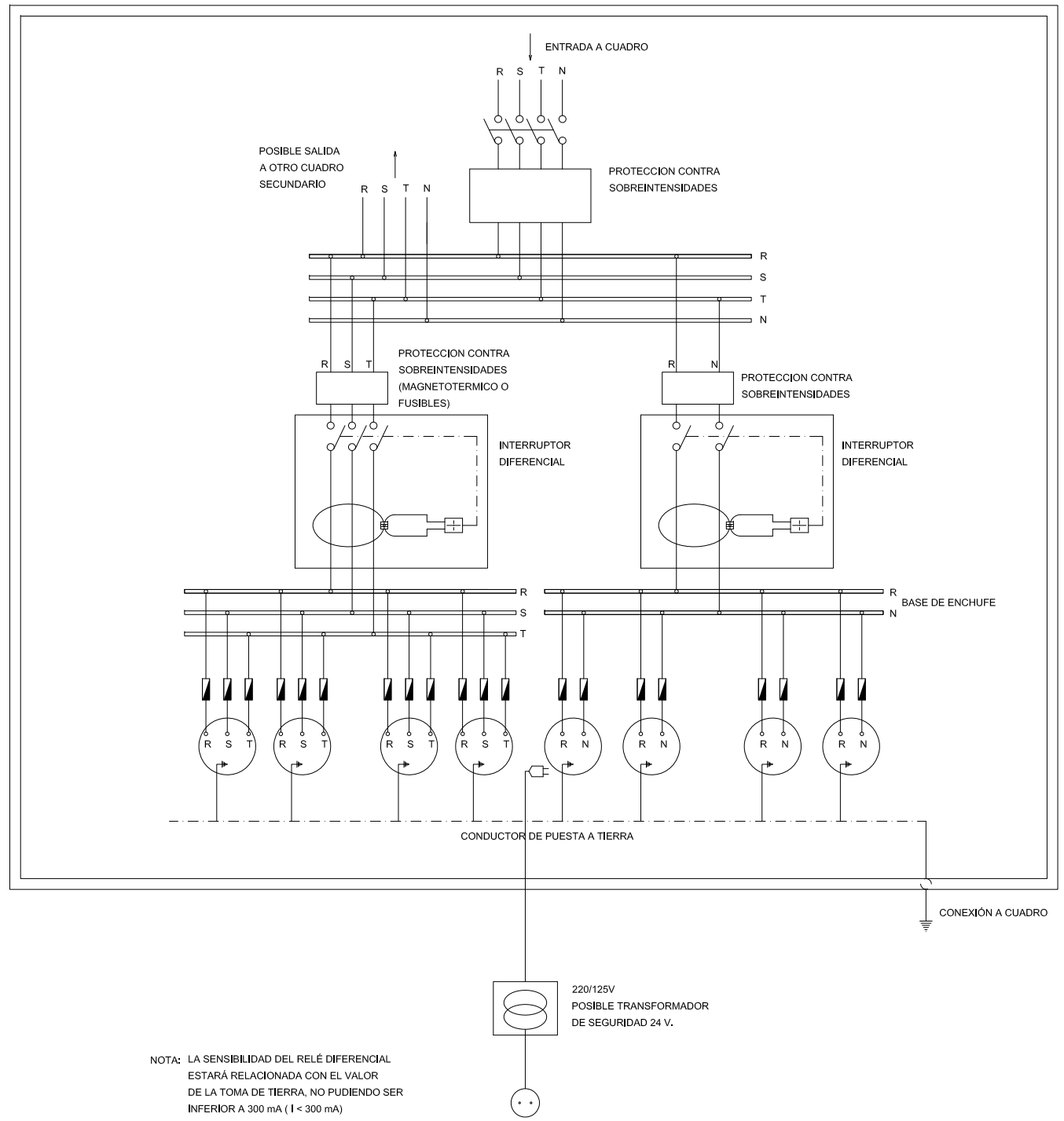
PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS







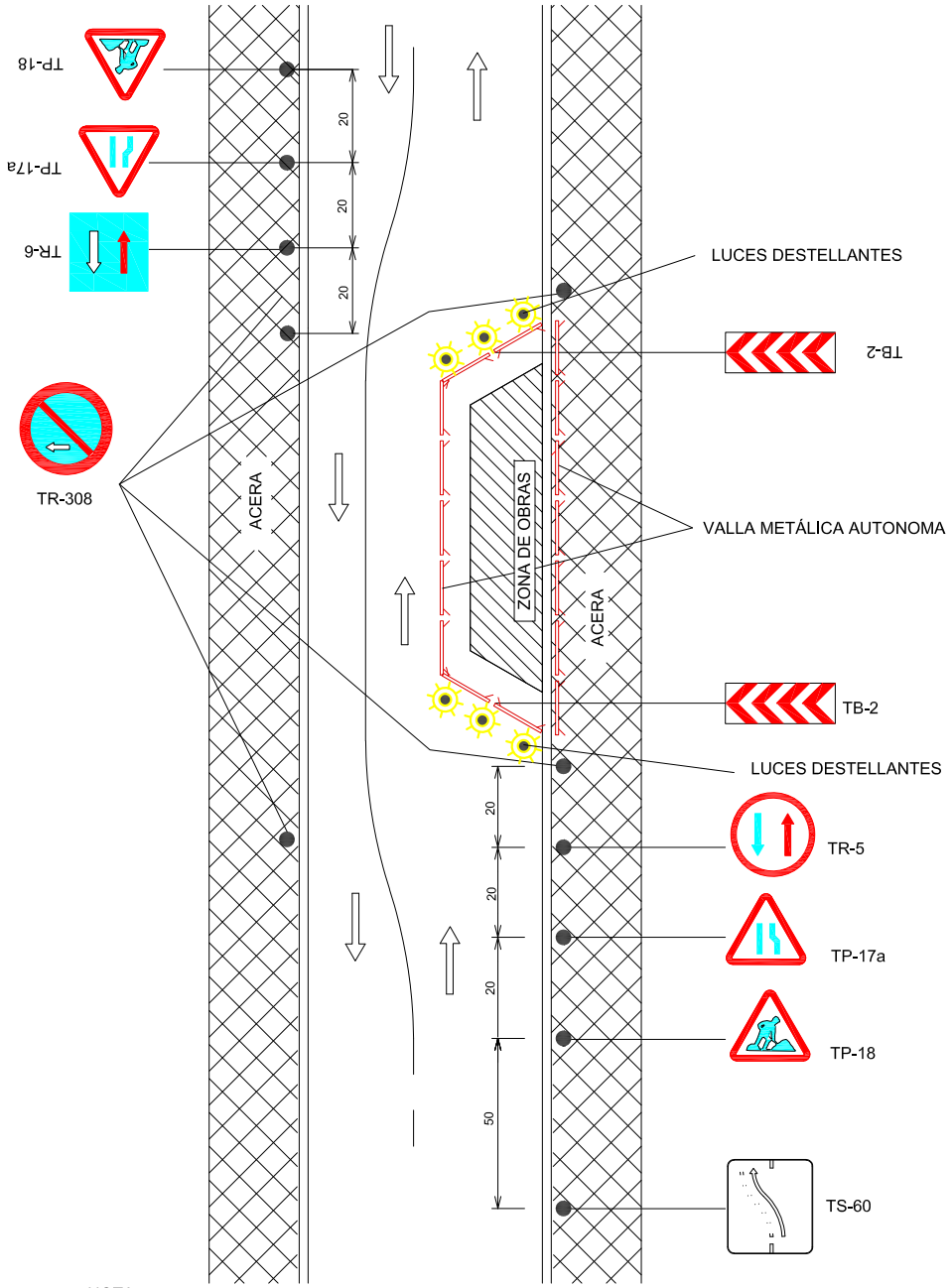
DETALLES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS



NOTA: LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300 mA (I < 300 mA)

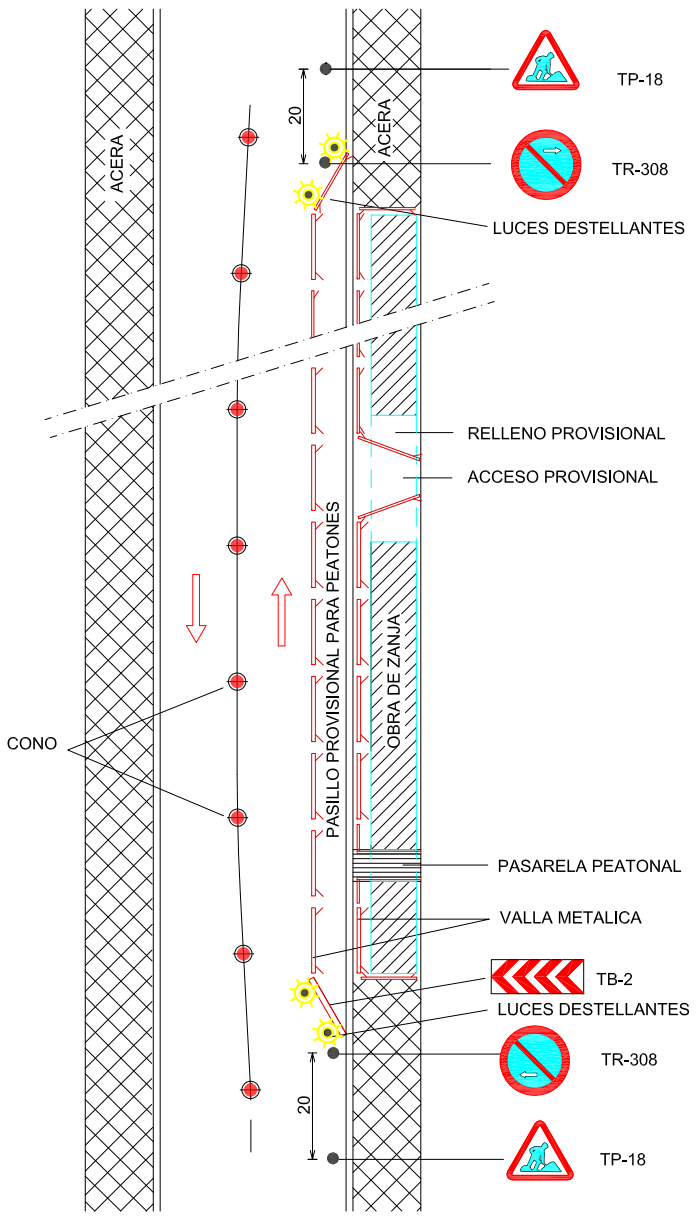
CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA: ESQUEMA DE INSTALACIÓN

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = S/E	TÍTULO DEL PLANO: ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº DE PLANO: 4 / Nº DE HOJA: 4 de 5



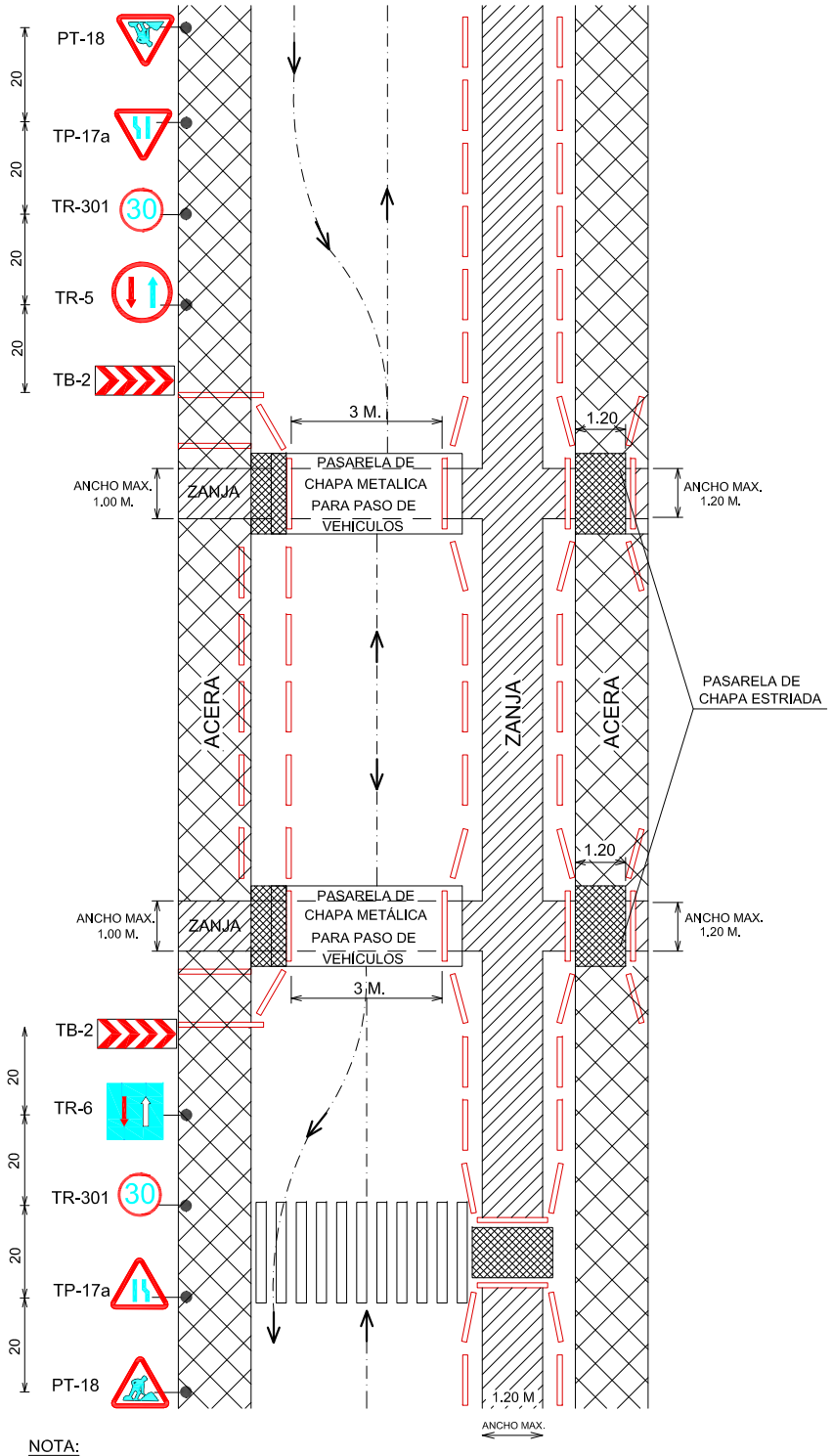
NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA CON OCUPACIÓN PARCIAL DE CALZADA. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN ACERA, CON PASOS PEATONALES. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



NOTA:
Para anchos de zanja superiores a 1.20m, la pasarela será de plataforma sobre estructura de madera o metálica con barandillas.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN CALZADA Y CRUCES DE ACOMETIDAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA	CODIG. ARCHIVO:	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/125	TÍTULO DEL PLANO: ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº DE PLANO: 5
			CODIGO DWG:					Nº DE HOJA: 5 de 5

PLIEGO

INDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 2

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES 3

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 6

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA..... 7

4.1 PROMOTOR..... 7
4.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD..... 7
4.3 CONTRATISTA DE LA OBRA 7
4.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN..... 11

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA 12

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS..... 13

7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES 13

8. LIBRO DE INCIDENCIAS 14

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES..... 15

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO 16

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL..... 17

12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS..... 19

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del estudio de seguridad y salud del Proyecto de construcción “SM286961g Saneamiento de Olcoz, Muruarte de Reta, Biurrun, Campanas y Tiebas. Tramo Campanas - Tiebas”, cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Se rvicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Serv icios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- 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.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica 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, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

- 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 837/2003, de 27 de junio, por el 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.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 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.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo X VI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.

- 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 (B.O.E. 28-12-92)

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)

- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)

- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.

- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).

- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).

- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.

- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias

- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)

- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

- Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guía para la elaboración del procedimiento en estabilización de taludes editada por OSALAN
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de señalización móvil de obras, del Ministerio de Fomento.
- NTP 278: Zanjas; Prevención del desprendimiento de tierras.

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el presente Estudio a sus propios sistemas y medios de ejecución.

El Plan deberá recoger como disposiciones mínimas de seguridad y salud todas aquellas instrucciones, normas legales y reglamentarias recogidas en el presente Pliego, que junto con lo indicado en los planos del Estudio, afecten a los sistemas y métodos de ejecución en que se base el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma deberá considerar todas las disposiciones legales vigentes que no estando enunciadas en el texto de este Pliego, sirvan de complemento a las previsiones en él contenidas.

Dicho Plan será presentado antes del inicio de las obras, para su informe por el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra y la aprobación por parte del Promotor.

Este Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma. Estas modificaciónes requerirán idéntico trámite de informe por el Coordinador de Seguridad y Salud y aprobación expresa por parte del Promotor, así como con la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Las modificaciones propuestas por el Contratista en el Plan no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. Tampoco supondrá disminución del importe total recogido en el presupuesto.

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

4.1 PROMOTOR

Corresponde a Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

4.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

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.
  - 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 de este Real Decreto.
- Informar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 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.

4.3 CONTRATISTA DE LA OBRA

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la

valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:

a).- De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.

b).- De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.

c).- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

d).- Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.

e).- Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las actividades a ejecutar en la obra.

f).- El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.

g).- En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.

h).- En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.

i).- El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

j).- En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas,...) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).

k).- El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l).- En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.

m).- El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a

la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.

n).- El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).

o).- El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

p).- El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.

q).- Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a).- Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.

b).- Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la

obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

- Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e info rmar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.
- Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.
- De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

- Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.
- Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

* Parte de accidente/incidente y sus causas.
* Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
* Nombre del accidentado.
* Categoría profesional del accidentado.
* Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
* Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
* Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
* Acciones preventivas.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un Libro de Incidencias habilitado para la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Este libro constará de hojas duplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

- Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.
- Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- El Coordinador en materia de seguridad y salud.
- La Dirección Facultativa.
- Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.
- Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.

El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de maquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldozer, Motoniveladora, Trailla, Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

El equipamiento será como mínimo el siguiente:

1 Señalización acústica automática para la marcha atrás.

2 Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.

3 Servofrenos y frenos de mano.

4 Cabina anti-vuelco ROPS.

5 Retrovisores de cada lado.

Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

1 Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.

2 Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

3 Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.

4 Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.

5 Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.

6 No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.

7 Irán equipadas con extintor.

8 No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.

9 Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.

10 No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.

11 Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.

12 Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.

13 Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

14 Se verificara periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.

15 Las motoniveladoras no debe nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.

16 Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.

17 Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.

18 En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAÍDA, CLASE “C”, TIPO “2A”

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Esta constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Cinturón portaherramientas formado por fja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

CHALECO REFLECTANTE

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “velkro”.

GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas EPI.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

GUANTES DE CUERO FLOR

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible;

resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

No son EPI´s según el RD773/97.

BOTAS IMPERMEABLES PANTALÓN DE GOMA O PVC

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

BOTAS DE PVC, IMPERMEABLES

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

PROTECCIONES AUDITIVAS

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

CASCO DE SEGURIDAD CLASE “N”

Casco de seguridad clase “N”, no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES GENERALES

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

VALLAS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

VALLAS AUTÓNOMAS

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm. y estarán construidas de tubos ó redondos metálicos de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg./ml. Su longitud será de 2,50 m. Estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que prevé la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

Cuadros eléctricos:

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionara subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Cables y empalmes:

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los tablones tienen el doble objeto de señalizar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

Interruptores:

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Tomas de corriente:

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Interruptores automáticos:

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales:

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Tomas de tierra:

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

Lamparas electricas portatiles:

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Maquinas electricas:

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Elementos electricos:

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o

cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Mantenimiento y reparaciones:

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreinstensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

Señalización:

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

EXTINTORES

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

MEDIDORES PORTATILES DE GASES

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO_2 , CH_4 y H_2S.

SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

PROTECCION DE EXCAVACIONES

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocaran topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con

un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los limites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles. Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

PROTECCION Y CUBRICION DE HUECOS

En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

PROTECCION DE ZONAS ELEVADAS

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los 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.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

PLATAFORMAS DE TRABAJO Y ANDAMIOS:

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos cómo móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además estarán formadas por módulos metálicos o tablones de madera sana y sin nudos.

ESCALERAS DE MANO:

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y

de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

BARANDILLAS DE PROTECCION:

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

LÍNEAS DE VIDA:

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos. Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

PASARELAS METÁLICAS CON BARANDILLAS PARA ZANJAS

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

ACCESOS A LA ZONA DE OBRAS

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICION DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

AFECCIONES A VIALES

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo ó de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

GALIBOS:

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACION DE PRODUCTOS

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

SEGURIDAD FRENTE A TERCEROS

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

ORDEN Y LIMPIEZA DE OBRA

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho

mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales.

En Pamplona, junio de 2021

El autor del proyecto

Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

MEDICIONES

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 PROTECCIONES COLECTIVAS

1.1 Ud Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles metálicos verticales, viga metálica horizontal con banderolas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica y cimentación, montaje y desmontaje.

Total partida 5,00

1.2 Ud Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.

Total partida 20,00

1.3 ml Escalera de acceso a zonas de trabajo, de 1,20 m. de anchura, en madera, con correas de 15x5 cm., peldaños de 30 cm con tablones de 15x5 cm. unidos por la parte inferior, huella de 17 cm., dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.

Total partida 5,00

1.4 Ud Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales, incluso p.p. de reposición y mantenimiento.

Total partida 10,00

1.5 Ud Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo.

Total partida 50,00

1.6 Ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

Total partida 10,00

1.8 ml Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, i/colocación y desmontaje.

Total partida 1.000,00

1.9 ml Plataforma de trabajo en altura certificada, de 1,20 m. de anchura, compuesta por soportes metálicos y plataforma de madera, dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES

Total partida 10,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES

2 PROTECCIÓN DE LA OBRA: ACCESOS Y AFECCIONES A VIALES

2.1 Ud Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares.

Desarrollo de obra lineal en fases de aprox. 100 metros	3	100,00	300,00	
Zona de acopios	5	60,00	300,00	
Total partida				600,00

2.2 Ud Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.

tajos abiertos (2 por 300)	600		600,00	
Total partida				600,00

2.3 Ud Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos)

Cruces ctras. y caminos	2	10,00	20,00	
Total partida				20,00

2.4 m Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.

Total partida				1.648,12

2.5 Ud Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada.

Total partida				80,00

2.6 Ud Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.

Total partida				20,00

2.7 Ud Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.

Total partida				30,00

2.8 Ud Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.

Total partida				6,00

2.9 Ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES

Total partida 40,00

2.10 Ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Total partida 6,00

2.11 Ud Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)

Total partida 8,00

2.12 Ud Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)

Total partida 8,00

2.13 Ud Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)

Total partida 8,00

2.14 Ud Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)

Total partida 8,00

2.15 Ud Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección.

Total partida 6,00

2.16 m2 Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente.

Total partida 20,00

2.17 Ud Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada.

Total partida 5,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	Ud	Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada. DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	18,40
2	ml	Escalera de acceso a zonas de trabajo, de 1,20 m. de anchura, en madera, con correas de 15x5 cm., peldaños de 30 cm con tablones de 15x5 cm. unidos por la parte inferior, huella de 17 cm., dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada. TREINTA Y NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	39,07
3	Ud	Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales, incluso p.p. de reposición y mantenimiento. NOVENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	90,15
4	Ud	Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo. VEINTICINCO EUROS	25,00
5	Ud	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos) SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	74,81
6	Ud	Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares. TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	31,54
7	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada. DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,74
8	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada. DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS	289,00
9	ml	Plataforma de trabajo en altura certificada, de 1,20 m. de anchura, compuesta por soportes metálicos y plataforma de madera, dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada. CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	52,25
10	Ud	Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles metálicos verticales, viga metálica horizontal con banderolas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica y cimentación, montaje y desmontaje. QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS	552,00
11	m2	Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente. DOCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,75

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
12	ml	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, i/colocación y desmontaje. DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	2,12
13	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. SETENTA CÉNTIMOS	0,70
14	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada. OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,87
15	Ud	Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada. SESENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	60,40
16	Ud	Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	44,60
17	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	7,19
18	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	29,80
19	Ud	Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada. DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	19,32
20	Ud	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	71,56
21	Ud	Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) SETENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	73,08
22	Ud	Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) SETENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	70,99
23	Ud	Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	75,32
24	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección. ONCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	11,80

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Precio

En Pamplona, Julio de 2021

El autor del proyecto

Fdo: Carlos Carrascal González

El Director del proyecto

Fdo: Juan Ramón Ilarregui Tejada

PRESUPUESTO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 PROTECCIONES COLECTIVAS

1.1	Ud	Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles metálicos verticales, viga metálica horizontal con bandas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica y cimentación, montaje y desmontaje.	5,00	552,00	2.760,00
1.2	Ud	Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	20,00	18,40	368,00
1.3	ml	Escalera de acceso a zonas de trabajo, de 1,20 m. de anchura, en madera, con correas de 15x5 cm., peldaños de 30 cm con tablones de 15x5 cm. unidos por la parte inferior, huella de 17 cm., dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.	5,00	39,07	195,35
1.4	Ud	Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales, incluso p.p. de reposición y mantenimiento.	10,00	90,15	901,50
1.5	Ud	Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo.	50,00	25,00	1.250,00
1.6	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	10,00	7,19	71,90
1.8	ml	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, i/colocación y desmontaje.	1.000,00	2,12	2.120,00
1.9	ml	Plataforma de trabajo en altura certificada, de 1,20 m. de anchura, compuesta por soportes metálicos y plataforma de madera, dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.	10,00	52,25	522,50

Total Capítulo 1 **8.189,25**

2 PROTECCIÓN DE LA OBRA: ACCESOS Y AFECCIONES A VIALES

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares.	600,00	31,54	18.924,00
2.2	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.	600,00	16,74	10.044,00
2.3	Ud	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos)	20,00	74,81	1.496,20
2.4	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	1.648,12	0,70	1.153,68
2.5	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB -6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada.	80,00	8,87	709,60
2.6	Ud	Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.	20,00	44,60	892,00
2.7	Ud	Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control , colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.	30,00	60,40	1.812,00
2.8	Ud	Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.	6,00	19,32	115,92
2.9	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	40,00	7,19	287,60
2.10	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	6,00	29,80	178,80
2.11	Ud	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,00	71,56	572,48
2.12	Ud	Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,00	73,08	584,64
2.13	Ud	Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,00	75,32	602,56
2.14	Ud	Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,00	70,99	567,92
2.15	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección.	6,00	11,80	70,80

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.16	m2	Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente.	20,00	12,75	255,00
2.17	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada.	5,00	289,00	1.445,00
		Total Capítulo 2			**39.712,20**
		Total Presupuesto			**47.901,45**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	PROTECCIONES COLECTIVAS	8.189,25
2	PROTECCIÓN DE LA OBRA: ACCESOS Y AFECCIONES A VIALES	39.712,20

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**47.901,45 €**
10 % Gastos Generales	4.790,15 €
6 % Beneficio Industrial	2.874,09 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**55.565,69 €**
21 % I.V.A.	11.668,79 €
TOTAL PRESUPUESTO	**67.234,48 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
SESENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

En Pamplona, Junio de 2021

El autor del proyecto

Fdo: Carlos Carrascal González

El Director del proyecto

Fdo: Juan Ramón Ilarregui Tejada

ANEJO Nº 9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRINCIPALES

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS

TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

Características Técnicas Principales

TRAMOS	Excavación Tierras (m3)	Excavación Roca (m3)	PVC 315 (m)	PVC 400 (m)	Pozos (ud)	Rep. pavimento Hormigón (m2)	Perforación horizontal DN 550 mm (m)	Perforación horizontal DN 650 mm (m)
TRAMO - Emisario Biurrun								
TRAMO I -Olcoz/Muruarte de Reta								
TRAMO II - Muruarte de Reta/estación ff.cc. Biurrun								
TRAMO III - Estación ff.cc. Biurrun/Campanas								
TRAMO IV - Campanas/Tiebas	12.809,71	1.490,29		2.192,35	41,00			105,96
TRAMO V - Tiebas/Beriain	15.677,92	1.908,99		2.772,79	46,00			
Suma total	**28.487,63**	**3.399,28**	**0,00**	**4.965,14**	**87,00**	**0,00**	**0,00**	**105,96**

Longitud total de Colector (m) =	**5.071,10**

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

ÍNDICE

1 LISTADO DE COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO

2 PLANOS

1. Situación y Planta General
2.1 Tramo IV. Planta Campanas - Tiebas
2.2 Tramo IV. Longitudinales Campanas - Tiebas
2.3 Tramo IV. Detalles Campanas - Tiebas
3.1 Tramo V. Planta Tiebas - Beriain
3.2 Tramo V. Longitudinales Tiebas - Beriain
3.3 Tramo V. Detalles Tiebas - Beriain
4. Cruces
5. Detalles

1. LISTADO DE COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO

COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO TRAMO IV- "TIEBAS"		
POZO REGISTRO	COORDENADA X	COORDENADA Y
FT01	611798.8701	4729423.2810
FT02	611782.8808	4729355.2067
FT03	611759.0190	4729278.4776
FT04	611739.2514	4729209.7325
FT05	611697.9927	4729153.0997
FT06	611656.2961	4729096.8716
FT07	611614.2705	4729040.8844
FT08	611570.0763	4728986.4277
FT09	611534.0482	4728925.9977
FT10	611557.2156	4728910.7177
FT11	611545.0018	4728891.6939
FT12	611550.4264	4728871.6789
FT13	611533.4882	4728835.6815
FT14	611507.5383	4728770.6692
FT15	611482.1692	4728705.4281
FT16	611452.0420	4728641.0498
FT17	611408.8460	4728579.1033
FT18	611375.3149	4728528.8542
FT19	611326.5930	4728471.8356
FT20	611284.4774	4728423.4089
FT21	611273.8797	4728411.3421
FT22	611257.9321	4728380.8313
FT23	611248.9540	4728363.9751
FT24	611210.9351	4728310.4628
FT25	611188.2674	4728274.0866
FT26	611168.2756	4728246.7343
FT27	611117.0394	4728181.2197
FT28	611079.9428	4728115.4461
FT29	611023.2253	4728053.4645
FT30	610980.3851	4728006.9980
FT31	610922.6531	4727965.7865
FT32	610864.5734	4727915.3462
FT33	610811.2229	4727867.4457
FT34	610778.0947	4727822.1729
FT35	610765.5177	4727750.7682
FT36	610762.2830	4727733.6950
FT37	610761.8967	4727719.1096
FT38	610771.2177	4727712.5799
FT39	610750.1007	4727675.1138
FT40	610744.5214	4727653.3356
FT41	610737.9680	4727649.3120

COORDENADAS DE POZOS DE REGISTRO TRAMO V- "BERIAIN"		
POZO REGISTRO	COORDENADA X	COORDENADA Y
FBE01	612212.4184	4731827.5266
FBE02	612225.3366	4731800.1170
FBE03	612263.9197	4731739.5854
FBE04	612305.0442	4731687.1401
FBE05	612351.2515	4731635.3879
FBE06	612399.5382	4731587.5634
FBE07	612460.9939	4731550.4820
FBE08	612502.7893	4731495.5139
FBE09	612528.6876	4731439.7000
FBE10	612537.0049	4731422.1412
FBE11	612565.6534	4731348.6716
FBE12	612586.4467	4731291.8366
FBE13	612610.6332	4731225.2981
FBE14	612625.4251	4731156.4851
FBE15	612624.6340	4731137.6326
FBE16	612620.8650	4731059.4624
FBE17	612618.0359	4730977.8084
FBE18	612610.8720	4730923.4393
FBE19	612599.0858	4730861.3900
FBE20	612582.5529	4730806.8465
FBE21	612580.7949	4730793.1075
FBE22	612524.5225	4730740.2522
FBE23	612474.0815	4730683.6637
FBE24	612430.9474	4730619.2815
FBE25	612391.9595	4730559.4001
FBE26	612382.1590	4730547.5918
FBE27	612332.7667	4730458.7200
FBE28	612296.1729	4730392.1847
FBE29	612290.0673	4730377.8853
FBE30	612249.6281	4730309.1937
FBE31	612201.7285	4730243.4432
FBE32	612177.5257	4730180.0853
FBE33	612156.9182	4730100.3323
FBE34	612142.5733	4730031.8555
FBE35	612137.8292	4730019.7871
FBE36	612108.0980	4729958.0510
FBE37	612072.7215	4729881.5422
FBE38	612004.3149	4729831.0374
FBE39	611993.8380	4729819.7668
FBE40	611974.8325	4729748.3875
FBE41	611964.9874	4729697.5866
FBE42	611937.3223	4729630.4665
FBE43	611906.3282	4729556.9797
FBE44	611871.6429	4729484.1903
FBE45	611839.6530	4729445.0860
FBE46	611802.0061	4729440.5309

2 PLANOS

1. Situación y Planta General
2.1 Tramo IV. Planta Campanas - Tiebas
2.2 Tramo IV. Longitudinales Campanas - Tiebas
2.3 Tramo IV. Detalles Campanas - Tiebas
3.1 Tramo V. Planta Tiebas - Beriain
3.2 Tramo V. Longitudinales Tiebas - Beriain
3.3 Tramo V. Detalles Tiebas - Beriain
4. Cruces
5. Detalles

OLCOZ

MURUARTE

BIURRUN

TRAMO I

TRAMO I bis

TRAMO II

CAMPANAS

TRAMO III

TIEBAS

TRAMO IV

BERIAIN

TRAMO V

PLANO 3.1.1 (1 de 3)

PLANO 3.1.1 (2 de 3)

PLANO 3.1.1 (3 de 3)

PLANO 2.1 (3 de 3)

PLANO 2.1 (2 de 3)

PLANO 2.1 (1 de 3)

PLANO 3.2.1 (1 de 2)

PLANO 3.2.1 (2 de 2)

PLANO 3.3.1 (1 de 3)

PLANO 3.3.1 (2 de 3)

PLANO 3.3.1 (3 de 3)

PLANO 3.3.1 (1 de 3)

PLANO 3.3.1 (2 de 3)

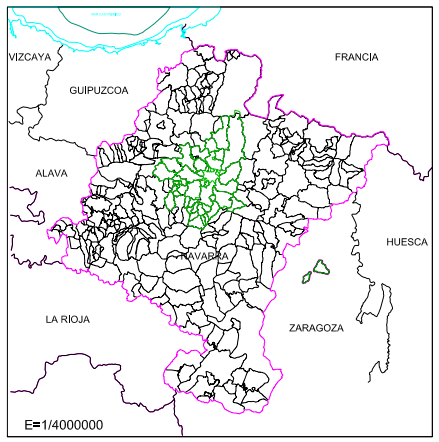
PLANO 3.3.1 (3 de 3)

PLANO 3.3.1 (1 de 4)

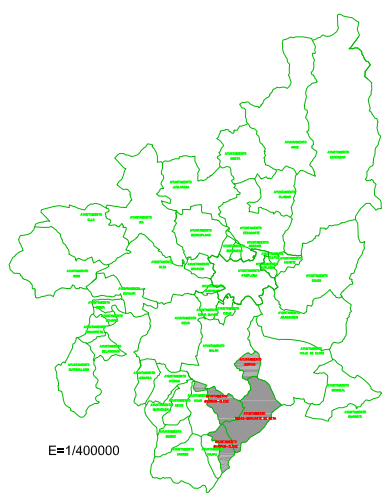
PLANO 3.3.1 (2 de 4)

PLANO 3.3.1 (3 de 4)

PLANO 3.3.1 (4 de 4)



E=1/4000000



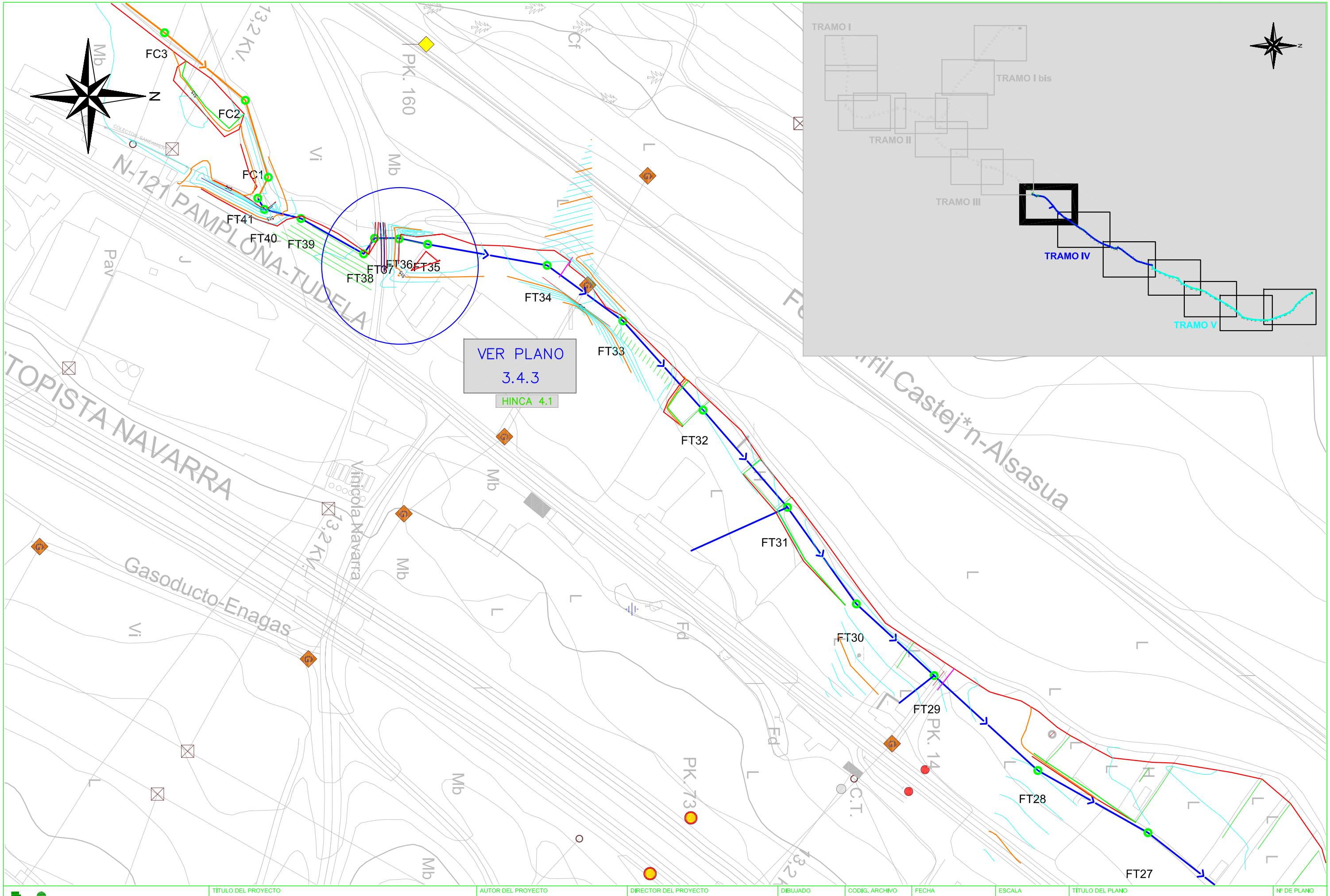
E=1/400000

N

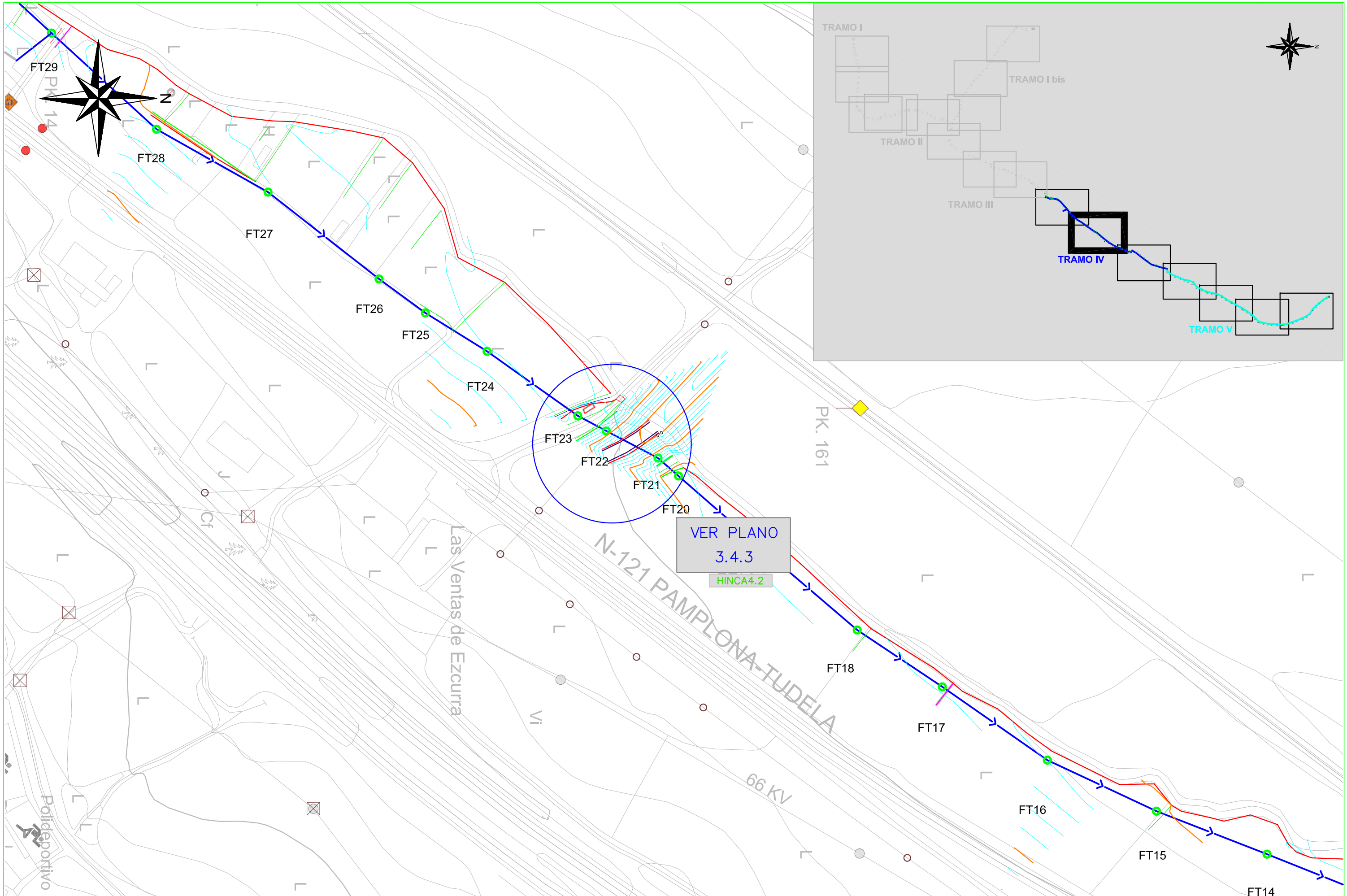
E=1/2000

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

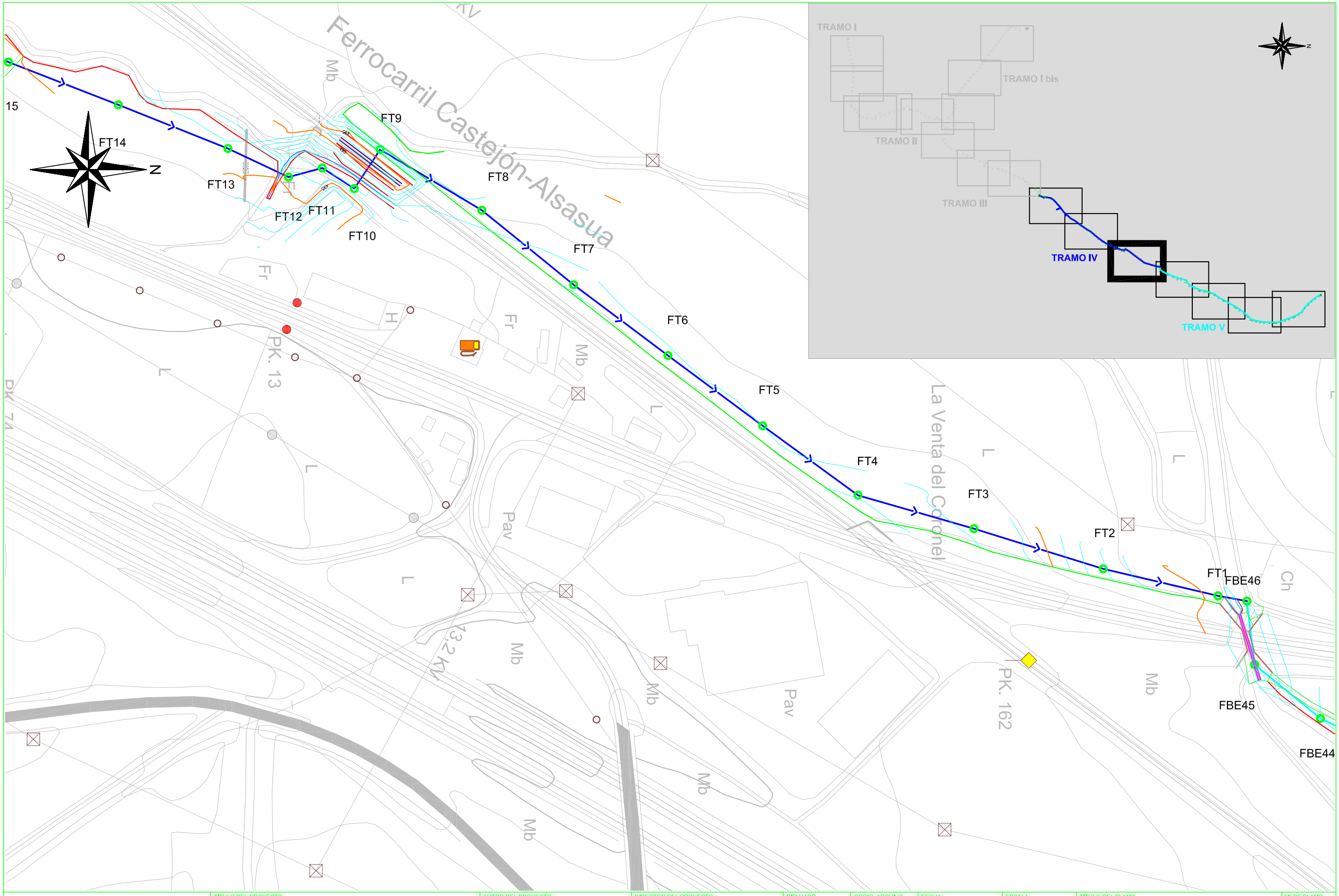
TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA; CODIG. ARCHIVO; CODIGO DWG	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/20000, A1 = 1/10000	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y PLANTA GENERAL	Nº DE PLANO: 1; Nº DE HOJA: 1 de 1



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak a.e.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA; CODIG. ARCHIVO; CODIGO DWG	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO: TRAMO IV. CAMPANAS - TIEBAS. PLANTA	Nº DE PLANO: 2.1. Nº DE HOJA: 1 de 3

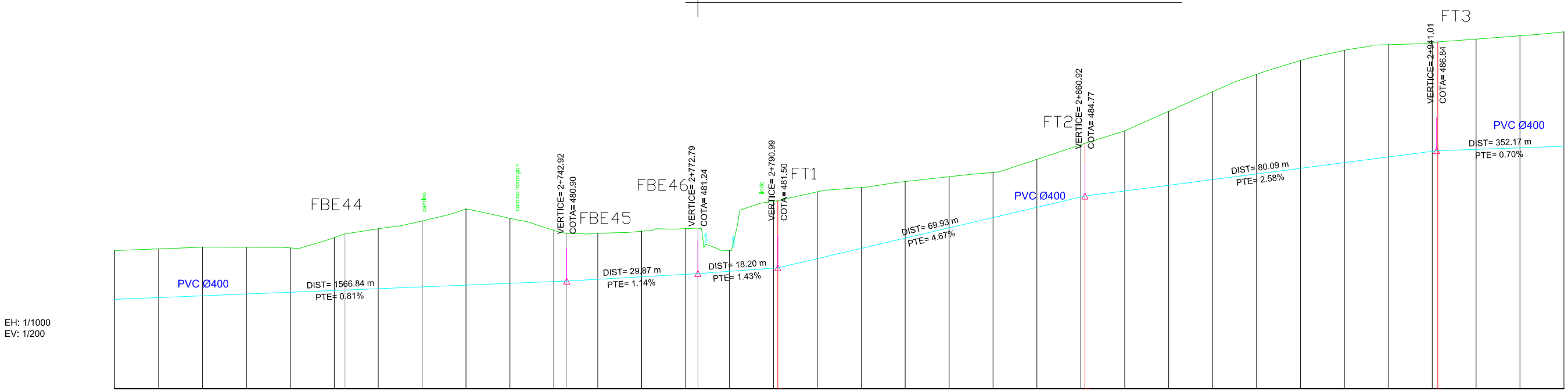


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO Juan Ramón Ilarregui Tejada Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA CODIG. ARCHIVO CODIGO DWG	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO TRAMO IV. CAMPANAS - TIEBAS. PLANTA	Nº DE PLANO: 2.1. Nº DE HOJA: 2 de 3



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA; CODIG. ARCHIVO; CODIGO DWG	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO: TRAMO IV. CAMPANAS - TIEBAS. PLANTA	Nº DE PLANO: 2.1.; Nº DE HOJA: 3 de 3

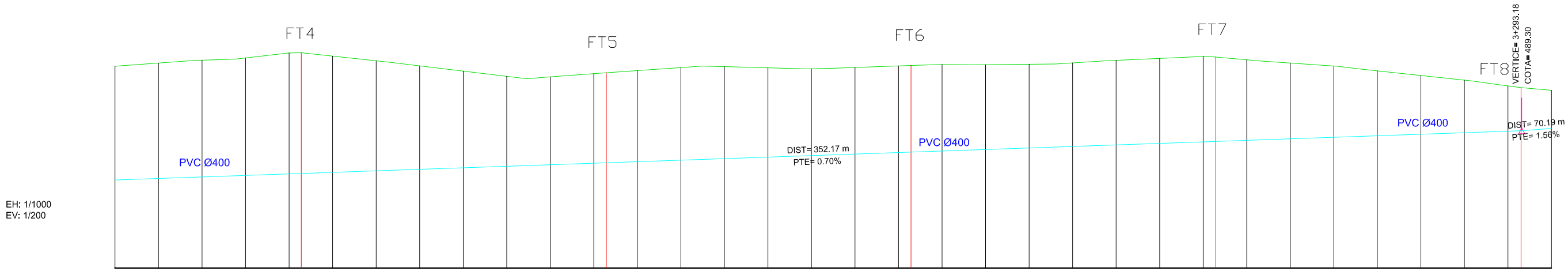
INICIO TRAMO CAMPANAS / TIEBAS



EH: 1/1000
EV: 1/200

EH 1/1,000

| | | |



EH: 1/1000
EV: 1/200

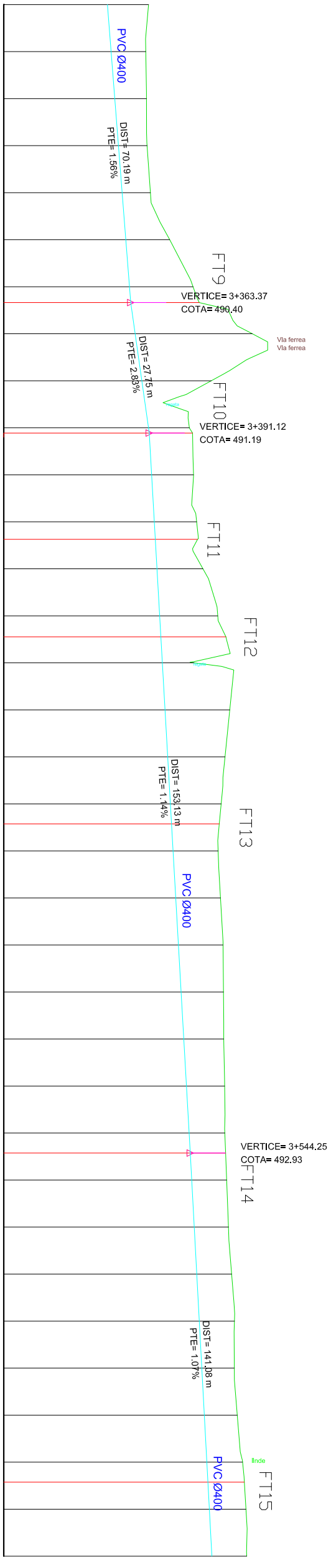
EH 1/1.000

| | | |

Numeración de perfiles	Distancias a origen	Distancias parciales	Cotas de terreno	Cotas Rasante hidráulica	Prof. Rasante hidráulica
1	3300.00	0.00	491.15	489.41	1.75
2	3310.00	10.00	491.04	489.56	1.47
3	3320.00	10.00	491.07	489.72	1.35
4	3330.00	10.00	491.10	489.88	1.22
5	3340.00	10.00	491.24	490.03	1.20
6	3350.00	10.00	492.05	490.19	1.86
7	3360.00	10.00	493.05	490.35	2.70
8	3363.37	3.37	493.31	490.40	2.91
9	3370.00	6.63	495.57	490.59	4.98
10	3380.00	10.00	493.82	490.87	2.95
11	3390.00	10.00	492.89	491.15	1.74
12	3391.12	1.12	493.03	491.19	1.84
13	3400.00	8.88	493.07	491.29	1.78
14	3410.00	10.00	493.20	491.40	1.80
15	3413.73	3.73	493.24	491.44	1.80
16	3420.00	6.27	493.47	491.52	1.95
17	3430.00	10.00	494.10	491.63	2.47
18	3434.47	4.47	494.45	491.68	2.77
19	3440.00	5.53	493.09	491.74	1.34
20	3450.00	10.00	494.61	491.86	2.75
21	3460.00	10.00	494.41	491.97	2.44
22	3470.00	10.00	494.24	492.09	2.16
23	3474.25	4.25	494.16	492.13	2.03
24	3480.00	5.75	494.11	492.20	1.92
25	3490.00	10.00	494.21	492.31	1.90
26	3500.00	10.00	494.32	492.43	1.90
27	3510.00	10.00	494.34	492.54	1.80
28	3520.00	10.00	494.35	492.66	1.70
29	3530.00	10.00	494.39	492.77	1.62
30	3540.00	10.00	494.40	492.88	1.52
31	3544.25	4.25	494.43	492.93	1.50
32	3550.00	5.75	494.48	492.99	1.48
33	3560.00	10.00	494.55	493.10	1.45
34	3570.00	10.00	494.69	493.21	1.48
35	3580.00	10.00	494.81	493.32	1.49
36	3590.00	10.00	494.80	493.42	1.38
37	3600.00	10.00	494.93	493.53	1.40
38	3610.00	10.00	495.15	493.64	1.52
39	3614.25	4.25	495.23	493.68	1.55
40	3620.00	5.75	495.30	493.74	1.55
41	3630.00	10.00	495.33	493.85	1.48

EH 1/1.000

EH: 1/1000
EV: 1/200



Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO

SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS.
TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

AUTOR DEL PROYECTO

Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: SCPSA

CODIGO DWG:

CODIG. ARCHIVO:

FECHA: JULIO 2021

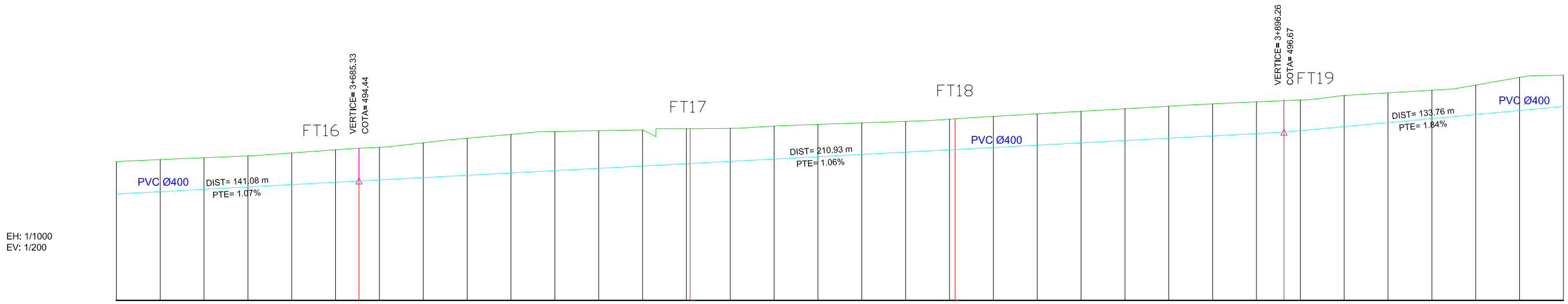
ESCALA: A3 = 1/1000

TÍTULO DEL PLANO

TRAMO IV. CAMPANAS - TIEBAS.
PERFILES LONGITUDINALES

Nº DE PLANO: 2.2.

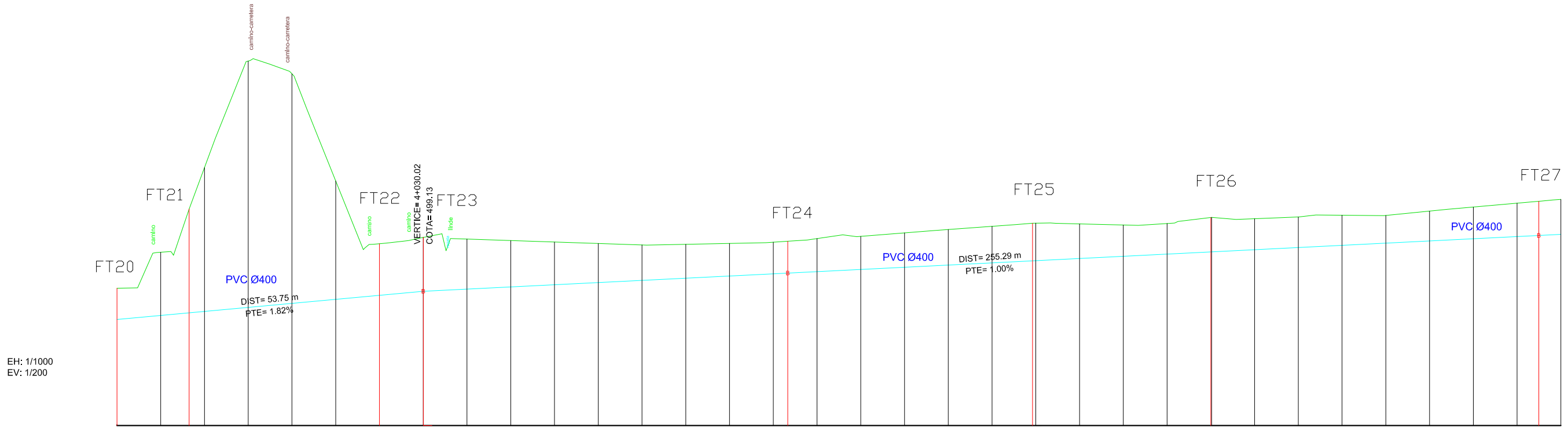
Nº DE HOJA: 3 de 8



EH: 1/1000
EV: 1/200

EH 1/1.000

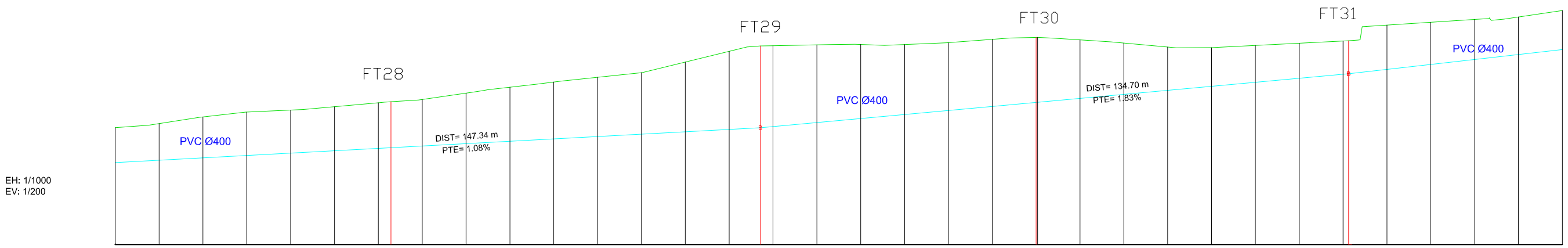
| | | |



EH: 1/1000
EV: 1/200

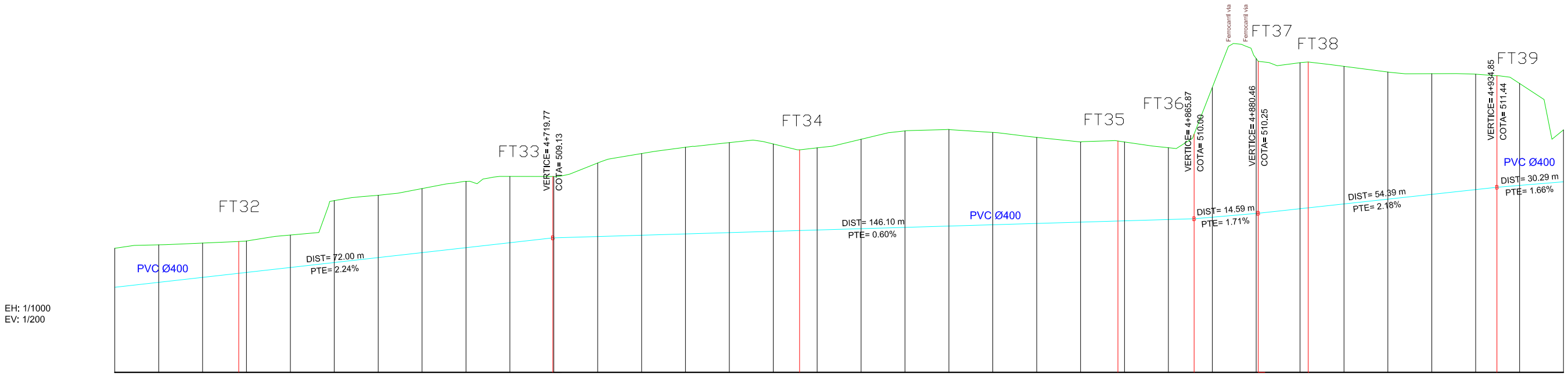
EH 1/1.000

| | | |


FT28
FT29
FT30
FT31
PVC Ø400
PVC Ø400
PVC Ø400
DIST= 147.34 m
PTE= 1.08%
DIST= 134.70 m
PTE= 1.83%
EH: 1/1000
EV: 1/200

EH 1/1.000

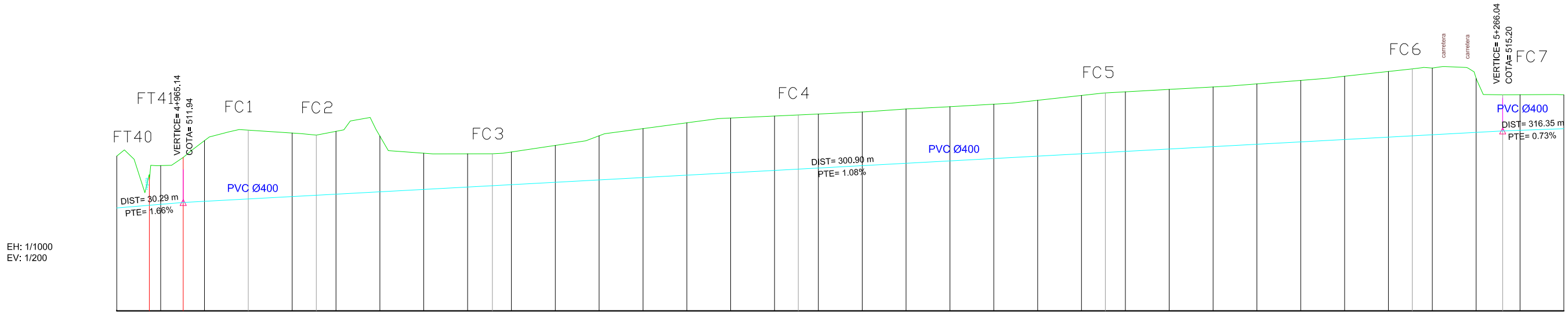
| | | |


FT32
FT33
FT34
FT35
FT36
FT37
FT38
FT39
Ferrocarril vía
Ferrocarril vía
VERTICE= 4+719.77
COTA= 509.13
VERTICE= 4+865.87
COTA= 510.00
VERTICE= 4+880.46
COTA= 510.25
VERTICE= 4+934.85
COTA= 511.44
PVC Ø400
DIST= 72.00 m
PTE= 2.24%
DIST= 146.10 m
PTE= 0.60%
PVC Ø400
DIST= 14.59 m
PTE= 1.71%
DIST= 54.39 m
PTE= 2.18%
PVC Ø400
DIST= 30.29 m
PTE= 1.66%
EH: 1/1000
EV: 1/200

EH 1/1.000

| | | |

FIN TRAMO CAMPANAS / BERIAIN



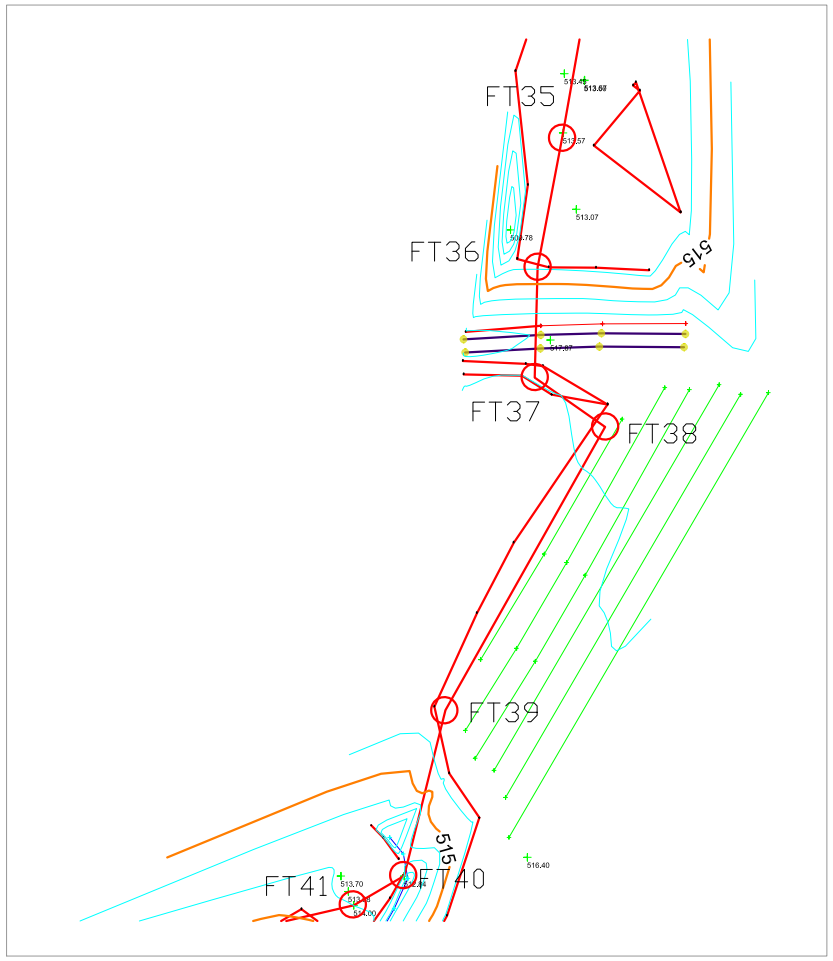
EH: 1/1000
EV: 1/200

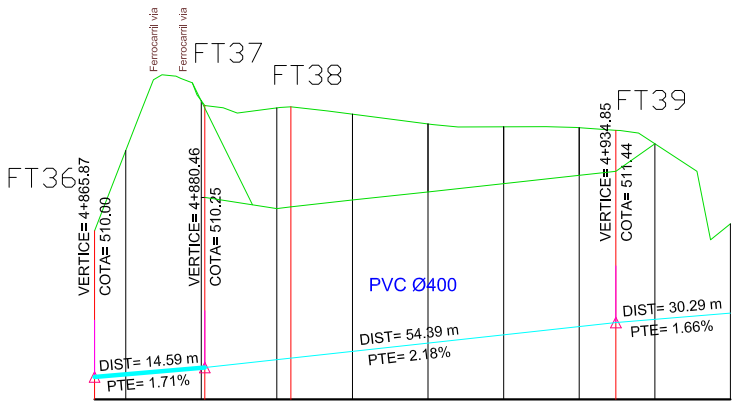
CONEXIÓN A SALIDA
FOSA CAMPANAS

EH 1/1.000

| | | |

DESMONTE EN VIÑEDO

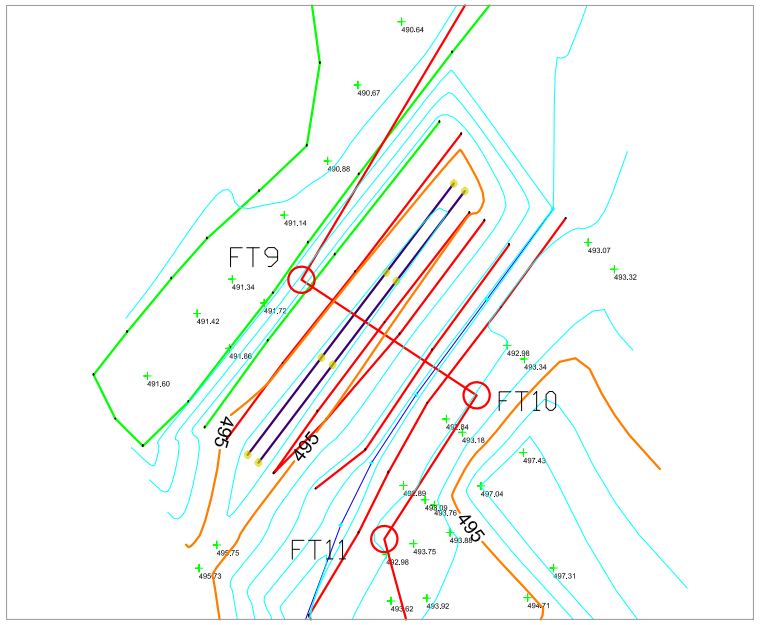


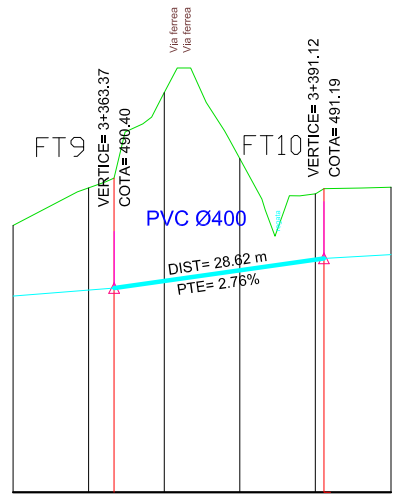


EH: 1/1000
EV: 1/200

Prof. Rasante hidráulica	3.86	5.92	4.50	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.65	2.36
Cotas Rasante hidráulica	510.00	510.07	510.24	510.25	510.46	510.50	510.68	510.89	511.11	511.33	511.44	511.52	511.69
Cotas de terreno	513.86	515.99	514.74	514.75	514.46	514.50	514.68	514.89	515.51	515.33	515.44	516.17	514.05

HINCA 4.3
CRUCE DE FERROCARRIL





EH: 1/1000
EV: 1/200

Prof. Rasante hidráulica	1.86	2.70	2.91	4.98	2.95	1.74	1.84	1.78
Cotas Rasante hidráulica	490.19	490.35	490.40	490.59	490.87	491.15	491.19	491.29
Cotas de terreno	492.05	493.05	493.31	495.57	493.82	492.89	493.03	493.07

NOTA: Las Hincas en Microtúnel se efectuarán antes de iniciar la ejecución del resto del colector

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/1000

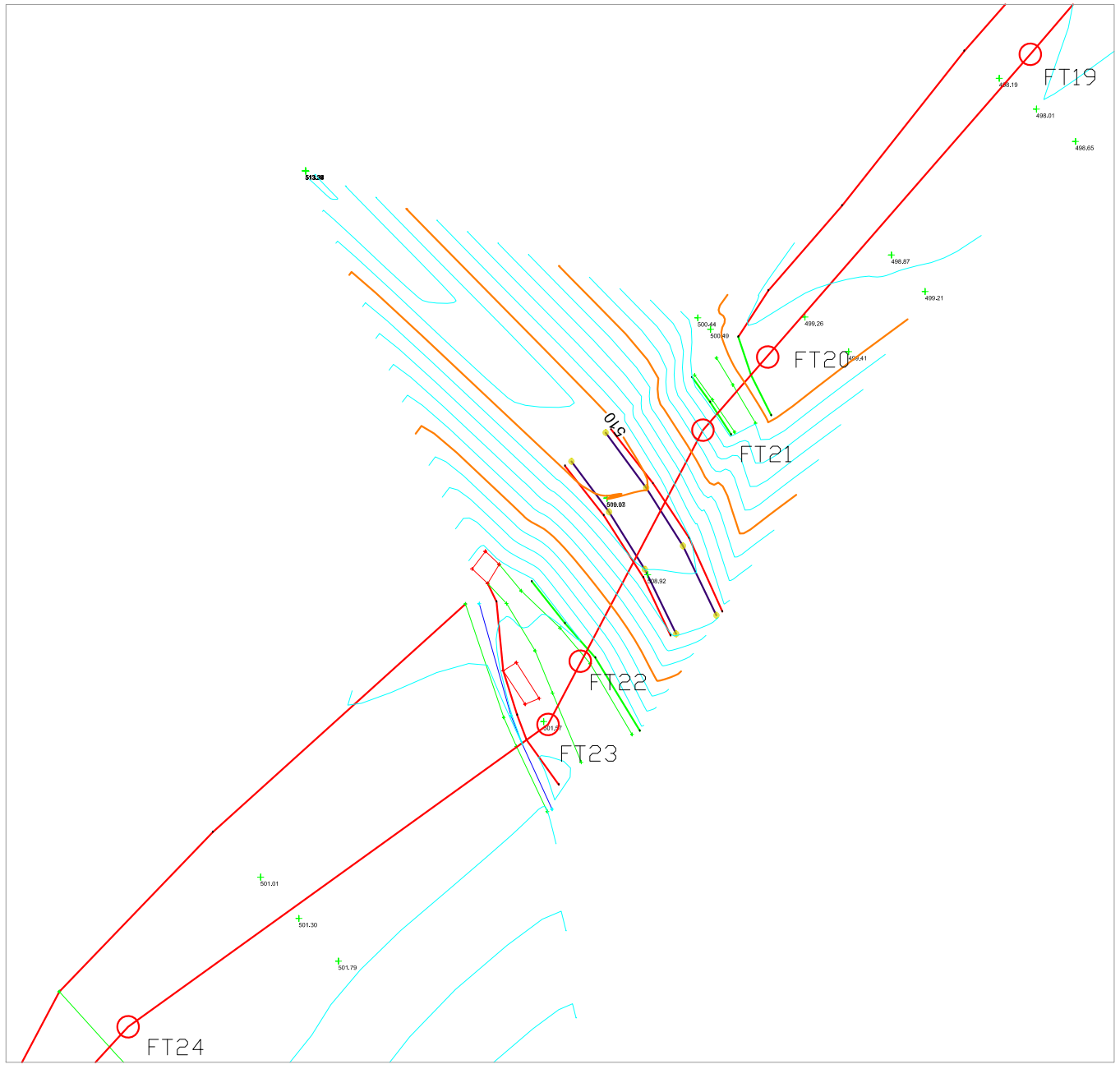
TÍTULO DEL PLANO: TRAMO IV. CAMPANAS - TIEBAS. DETALLES

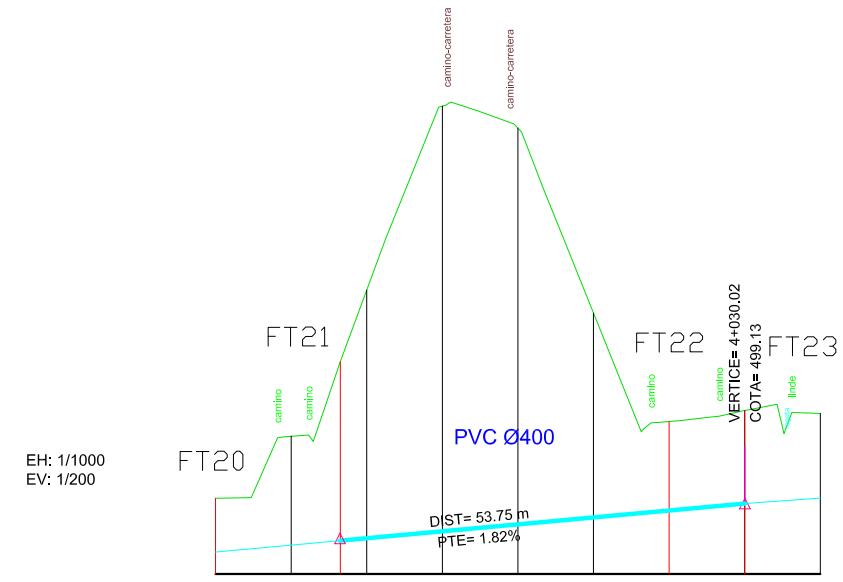
Nº DE PLANO: 2.3.

Nº DE HOJA: 1 de 3

HINCA 4.2

CRUCE PUENTE SUBIZA



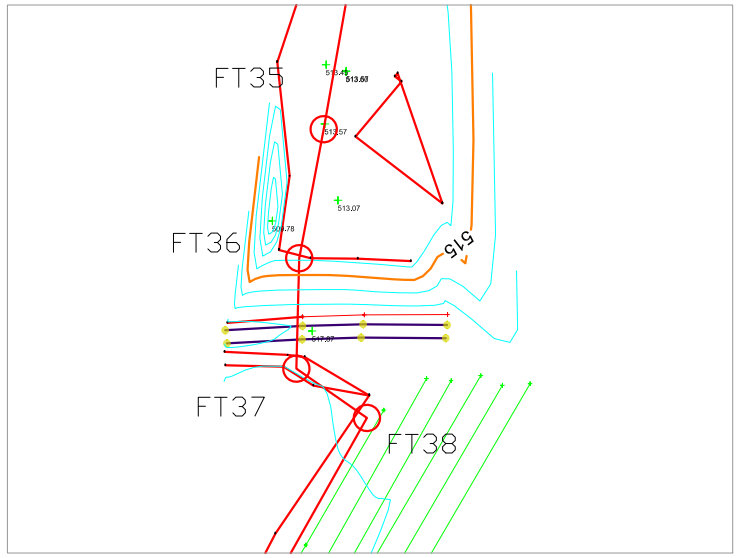


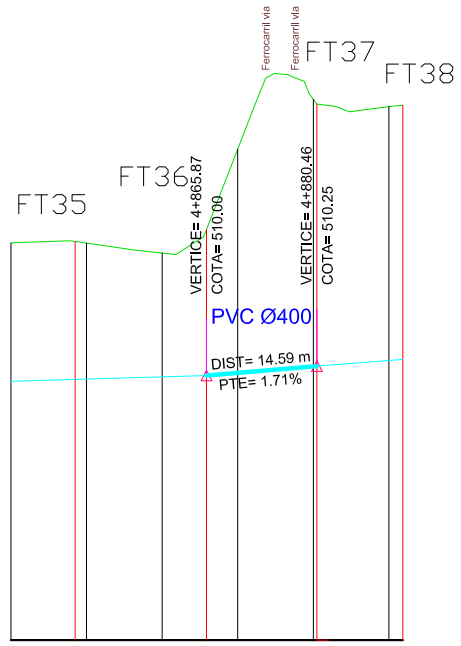
Prof. Rasante hidráulica	1.43	2.88	4.74	6.57	11.25	10.48	5.41	2.35	2.46	2.24
Cotas Rasante hidráulica	497.84	498.03	498.15	498.21	498.39	498.58	498.76	498.95	499.13	499.27
Cotas de terreno	499.27	500.91	502.89	504.78	509.64	509.06	504.17	501.30	501.59	501.51

NOTA: Las Hincas en Microtúnel se efectuarán antes de iniciar la ejecución del resto del colector

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/1000	TÍTULO DEL PLANO: TRAMO IV. CAMPANAS - TIEBAS. DETALLES	Nº DE PLANO: 2.3. / Nº DE HOJA: 2 de 3

HINCA 4.1
CRUCE VÍA MUERTA



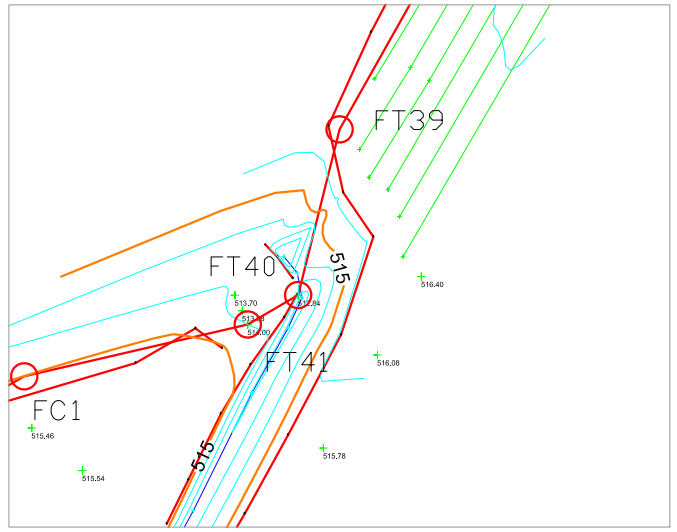


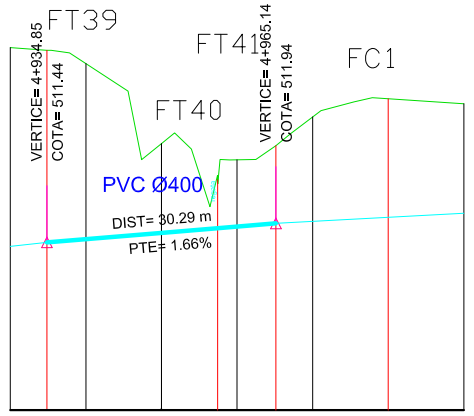
EH: 1/1000
EV: 1/200

Prof. Rasante hidráulica	3.66	3.65 / 3.60	3.28	3.86	5.92	7.06 / 6.93	6.66 / 6.65	6.27
Cotas Rasante hidráulica	509.85	509.90 / 509.91	509.97	510.00	510.07	510.24 / 510.25	510.46 / 510.50	510.68
Cotas de terreno	513.50	513.55 / 513.50	513.24	513.86	515.99	517.31 / 517.18	517.11 / 517.15	516.95

NOTA: Las Hincas en Microtúnel se efectuarán antes de iniciar la ejecución del resto del colector

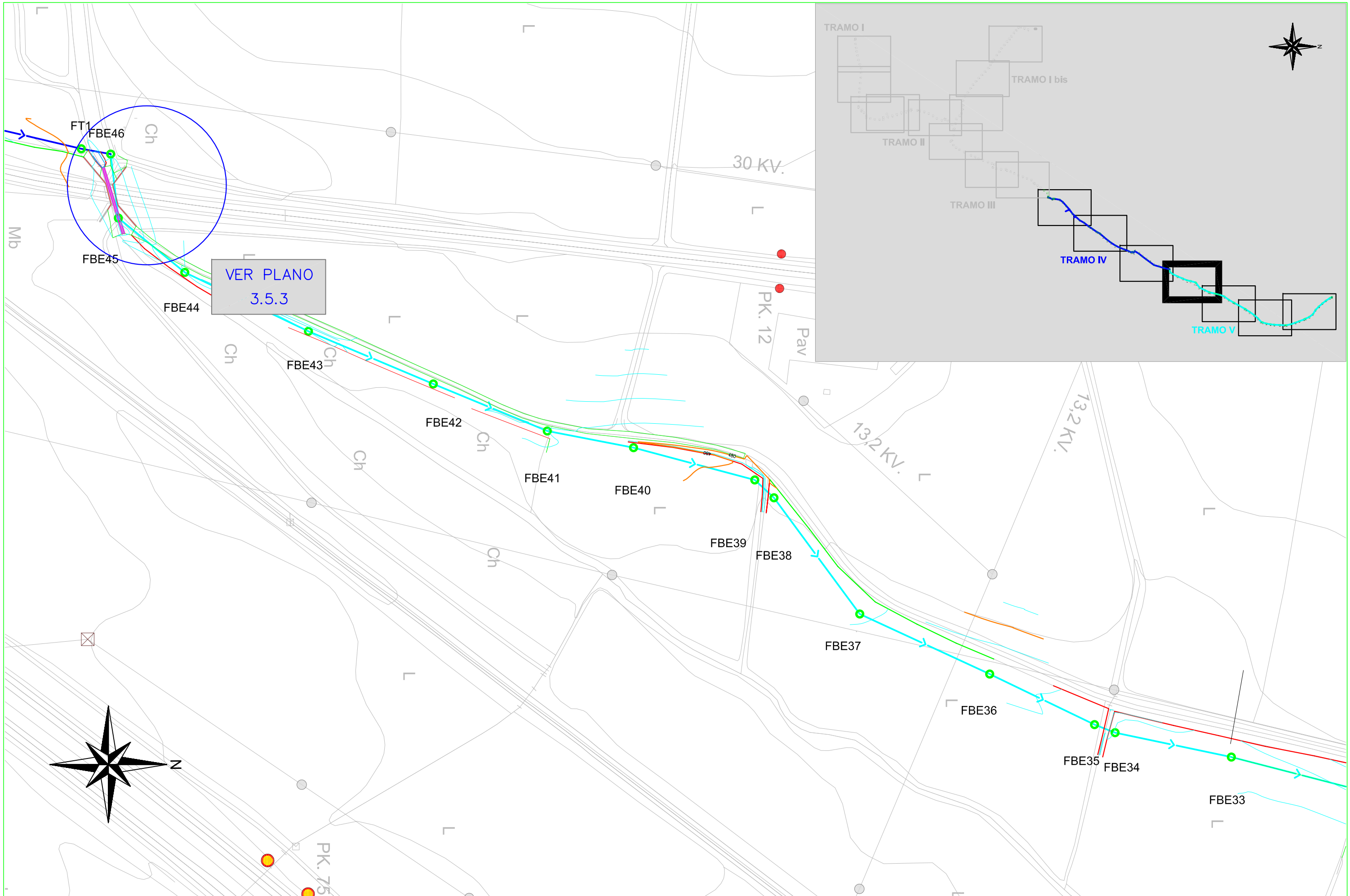
CRUCE REGATA



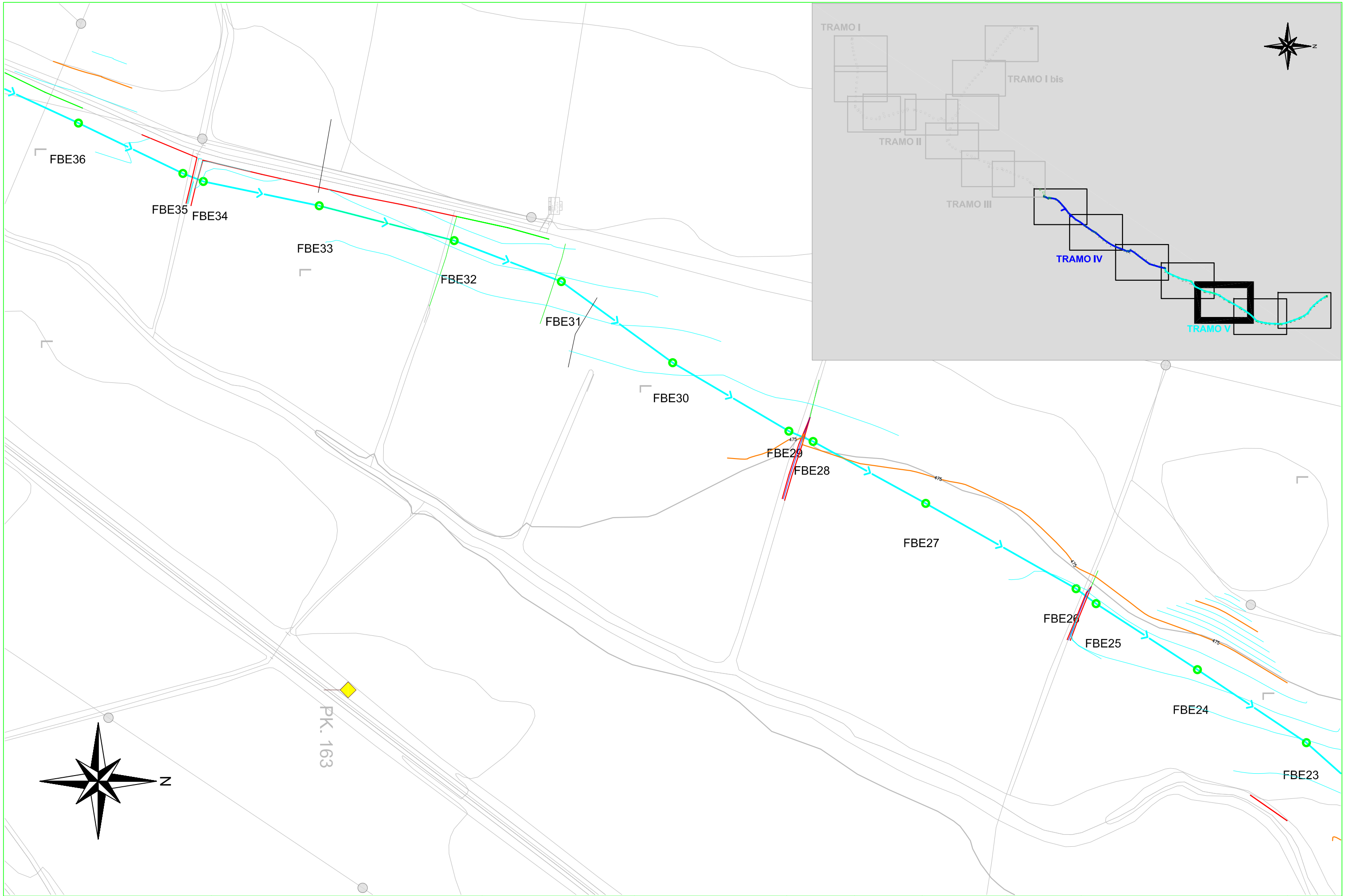


EH: 1/1000
EV: 1/200

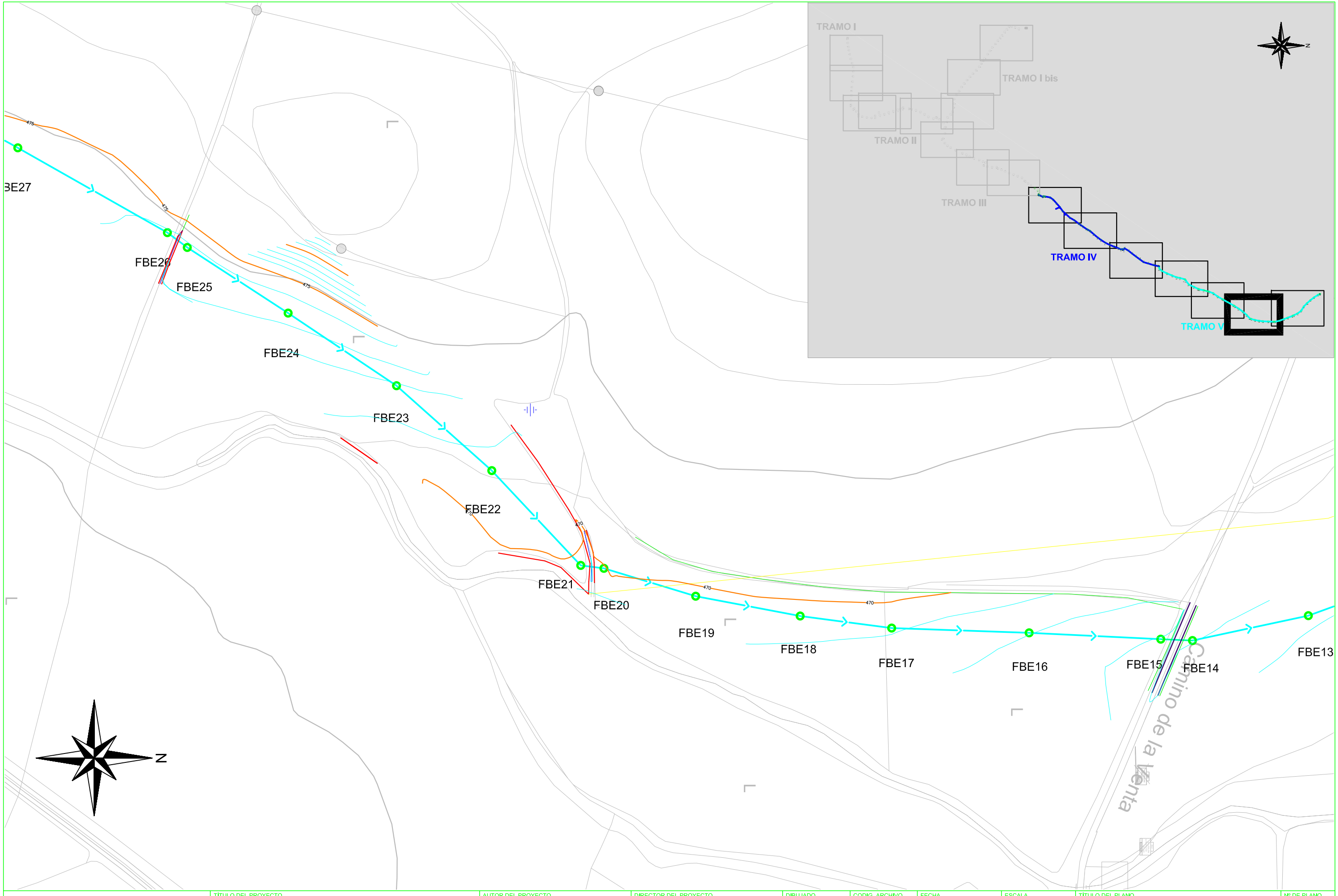
Prof. Rasante hidráulica	5.26	5.08	4.65	2.36	1.28 / 1.77	2.05	2.77	3.14	2.90
Cotas Rasante hidráulica	511.33	511.44	511.52	2.36 / 11.69	511.81 / 511.85	511.94	511.99	512.10	512.21
Cotas de terreno	516.59	516.52	516.17	514.05	513.09 / 513.62	513.99	514.76	515.24	515.10



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA; CODIG. ARCHIVO; CODIGO DWG	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO: TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN. PLANTA	Nº DE PLANO: 3.1.; Nº DE HOJA: 1 de 4



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO Juan Ramón Ilarregui Tejada Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO SCPSA CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA JULIO 2021	ESCALA A3 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN. PLANTA	Nº DE PLANO 3.1. Nº DE HOJA 2 de 4



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO: TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN. PLANTA	Nº DE PLANO: 3.1. / Nº DE HOJA: 3 de 4

N

FBE1
FBE2
FBE3
FBE4
FBE5
FBE6
FBE7
FBE8
FBE9
FBE10
FBE11
FBE12
FBE13
FBE14
FBE15

465

66 kV

Camino de Iza

TRAMO I
TRAMO I bis
TRAMO II
TRAMO III
TRAMO IV
TRAMO V

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak a.a.

TÍTULO DEL PROYECTO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS.
TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

AUTOR DEL PROYECTO
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO
Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

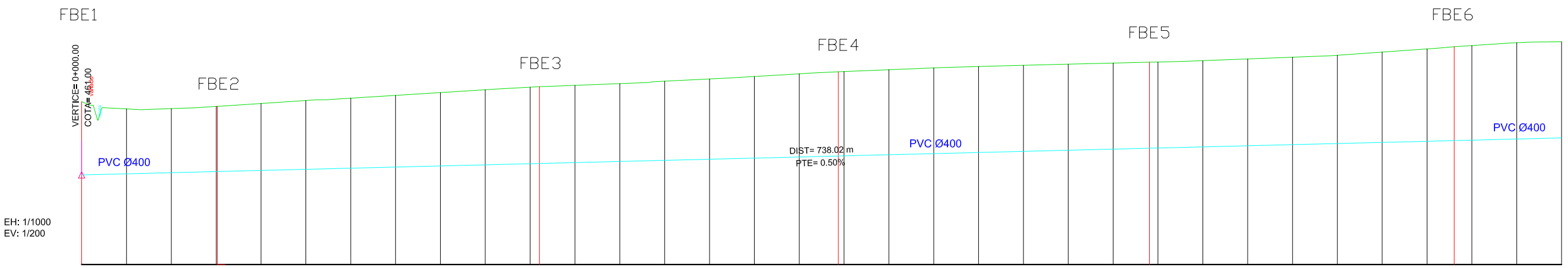
DIBUJADO: SCPSA
CODIG. ARCHIVO:
CODIGO DWG:

FECHA: JULIO 2021

ESCALA: A3 = 1/2000

TÍTULO DEL PLANO
TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN.
PLANTA

Nº DE PLANO: 3.1.
Nº DE HOJA: 4 de 4

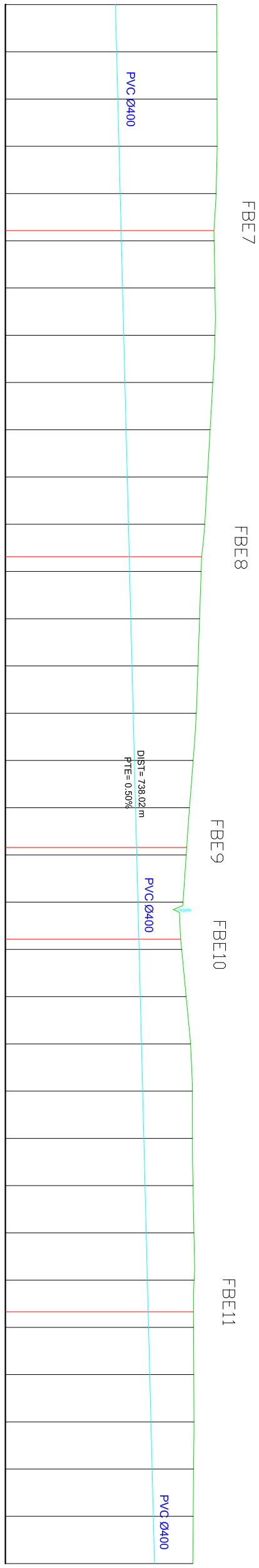

FBE1
FBE2
FBE3
FBE4
FBE5
FBE6
VERTICE= 0+000.00
COTA= 461.00
PVC Ø400
DIST= 738.02 m
PTE= 0.50%
PVC Ø400
PVC Ø400
EH: 1/1000
EV: 1/200
CONEXIÓN A
COLECTOR EXISTENTE

EH 1/1.000

| | | |

Numeración de perfiles	Distancias a origen	Distancias parciales	Cotas de terreno	Cotas Rasante hidráulica	Prof. Rasante hidráulica
1	330.00	0.00	466.94	462.65	4.29
2	340.00	10.00	466.94	462.70	4.24
3	350.00	10.00	466.95	462.75	4.20
4	360.00	10.00	466.95	462.80	4.15
5	370.00	10.00	466.91	462.85	4.06
6	377.84	7.84	466.82	462.89	3.93
7	380.00	2.16	466.82	462.90	3.92
8	390.00	10.00	466.86	462.95	3.91
9	400.00	10.00	466.86	463.00	3.86
10	410.00	10.00	466.77	463.05	3.72
11	420.00	10.00	466.65	463.10	3.55
12	430.00	10.00	466.54	463.15	3.39
13	440.00	10.00	466.43	463.20	3.23
14	446.89	6.89	466.30	463.23	3.06
15	450.00	3.11	466.28	463.25	3.03
16	460.00	10.00	466.21	463.30	2.91
17	470.00	10.00	466.14	463.35	2.79
18	480.00	10.00	466.07	463.40	2.67
19	490.00	10.00	465.94	463.45	2.49
20	500.00	10.00	465.78	463.50	2.28
21	508.42	8.42	465.67	463.54	2.12
22	510.00	1.58	465.64	463.55	2.09
23	520.00	10.00	465.51	463.60	1.91
24	527.85	7.85	465.41	463.64	1.77
25	530.00	2.15	465.45	463.65	1.80
26	540.00	10.00	465.64	463.70	1.94
27	550.00	10.00	465.83	463.75	2.08
28	560.00	10.00	465.91	463.80	2.11
29	570.00	10.00	465.91	463.85	2.06
30	580.00	10.00	465.93	463.90	2.03
31	590.00	10.00	465.97	463.95	2.02
32	600.00	10.00	465.98	464.00	1.98
33	606.71	6.71	465.95	464.03	1.92
34	610.00	3.29	465.95	464.05	1.90
35	620.00	10.00	465.96	464.10	1.86
36	630.00	10.00	465.97	464.15	1.82
37	640.00	10.00	465.95	464.20	1.75
38	650.00	10.00	465.94	464.25	1.69
39	660.00	10.00	465.92	464.30	1.62

EH: 1/1000
EV: 1/200



EH 1/1.000

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

AUTOR DEL PROYECTO
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO
Juan Ramón Iturregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO
SCPSA

CODIGO DWG

CODIG. ARCHIVO

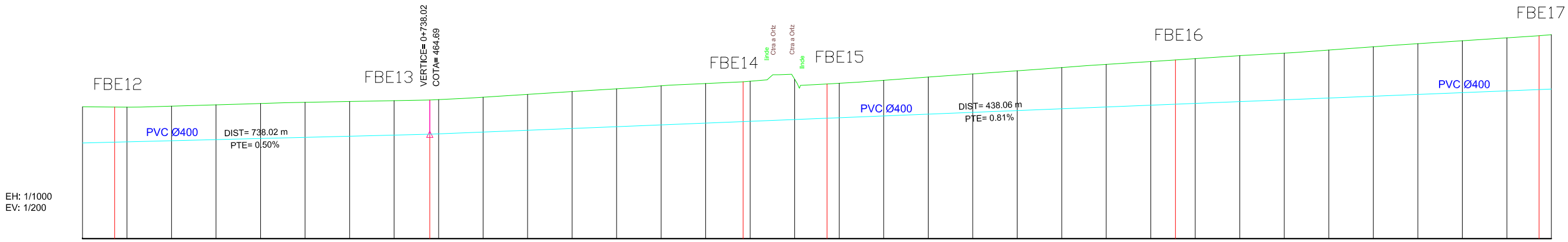
FECHA
JULIO 2021

ESCALA
A3 = 1/1000

TÍTULO DEL PLANO
TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN.
PERFILES LONGITUDINALES

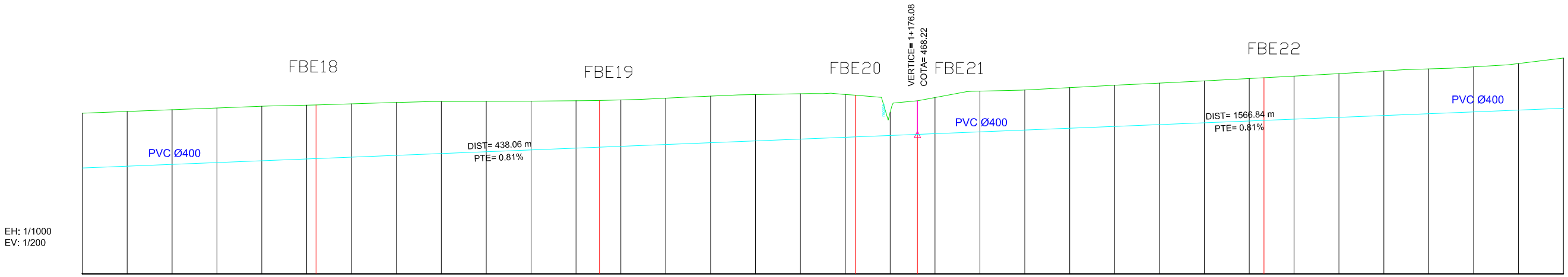
Nº DE PLANO
3.2.

Nº DE HOJA
2 de 9


FBE12
FBE13
VERTICE= 0+738.02
COTA= 464.69
FBE14
linde
Cina a Ortz
Cina a Ortz
linde
FBE15
FBE16
FBE17
PVC Ø400
DIST= 738.02 m
PTE= 0.50%
PVC Ø400
DIST= 438.06 m
PTE= 0.81%
PVC Ø400
EH: 1/1000
EV: 1/200

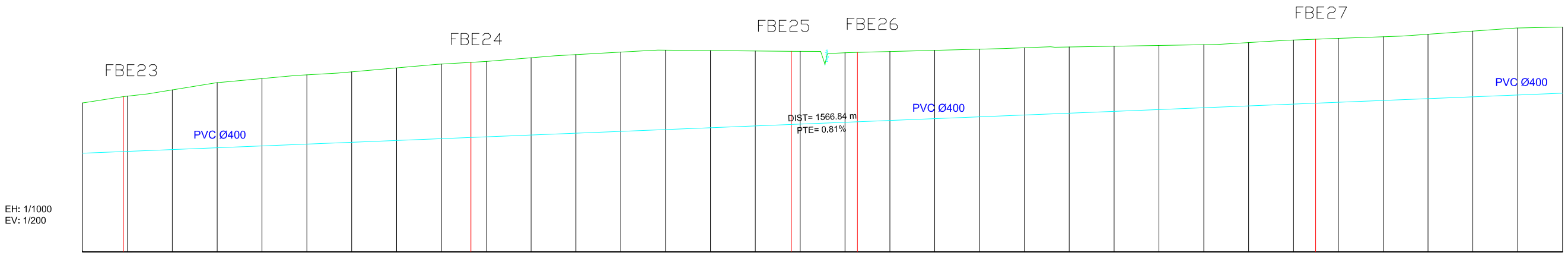
EH 1/1.000

| | | |


FBE18
FBE19
FBE20
VERTICE= 1+176.08
COTA= 468.22
FBE21
FBE22
PVC Ø400
DIST= 438.06 m
PTE= 0.81%
PVC Ø400
DIST= 1566.84 m
PTE= 0.81%
PVC Ø400
EH: 1/1000
EV: 1/200

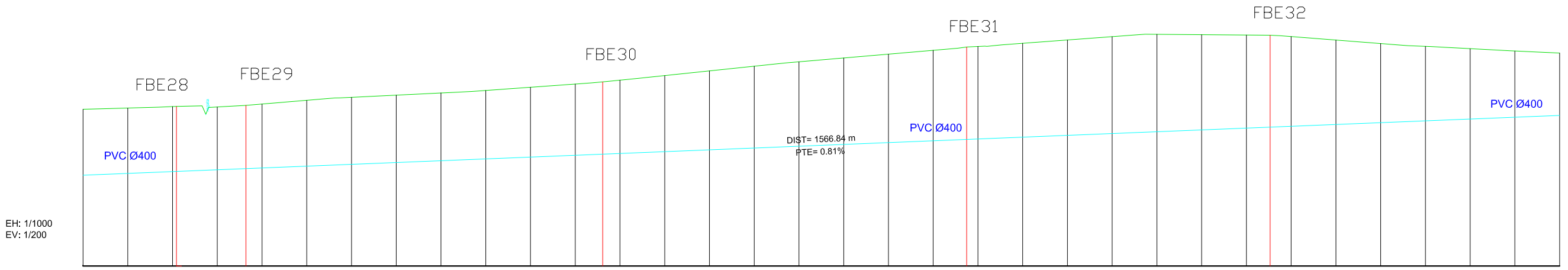
EH 1/1.000

| | | |


FBE23
FBE24
FBE25
FBE26
FBE27
PVC Ø400
PVC Ø400
PVC Ø400
DIST= 1566.84 m
PTE= 0.81%
EH: 1/1000
EV: 1/200

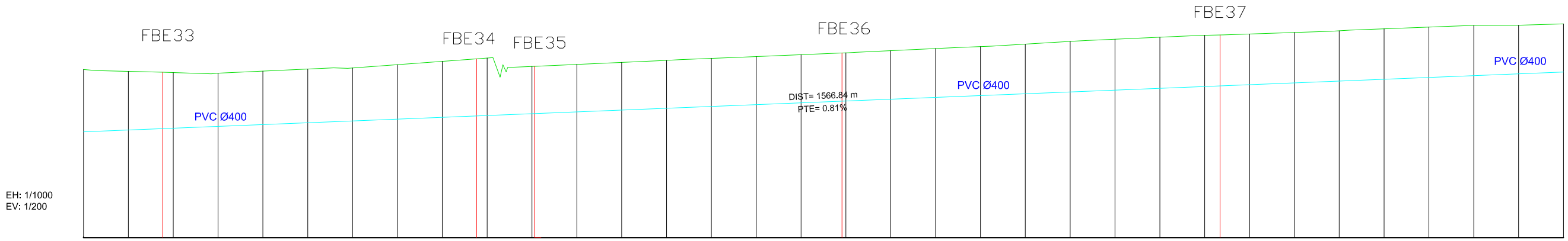
EH 1/1.000

| | | |


FBE28
FBE29
FBE30
FBE31
FBE32
PVC Ø400
PVC Ø400
PVC Ø400
DIST= 1566.84 m
PTE= 0.81%
EH: 1/1000
EV: 1/200

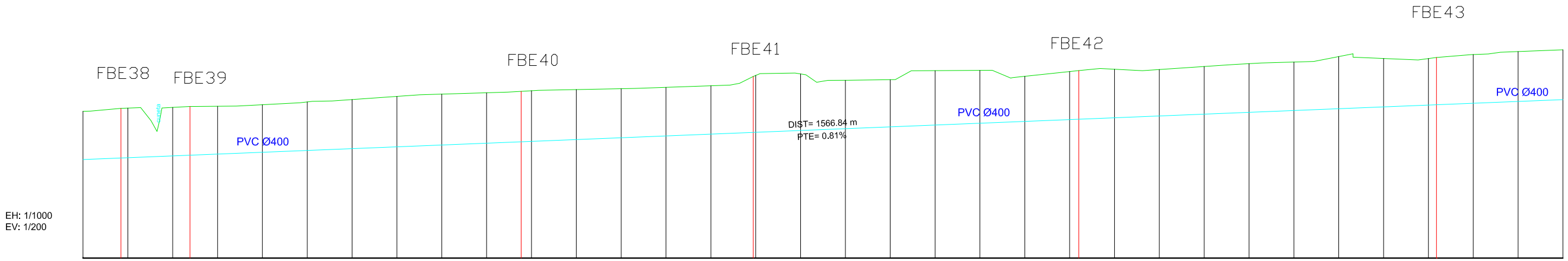
EH 1/1.000

| | | |


FBE33
FBE34
FBE35
FBE36
FBE37
PVC Ø400
PVC Ø400
PVC Ø400
DIST= 1566.84 m
PTE= 0.81%
EH: 1/1000
EV: 1/200

EH 1/1.000

| | | |

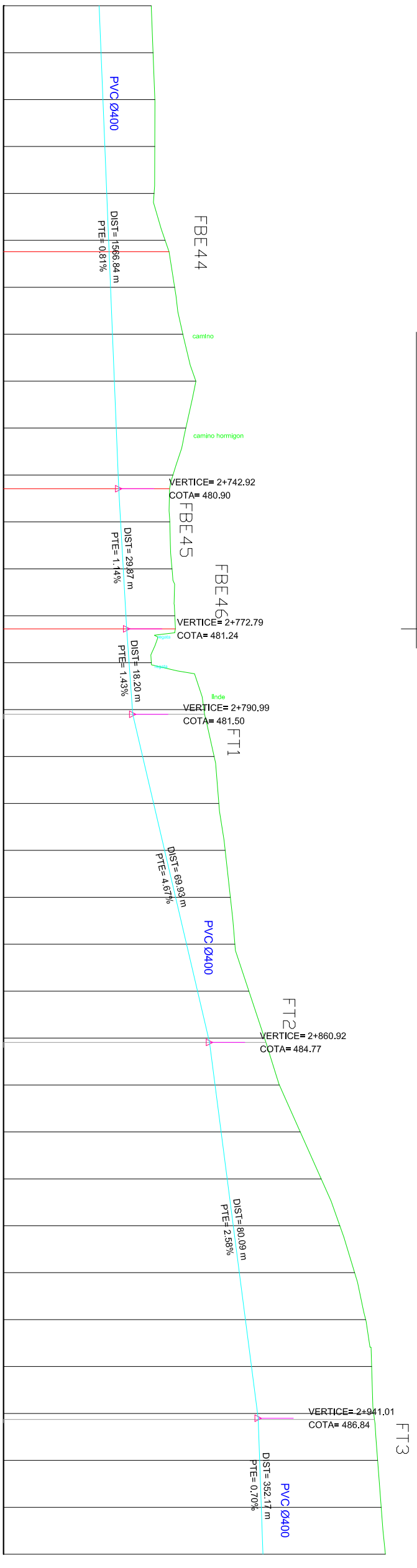

FBE38
FBE39
FBE40
FBE41
FBE42
FBE43
PVC Ø400
PVC Ø400
PVC Ø400
DIST= 1566.84 m
PTE= 0.81%
EH: 1/1000
EV: 1/200

EH 1/1.000

| | | |

FIN TRAMO TIEBAS / BERIAIN

Numeración de perfiles	Distancias a origen	Distancias parciales	Cotas de terreno	Cotas Rasante hidráulica	Prof. Rasante hidráulica
1	2640.00	0.00	482.29	480.07	2.22
2	2650.00	10.00	482.36	480.15	2.22
3	2660.00	10.00	482.44	480.23	2.21
4	2670.00	10.00	482.44	480.31	2.13
5	2680.00	10.00	482.41	480.39	2.02
6	2690.00	10.00	482.88	480.47	2.41
7	2692.44	2.44	483.04	480.49	2.55
8	2700.00	7.56	483.28	480.55	2.73
9	2710.00	10.00	483.63	480.63	3.00
10	2720.00	10.00	484.18	480.71	3.47
11	2730.00	10.00	483.76	480.80	2.96
12	2740.00	10.00	483.21	480.88	2.33
13	2742.92	2.92	483.07	480.90	2.17
14	2750.00	7.08	483.07	480.98	2.09
15	2760.00	10.00	483.17	481.09	2.08
16	2770.00	10.00	483.29	481.21	2.08
17	2772.79	2.79	483.31	481.24	2.07
18	2780.00	7.21	482.29	481.34	0.95
19	2790.00	10.00	484.53	481.49	3.04
20	2791.00	1.00	484.56	481.50	3.06
21	2800.00	9.00	484.96	481.92	3.04
22	2810.00	10.00	485.16	482.39	2.77
23	2820.00	10.00	485.43	482.86	2.58
24	2830.00	10.00	485.65	483.32	2.33
25	2840.00	10.00	485.84	483.79	2.05
26	2850.00	10.00	486.44	484.26	2.19
27	2860.00	10.00	487.11	484.72	2.38
28	2860.92	0.92	487.17	484.77	2.40
29	2870.00	9.08	487.74	485.00	2.74
30	2880.00	10.00	488.63	485.26	3.37
31	2890.00	10.00	489.52	485.52	4.00
32	2900.00	10.00	490.31	485.78	4.54
33	2910.00	10.00	490.94	486.04	4.91
34	2920.00	10.00	491.41	486.29	5.12
35	2930.00	10.00	491.67	486.55	5.11
36	2940.00	10.00	491.75	486.81	4.94
37	2941.28	1.28	491.79	486.84	4.95
38	2950.00	8.72	491.92	486.90	5.02
39	2960.00	10.00	492.07	486.97	5.10
40	2970.00	10.00	492.25	487.04	5.21



Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS.
TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

AUTOR DEL PROYECTO
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO
Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO
SCPSA

CODIGO DWG

CODIG. ARCHIVO

FECHA
JULIO 2021

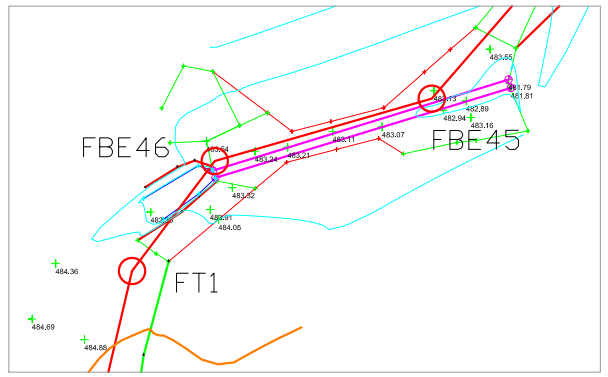
ESCALA
A3 = 1/1000

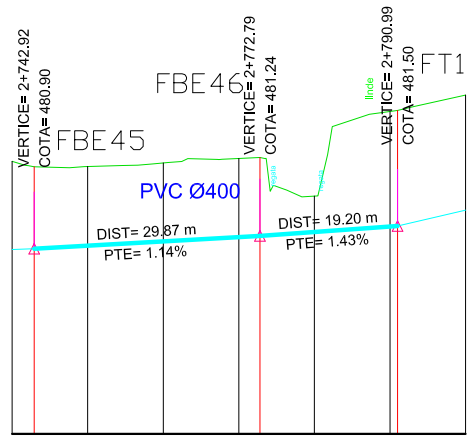
TÍTULO DEL PLANO
TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN.
PERFILES LONGITUDINALES

Nº DE PLANO
3.2.

Nº DE HOJA
9 de 9

CRUCE POR DEBAJO DE PONTÓN
(N-121-A)

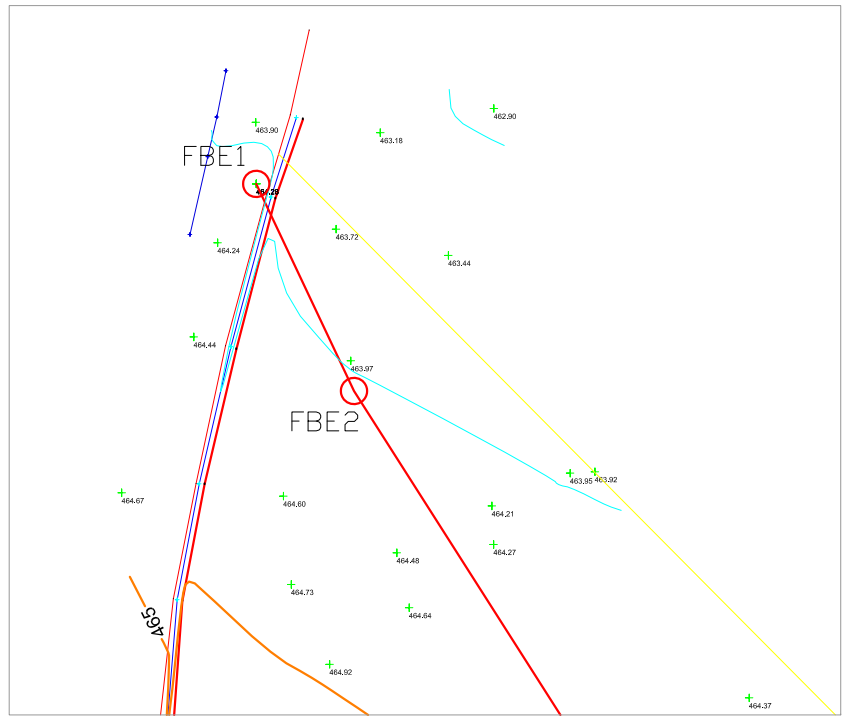




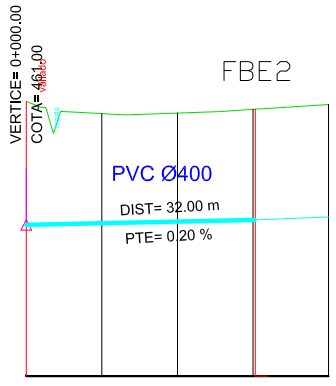
EH: 1/1000
EV: 1/200

Prof. Rasante hidráulica	2.33	2.17	2.09	2.08	2.08	2.07	0.95	3.04	3.06	3.04
Cotas Rasante hidráulica	480.88	480.90	480.98	481.09	481.21	481.24	481.34	481.49	481.50	481.92
Cotas de terreno	483.21	483.07	483.07	483.17	483.29	483.31	482.29	484.53	484.56	484.96

CRUCE REGATA



FBE1

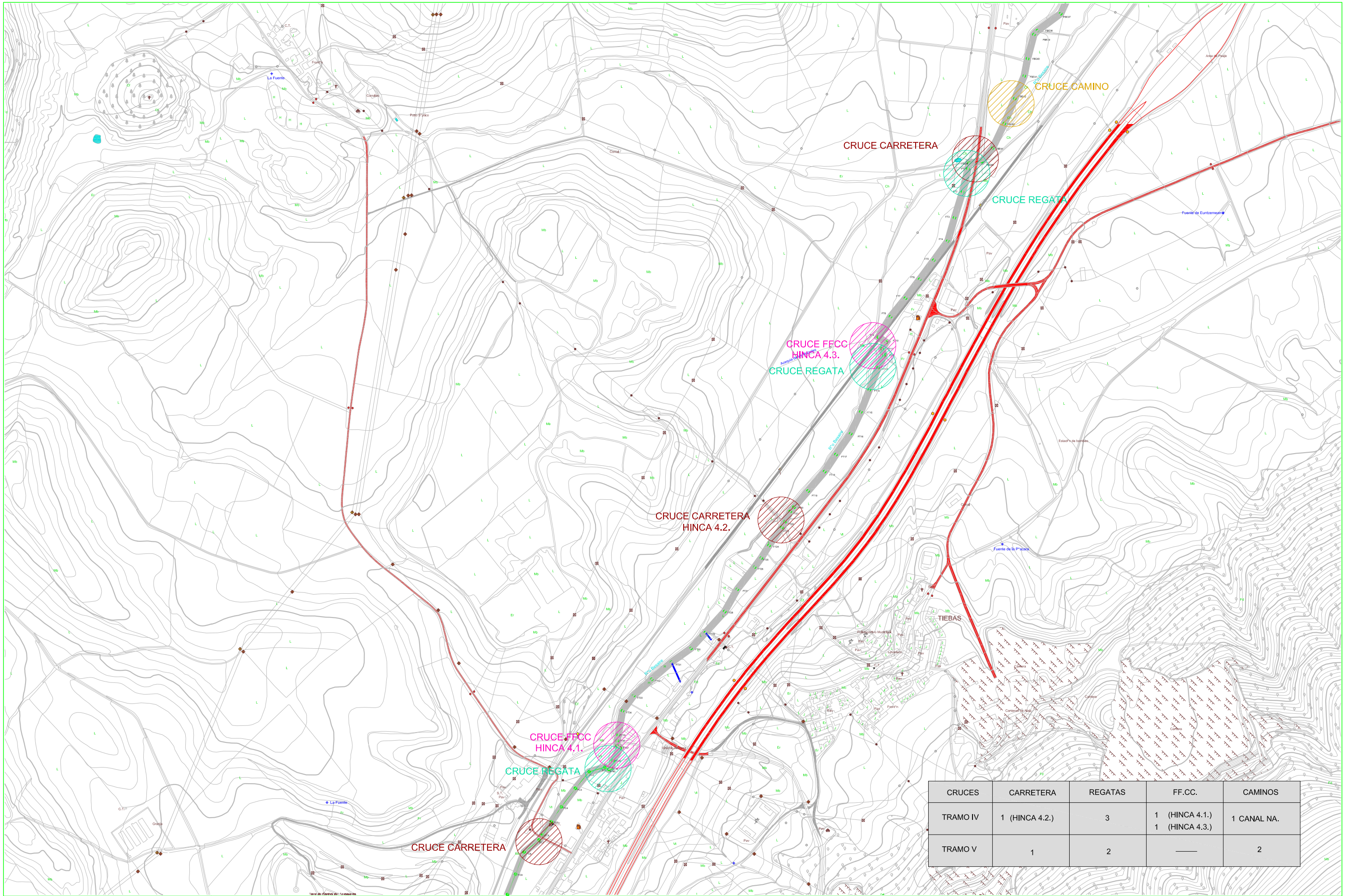


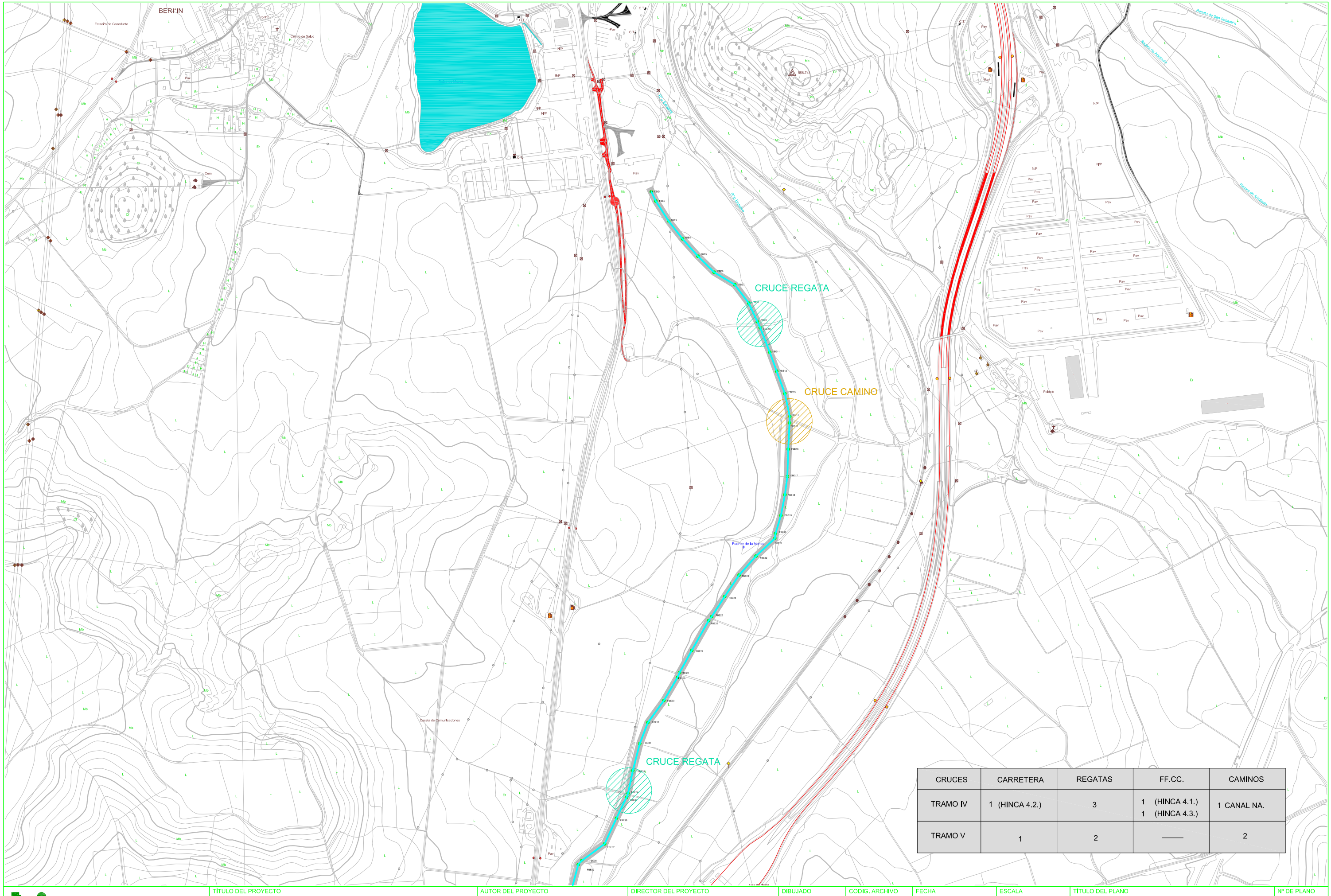
EH: 1/1000
EV: 1/200

Prof. Rasante hidráulica	3.17	2.89	2.86	2.91	2.98
Cotas Rasante hidráulica	461.09	461.05	461.10	461.15	461.20
Cotas de terreno	464.26	463.94	463.96	464.06	464.18

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	SCPSA	CODIGO DWG	JULIO 2021	A3 = 1/1000	TRAMO V. TIEBAS - BERIAIN. DETALLES	3.3.
								Nº DE HOJA: 1 de 1


CRUCE CAMINO
CRUCE CARRETERA
CRUCE REGATA
CRUCE FFCC
HINCA 4.3.
CRUCE REGATA
CRUCE CARRETERA
HINCA 4.2.
CRUCE FFCC
HINCA 4.1.
CRUCE REGATA
CRUCE CARRETERA
TIEBAS
La Fuente
Fuente de Euntzenearte
Fuente de la Pª ucaca
Estación de bombeo
Polideportivo Municipal
Cementerio
Cementerio
Cementerio



CRUCES	CARRETERA	REGATAS	FF.CC.	CAMINOS
TRAMO IV	1 (HINCA 4.2.)	3	1 (HINCA 4.1.) 1 (HINCA 4.3.)	1 CANAL NA.
TRAMO V	1	2	———	2

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO
SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS.
TRAMO CAMPANAS - TIEBAS

AUTOR DEL PROYECTO
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO
Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: SCPSA
CODIG. ARCHIVO:
CODIGO DWG:

FECHA: JULIO 2021

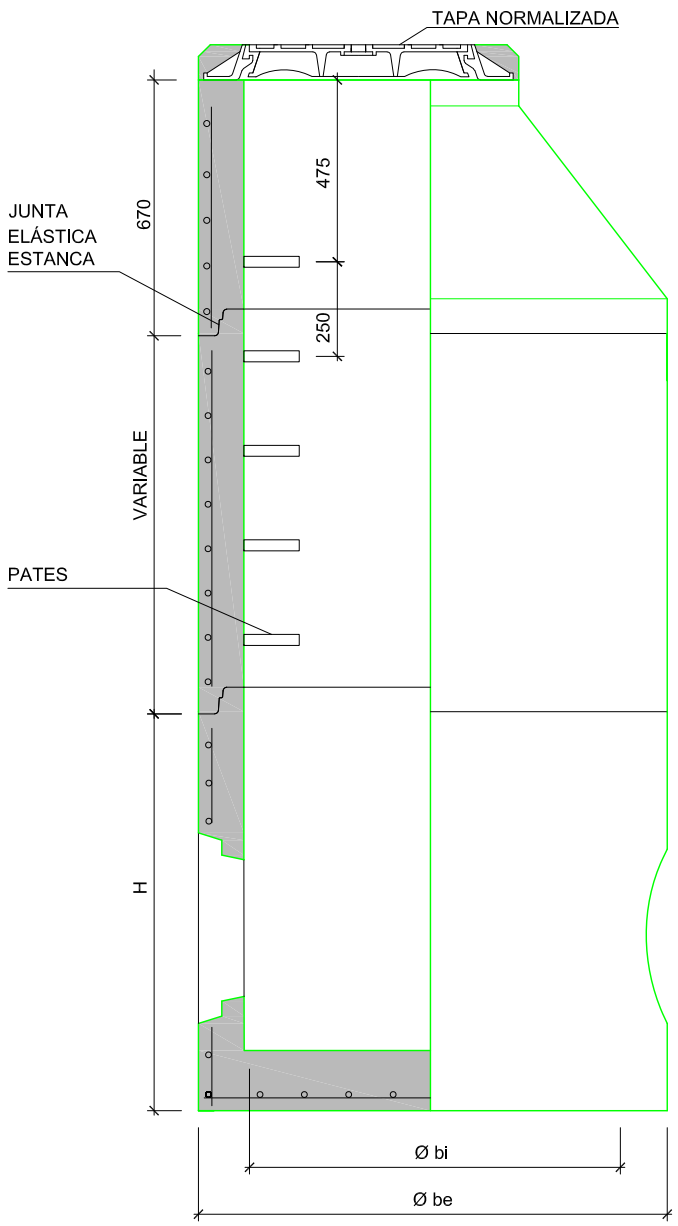
ESCALA: A3 = 1/10000

TÍTULO DEL PLANO
DETALLES. CRUCES BAJO CARRETERAS, RÍOS, REGATAS Y FFCC.

Nº DE PLANO: 4

Nº DE HOJA: 2 de 2

POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO . E=1/10

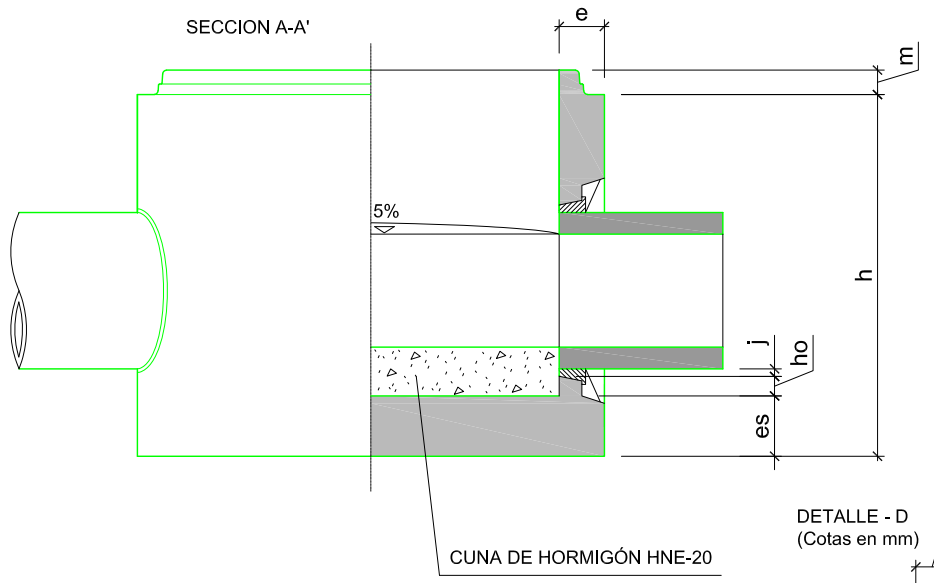


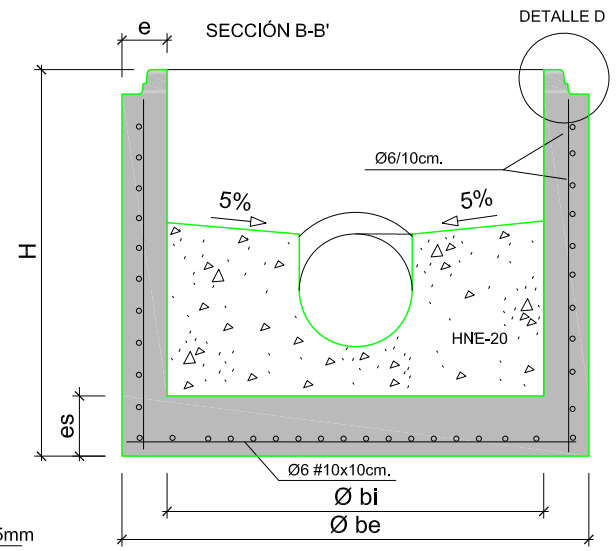
Pozo representado:
Øbi = 1000 mm.
Anillo de recrecido. Altura = 1000 mm.

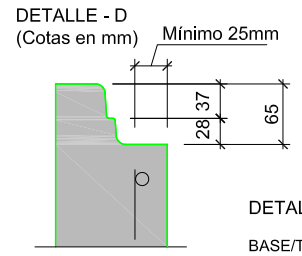
Cotas en mm

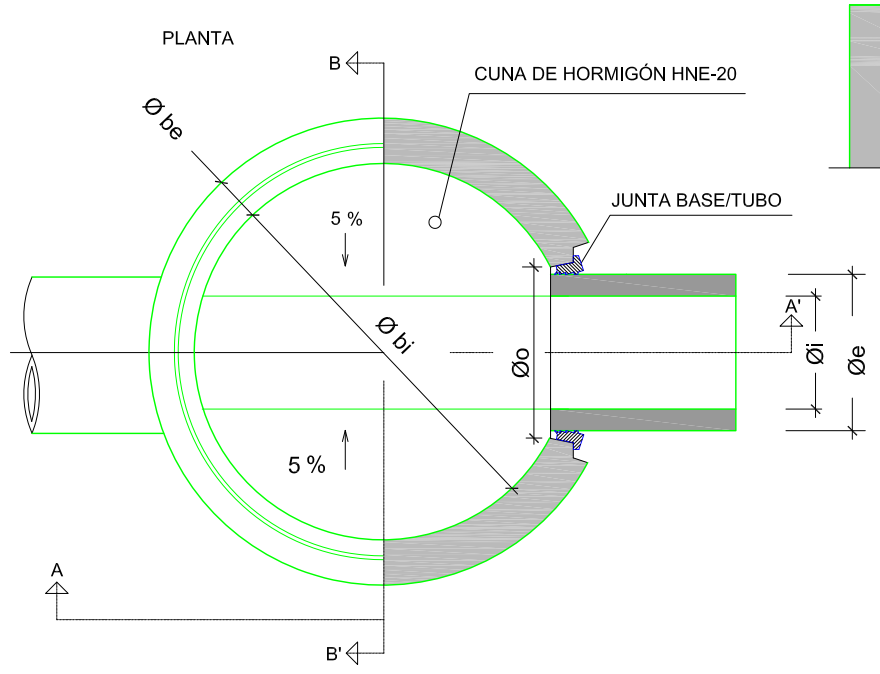
COTAS ORIENTATIVAS (mm)				
Ø bi	1000	1200		1500
Ø be	1240	1520	1600	2100
H	1025	1200	1355	1700
e	120	160	200	300

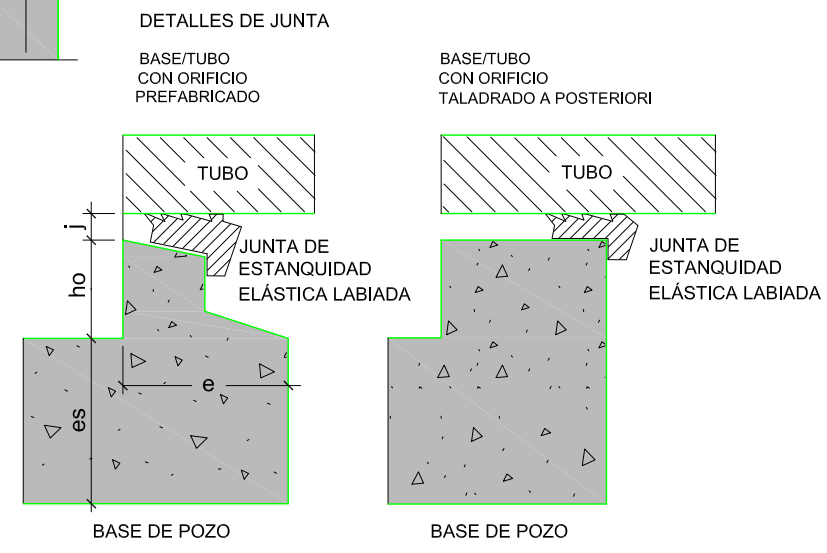
MÓDULO BASE . E=1/10







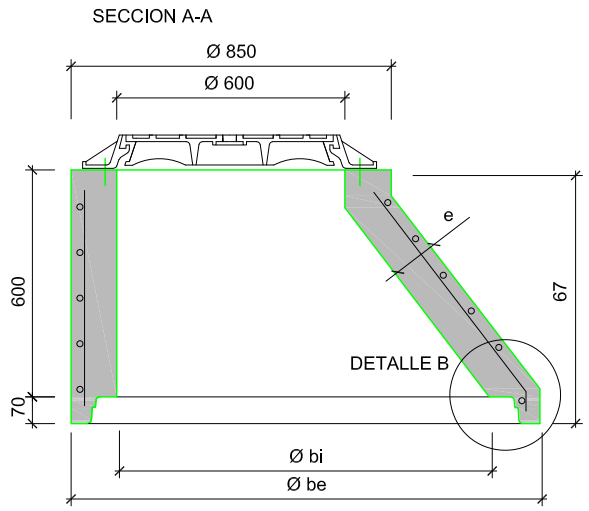


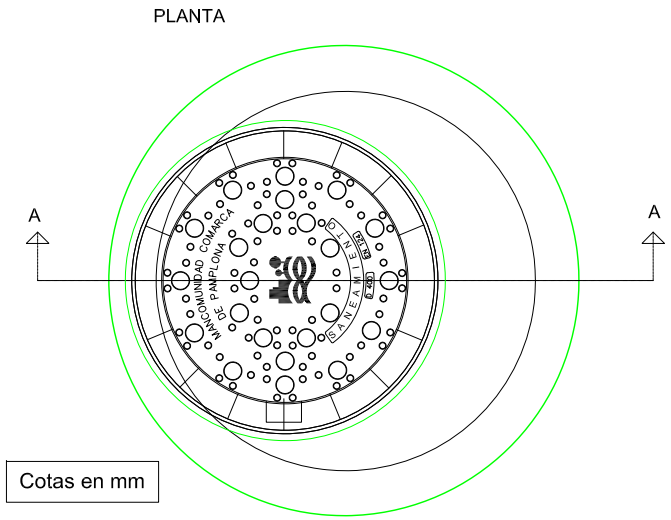


	POZO	TUBO	COTAS ORIENTATIVAS EN BASES DE REGISTROS PREFABRICADOS (mm)								
Ø bi	INTERIOR		1000						1200		1500
Ø be	EXTERIOR		1240						1520	1600	2100
Ø i		INTERIOR	238	300	380	300H	400H	476	500H	600H	800H
Ø e		EXTERIOR	PVC 250	PVC 315	PVC 400	415	525	PVC 500	645	750	984
Ø o	ORIFICIO		290	355	440	455	565	540	685	790	1020
H	TOTAL		1025						1200	1355	1700
h	UTIL		960						1135	1290	1650
m	MACHO		65						65	65	65
e	ALZADOS		120						160	200	300
es	SOLERA		120	120	120	120	120	120	165	200	300
ho			177	145	92	55	40	52	105	60	210
j	JUNTA		20					20			20

Nota: Cotas en cm, salvo indicaciones en mm

MÓDULO CÓNICO.
E=1/10

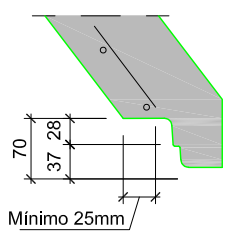




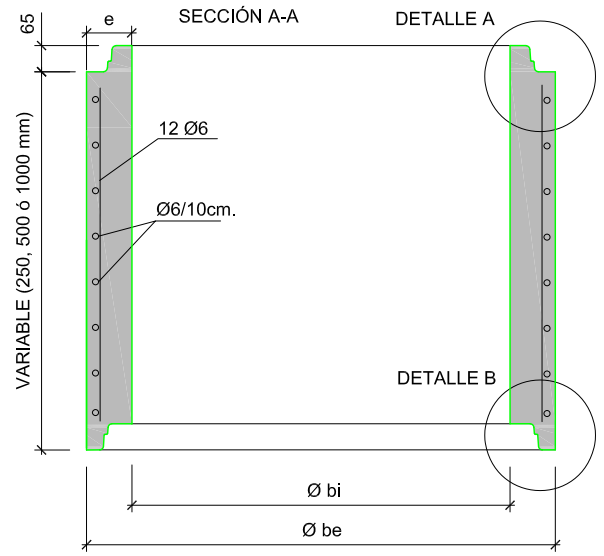
Cotas en mm

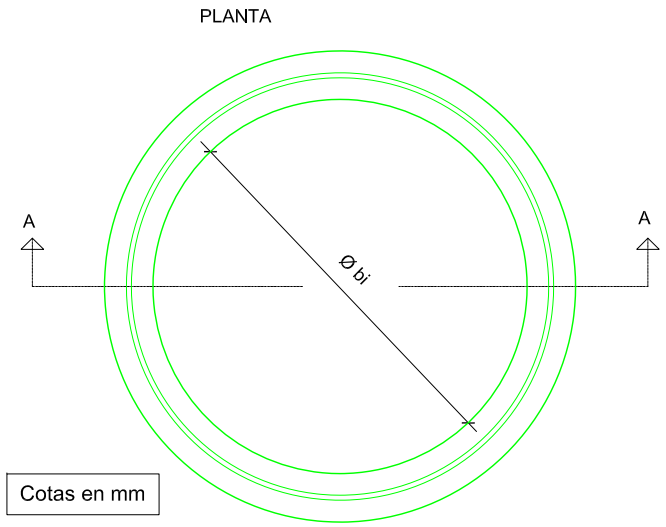
COTAS ORIENTATIVAS (mm)			
Ø bi	1000	1200	1500
Ø be	1240	1520	2100
e	120	160	300

DETALLE - B
(cotas en mm)



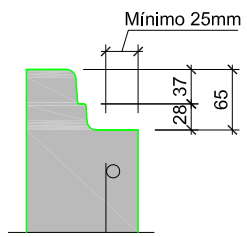
MÓDULO CILÍNDRICO.
E=1/10



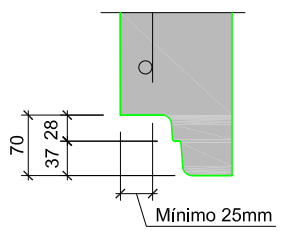


Cotas en mm

DETALLE - A

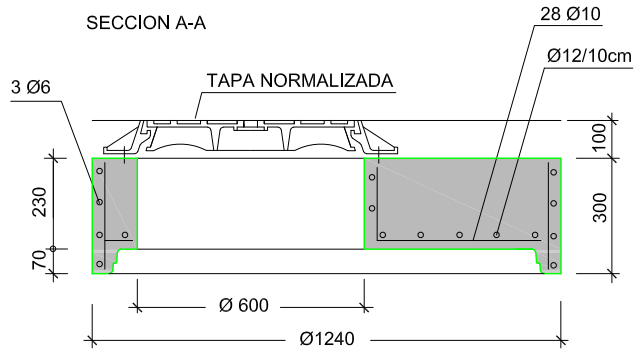


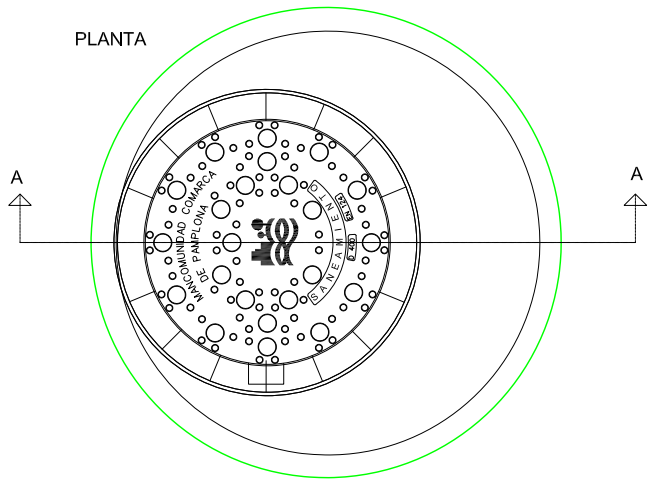
DETALLE - B



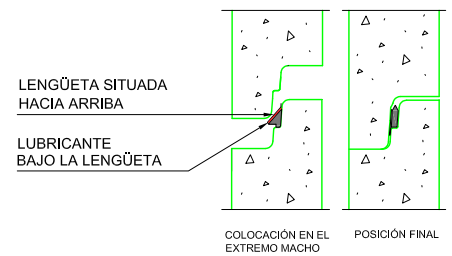
COTAS ORIENTATIVAS (mm)			
Ø bi	1000	1200	1500
Ø be	1240	1520	2100
e	120	160	300

LOSA DE CUBIERTA PARA POZO DE Ø1000mm.
E=1/10

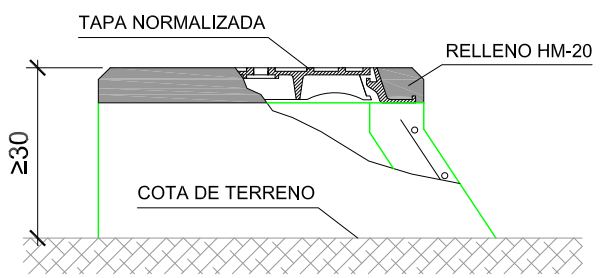




DETALLE DE LA JUNTA ENTRE MÓDULOS
E=1/5



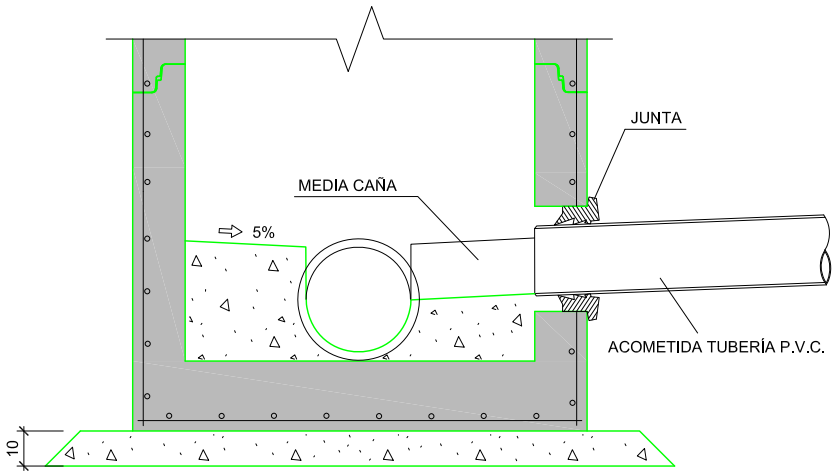
DETALLE DE REMATE EN CAMPO DE TAPA DE REGISTRO
E=1/5



Nota: Cotas en cm, salvo indicaciones en mm

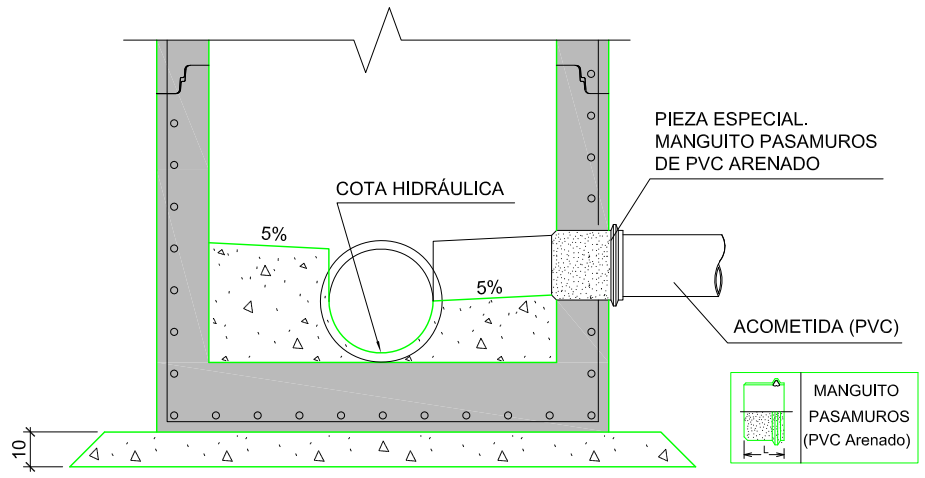
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIG. ARCHIVO / CODIGO DWG	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = S/E	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES. ZANJAS TIPO	Nº DE PLANO: 5 / Nº DE HOJA: 2 de 5

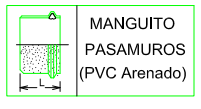
ENTRONQUE A POZO CON JUNTA ELÁSTICA / ESTANCA. E=1/10



ACOMETIDA: TUBERÍA PVC COLOR GRIS
ORIFICIO: PERFORACIÓN DE PARED DE POZO CON BROCA DE GRAN DIÁMETRO
JUNTA: JUNTA ESTANQUIDAD ELÁSTICA LABIADA S/ UNE-EN 681-1

ENTRONQUE A POZO CON MANGUITO PASAMUROS. E=1/10





MANGUITO PASAMUROS (PVC Arenado)

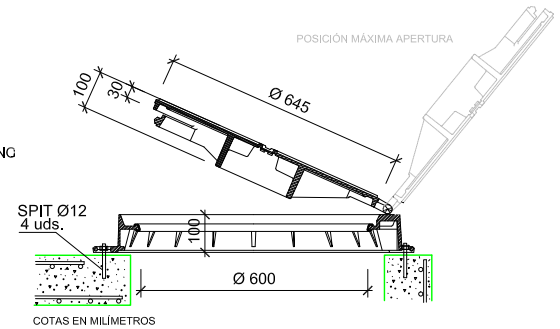
DIAMETRO TUBERIA Ø(mm)	DIMENSIONES L(mm)
160	173
200	183
250	178
315	200
355	210
400	230
500	187

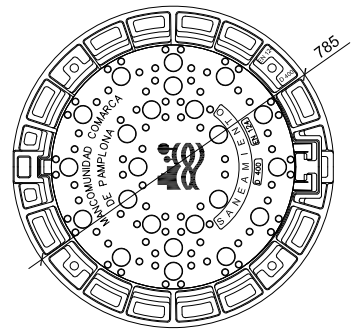
ACOMETIDA: TUBERÍA PVC COLOR GRIS
ORIFICIO: PERFORACIÓN DE PARED DE POZO CON BROCA DE GRAN DIÁMETRO
PIEZA ESPECIAL: MANGUITO PASAMUROS DE PVC ARENADO

TAPA DE REGISTRO ABATIBLE. TAPA Y MARCO CIRCULARES. (MARCADO SANEAMIENTO). E=1/10

(TAPA TIPO REXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA)

- COTA DE PASO: Ø 600 mm.
- MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR
- CLASE: D400 (400KN)
- TAPA: ARTICULADA MEDIANTE CHARNELA, CON BLOQUEO DE SEGURIDAD A 90º CONTRA CIERRE ACCIDENTAL, EXTRAÍBLE EN POSICIÓN VERTICAL (VENTILADA O NO
- MARCO: CIRCULAR
- DISPOSITIVO DE CIERRE: MEDIANTE APÉNDICE ELÁSTICO DE FUNDICIÓN DÚCTIL SOLIDARIO A LA TAPA.
- INSONORIZACIÓN: MEDIANTE JUNTA ELÁSTICA EN EL MARCO
- FIJACIÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE 4 SPITS O HERRAJES Ø 12 CON TACO DE ANCLAJE MECÁNICO Y DOBLE TUERCA PARA NIVELACIÓN, SEGÚN DETALLE 1.
- INSCRIPCION: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA Y ANAGRAMA. (SANEAMIENTO).
- NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 124: 1995.
- MARCADO: S/ EN-124 CON MARCA DE ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN ACREDITADO





UBICACIÓN:
- CALZADAS CON TRÁFICO RODADO
- ZONAS DE ACERA REMONTABLES POR EL TRÁFICO RODADO.
- ZONAS VERDES.

INSTALACIÓN: EJE BISAGRA - CIERRE *EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO RODADO*

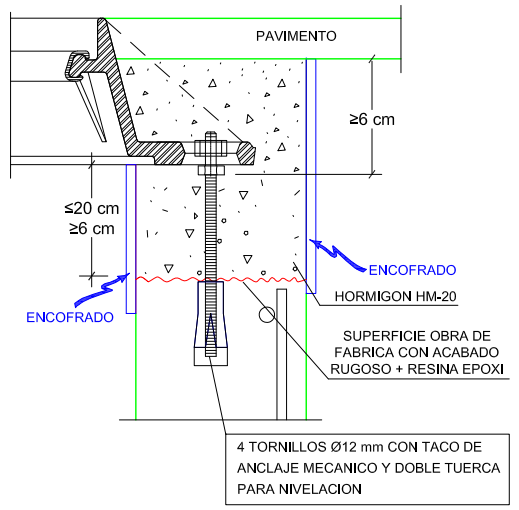
EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.

LA JUNTA ELÁSTICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...

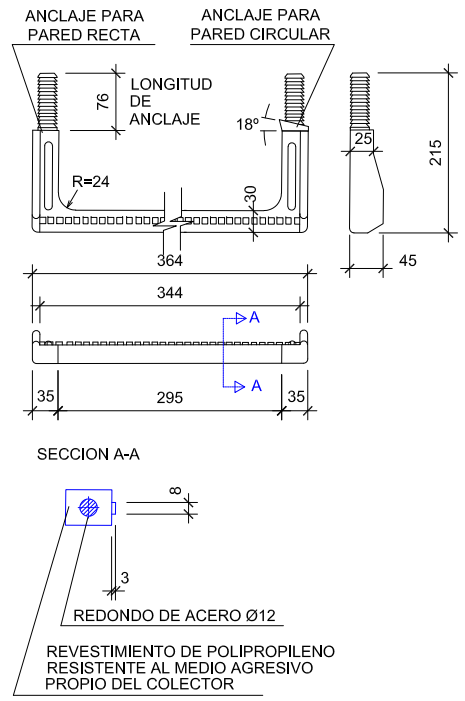
CUADRO DE HORMIGONES

ELEMENTO	REGISTROS DE COLECTORES DEPURADORAS FOSAS SÉPTICAS	ARQUETAS DE REGISTRO DE COLECTORES SIN ARMAR	CUNAS/MEDIAS CAÑAS	ARQUETAS DE REGISTRO (ABASTECIMIENTO)	PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES
	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HORMIGÓN DE LIMPIEZA
TIPO	HA-35/B/20/IV+Qc	HM-20/B/20/I	HNE-20/B/20/I	HA-25/B/20/IIa HM-20/B/20/I	HL-150/P/20
CEMENTO	III-A-32.5 N /SR	III-A-32.5 N /SR	III-A-32.5 N /SR	III-A-32.5 N	II-B-32.5 N
ACERO (UNE-EN-10080)	B 500 S	-	-	B 500 S	-
COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES	1.5 *	1.5 *	-	1.5 *	-
FORMA DE ELABORACIÓN	Central	Central	Central	Central	
MÁXIMA RELACIÓN A/C	0,45	0,5	0,65	0,5	0,65
EJECUCIÓN	Intensa	Normal	Normal	Normal	Normal
RECUBRIMIENTO NOMINAL	5	-	-	4,5	-
(*) Se puede reducir a 1,35 el Coeficiente de Mayoración de Acciones con cálculo previo y con la aceptación de la D.F.					

DETALLE 1.



PATE DE POLIPROPILENO CON VARILLA DE ACERO. E=1/5



Cotas orientativas (mm)

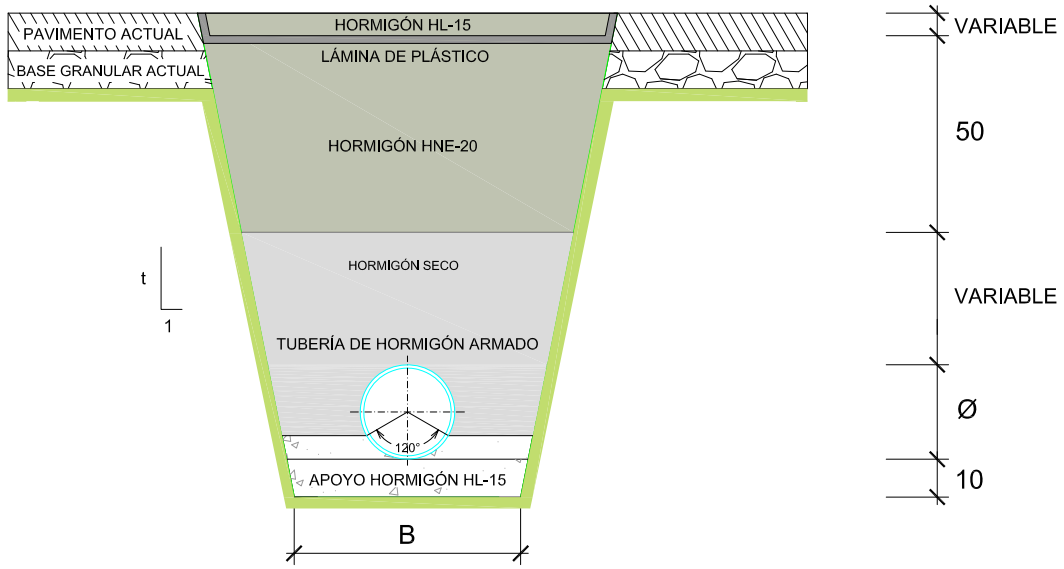
Nota: Cotas en cm, salvo indicaciones en mm

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

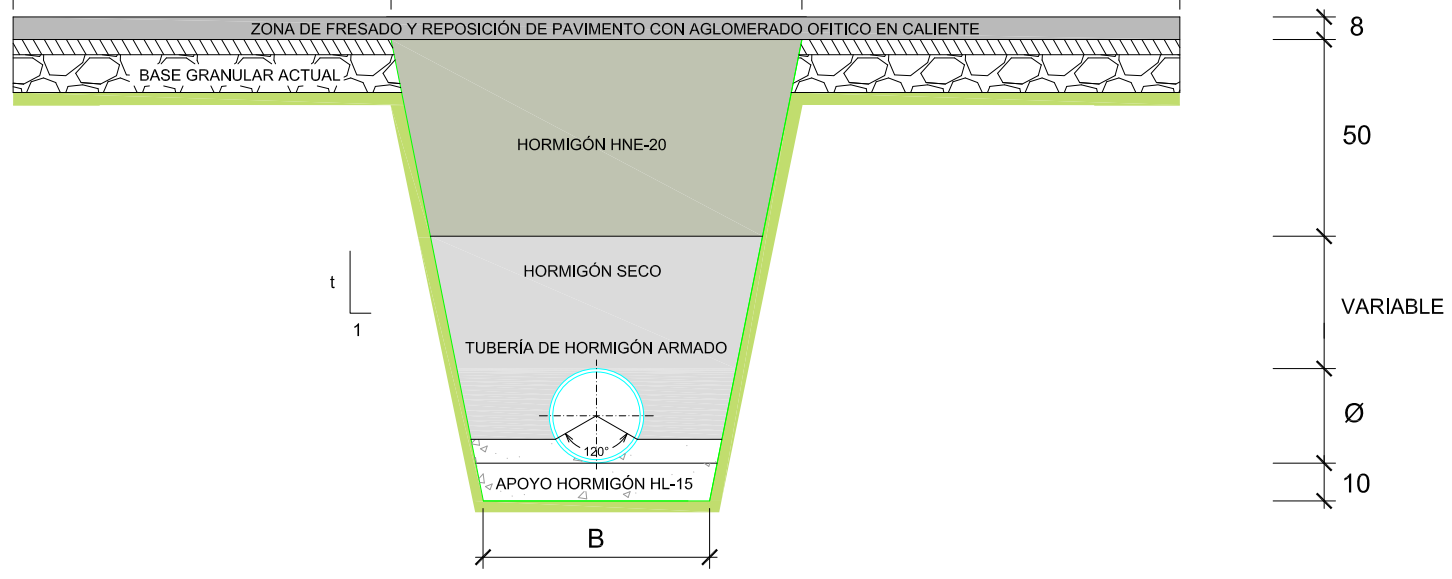
TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = S/E	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES. ZANJAS TIPO	Nº DE PLANO: 5 / Nº DE HOJA: 3 de 5

ZANJA EN CRUCE DE CARRETERAS Y CAMINOS

SECCIÓN TIPO INICIAL



SECCIÓN TIPO FINAL



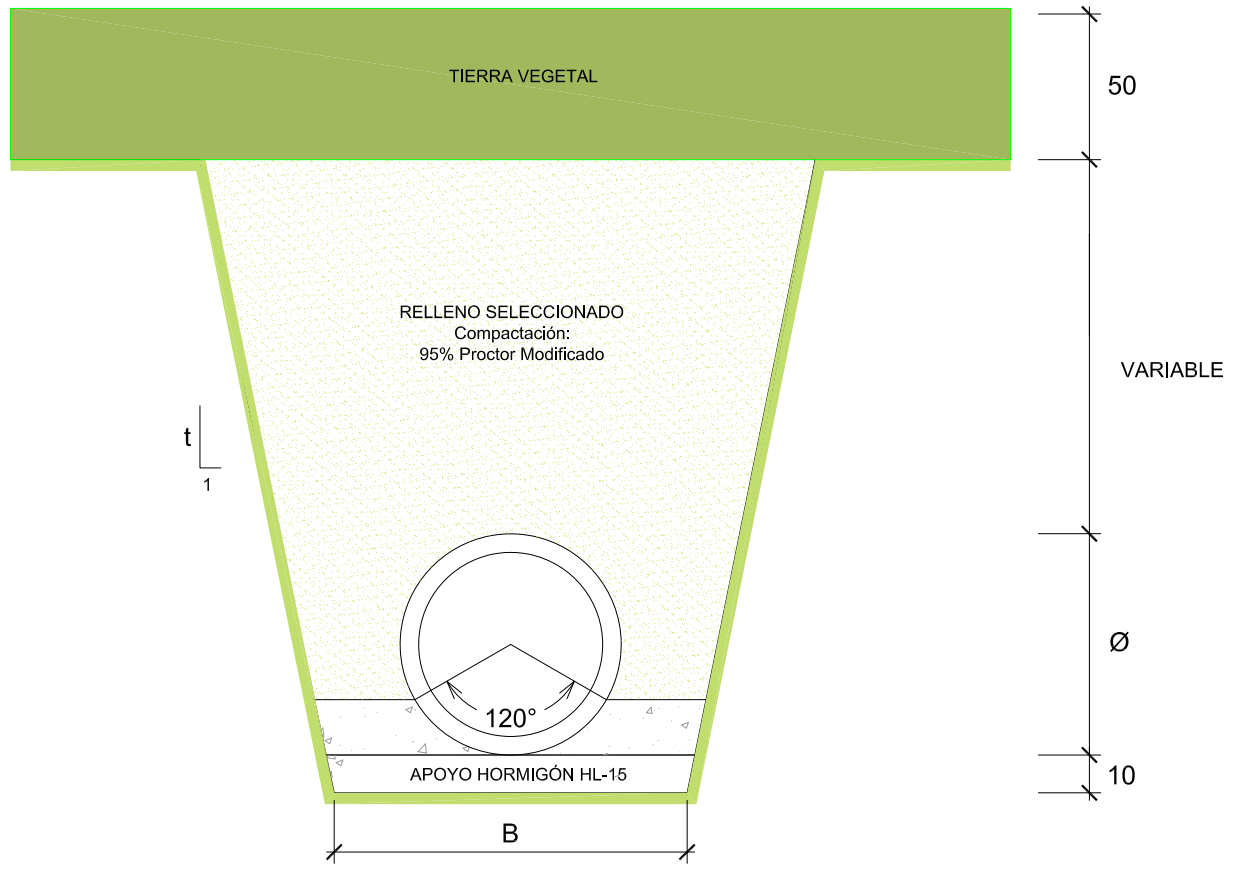
Talud = $\frac{1}{3}$ (Profundidad de excavación ≤3m)

Talud = $\frac{1}{2}$ (Profundidad de excavación >3m)

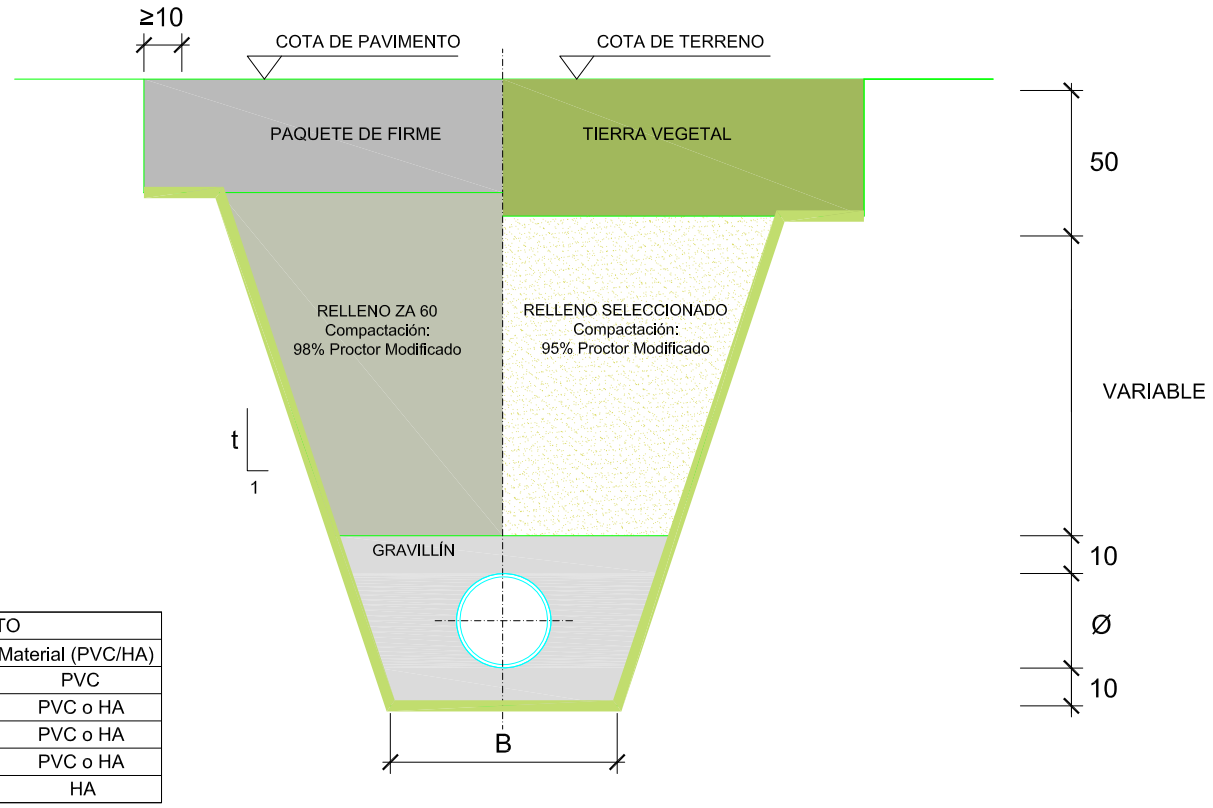
Talud = $\frac{1}{10}$ (Excavación en roca)

SANEAMIENTO		
Ø TUBERÍA (mm)	B (cm)	Material (PVC/HA)
250	60	PVC
315/300	70	PVC o HA
400	80	PVC o HA
500	100	PVC o HA
600	120	HA

ZANJA CON TUBERÍA DE HORMIGÓN CON APOYO DE HORMIGÓN A 120º

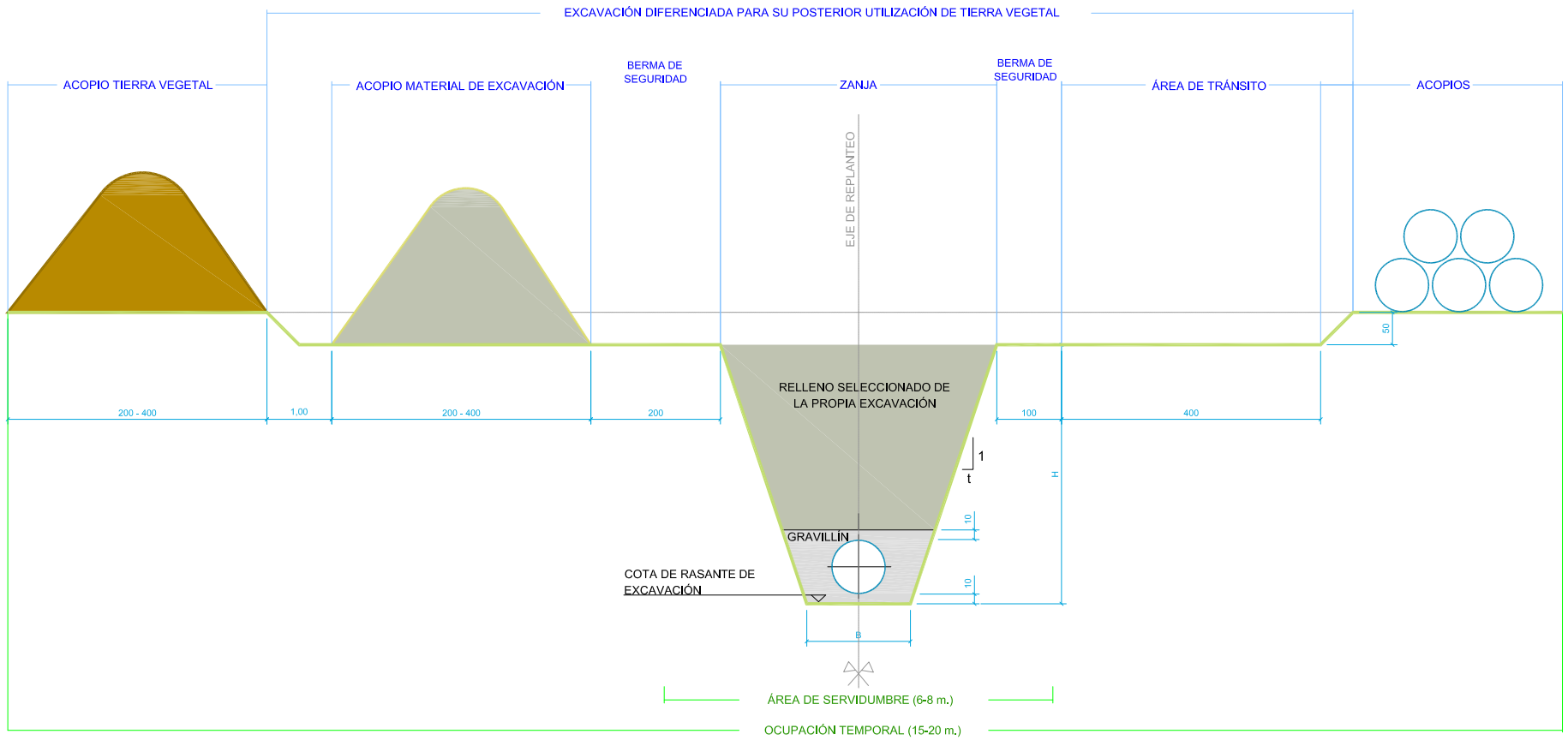


ZANJA CON TUBERÍA DE PVC



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA / CODIGO DWG	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = 1/20	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES. ZANJAS TIPO	Nº DE PLANO: 5 / Nº DE HOJA: 4 de 5

OCUPACIÓN TEMPORAL
E: 1/50

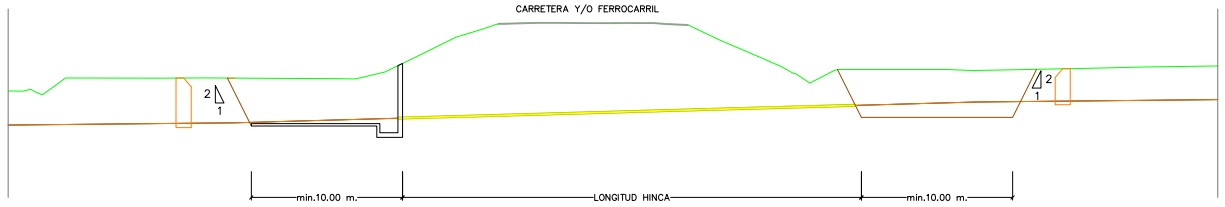


CUADRO DE HORMIGONES

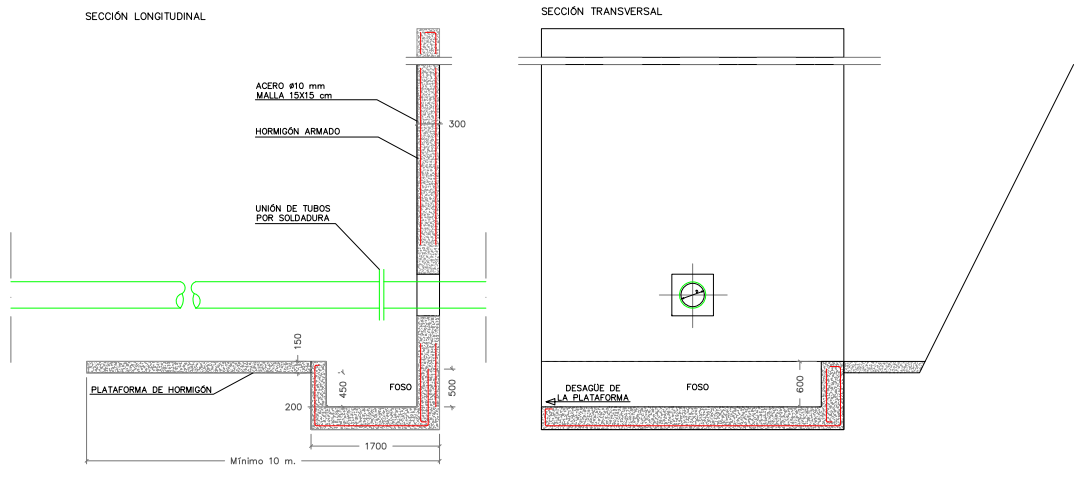
ELEMENTO	REGISTROS DE COLECTORES DEPURADORAS FOSAS SÉPTICAS	ARQUETAS DE REGISTRO DE COLECTORES SIN ARMAR	CUNAS/MEDIAS CAÑAS	ARQUETAS DE REGISTRO (ABASTECIMIENTO)	PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES
	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN ESTRUCTURAL	HORMIGÓN DE LIMPIEZA
TIPO	HA-35/B/20/IV+Qc	HM-20/B/20/I	HNE-20/B/20/I	HA-25/B/20/IIa HM 20/B/20/I	HL-150/P/20
CEMENTO	III-A-32.5 N /SR	III-A-32.5 N /SR	III-A-32.5 N /SR	III-A-32.5 N	II-B-32.5 N
ACERO (UNE-EN-10080)	B 500 S	-	-	B 500 S	-
COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES	1.5 *	1.5 *	-	1.5 *	-
FORMA DE ELABORACIÓN	Central	Central	Central	Central	
MÁXIMA RELACIÓN A/C	0,45	0,5	0,65	0,5	0,65
EJECUCIÓN	Intensa	Normal	Normal	Normal	Normal
RECUBRIMIENTO NOMINAL	5	-	-	4,5	-
(*) Se puede reducir a 1,35 el Coeficiente de Mayoración de Acciones con cálculo previo y con la aceptación de la D.F.					

DETALLE PERFORACIÓN EN HINCA

SECCIÓN TIPO
E= 1/250



FOSO DE ATAQUE HINCA
E= 1/50



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, BIURRUN, MURUARTE DE RETA, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: SCPSA	CODIG. ARCHIVO	FECHA: JULIO 2021	ESCALA: A3 = S/E	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES. ZANJAS TIPO	Nº DE PLANO: 5 / Nº DE HOJA: 5 de 5
				CODIGO DWG				

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS..... 5

I.1. OBJETO DEL PLIEGO 6
I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
I.3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS 9

CAPÍTULO II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA..... 10

DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 11
II.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR..... 12

CAPÍTULO III. CONDICIONES GENERALES..... 14

III.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES 15
III.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA 15
III.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A. 15
III.1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A. 15
III.1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES..... 15
III.1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES 16
III.1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO 16
III.1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS..... 16
III.1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES 16
III.1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 17
III.1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA..... 17
III.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA..... 18
III.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA 18
III.2.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA . 19
III.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO..... 19
III.2.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS 19
III.2.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA..... 20
III.2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS . 20
III.2.7. MATERIALES SOBRANTES 21
III.2.8. SEGURIDAD Y SALUD..... 21
III.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)..... 22
III.2.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 23
III.2.11. REVISIÓN DE PRECIOS 25
III.3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA..... 26

III.3.1. CONDICIONES GENERALES 26
III.3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS 26
III.3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA 27
III.3.4. TRABAJOS PRELIMINARES 28
III.3.5. AFECCIONES A SERVICIOS 28
III.3.6. REPLANTEO 29
III.3.7. CONTROL TOPOGRÁFICO 31
III.3.8. **TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS** 32
III.3.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS 32
III.3.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 33
III.3.11. PRUEBAS 33
III.3.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO 34
III.3.13. LIMPIEZA DE OBRAS 34
III.3.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 34
III.3.15. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO 36

CAPITULO IV OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS..... 38

IV.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 39
IV.1.1. DESBROCE 39
IV.1.2. EXCAVACIONES 40
IV.1.3. ZANJAS 43
IV.1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO 44
DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS 45
IV.1.5. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS 45
IV.1.6. TRANSPORTE A VERTEDERO 46
IV.1.7. RELLENOS DE ZANJAS 47
IV.1.8. TERRAPLENES 51
IV.1.9. TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES 51
IV.1.10. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 52
IV.1.11. ESCOLLERAS 53
IV.1.12. ENTIBACIONES 54
IV.1.13. PERFORACIÓN POR EL MÉTODO DE HINCA 55
IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 57
IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 57
IV.2.2. HORMIGONES 57
IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO 67

IV.2.4. MUROS 67
IV.2.5. ARMADURAS PASIVAS 68
IV.2.6. MALLAS ELECTROSOLDADAS 69
IV.2.7. ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO 70
IV.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGÓN 70
IV.2.9. ENCOFRADOS 71
IV.2.10. MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN 75
IV.2.11. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON 75
IV.3. REDES DE SANEAMIENTO 76
IV.3.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR PARA SANEAMIENTO 76
IV.3.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL PARA SANEAMIENTO 81
IV.3.3. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN 83
IV.3.4. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS 84
IV.3.5. VALVULERIA PARA SANEAMIENTO 84
IV.3.6. VENTOSAS PARA SANEAMIENTO 86
IV.3.7. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN REDES DE SANEAMIENTO BAJO PRESIÓN. RESULTADOS A OBTENER 87
IV.3.8. BOMBA EN CÁMARA SECA PARA AGUAS RESIDUALES 90
IV.3.9. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA 92
IV.4. TUBERÍAS DE HORMIGÓN CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA 95
IV.4.1. TOLERANCIAS DE NIVELACIÓN EN TUBERÍAS DE HORMIGÓN 102
IV.4.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA 102
IV.4.3. INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO 107
IV.4.4. REGISTROS PREFABRICADOS 108
IV.4.5. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU" 109
IV.4.6. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS 109
IV.4.7. PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO 111
IV.4.8. PATES TREPADORES 112
IV.4.9. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO 113
IV.5. REDES DE DRENAJE 116
IV.5.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C. 116
IV.5.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE 116
IV.5.3. GEOTEXTIL FILTRANTE 118
IV.5.4. CUNETAS DE TIERRA 122
IV.5.5. CUNETAS DE HORMIGÓN 122
IV.6. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 123

IV.6.1. ZAHORRAS ARTIFICIALES 123
IV.6.2. BORDILLOS DE HORMIGÓN 124
IV.6.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO 125
IV.6.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO 126
IV.7. OBRAS DE ALBAÑILERÍA 127
IV.7.1. MORTEROS 127
IV.7.2. FABRICA DE LADRILLO 127
IV.8. IMPERMEABILIZACIONES 129
IV.8.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS 129
IV.8.2. BANDAS DE PVC 131
IV.8.3. IMPERMEABILIZACIONES A BASE DE PINTURAS DE BASE CEMENTOSA 132
IV.9. CARPINTERÍA METÁLICA 133
IV.9.1. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE 133
IV.9.2. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE 135
IV.9.3. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO 136
IV.10. PINTURAS 136
IV.11. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO 136
IV.12. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO 139

CAPITULO I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

I.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que junto a lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de la obra:
"SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS".

I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución adoptada consiste fundamentalmente en la instalación de un colector interceptor desde Olcoz hasta la entrada del polígono industrial de Beriain, al que a su vez se incorpora un colector emisario desde la localidad de Biurrun.

Las características de la obra, con las longitudes, diámetros y mediciones más significativas se reflejan a continuación:

TRAMO	Tubería	Longitud
Tramo I "Olcoz - Fosa Muruarte de Reta" (paralelo C.Santiago)	PVC315 mm	1.589,00
Hinca 1.1 del FFCC en casco urbano Muruarte de Reta	FN 300 mm acerrojada	30,68
Hinca 1.2 del FFCC al Norte de Muruarte	FN 300 mm acerrojada	28,64
BOMBEO Olcoz	FN 80 mm acerrojada	80,00
Tramo I bis "Emisario Biurrun"	PVC315 mm	1.934,00
Hinca 2.1 cruce Carretera NA-6010	FN 300 mm acerrojada	18,65
Hinca 2.2 cruce Carretera NA-601	FN 300 mm acerrojada	39,17
Tramo II "Muruarte-antigua estación ffcc Biurrun"	PVC315 mm	1.101,00
Tramo III "Antigua estación ffcc Biurrun-Campanas"	PVC315 mm	1.971,00
Hinca 3.1 del ffcc cerca de antigua estación de Biurrun	FN 300 mm acerrojada	21,38
Cruce colectores pluviales		65,00
Caminos y carreteras		80,00
Tramo IV "Campanas-Tiebas"	PVC400 mm	2.192,35
Hinca 4.1 Campanas (paso regata, viña y antiguas vías)	FN 400 mm acerrojada	14,59
Hinca 4.2 Campanas (zona puente Subiza en fosa Tiebas)	FN 400 mm acerrojada	53,75
Hinca 4.3 bajo ffcc tras gasolinera Tiebas	FN 400 mm acerrojada	28,62
Tramo V "Tiebas-Beriain"	PVC400 mm	2.772,79

Los materiales y disposiciones constructivas cumplen todos y cada uno de los requerimientos que la Ordenanza sobre Redes de Saneamiento que Mancomunidad de la Comarca de Pamplona exige.

Descripción de las Obras

La obra se compone de cinco tramos, enumerados de aguas arriba a aguas abajo tal y como sigue:

Tramo I “Olcoz/Muruarte de Reta”

Corresponde al tramo inicial del interceptor. Las nuevas urbanizaciones están preparadas junto con las del casco urbano para recoger por gravedad todo el pueblo a excepción de cuatro viviendas consolidadas y las futuras viviendas del lado oeste. Por tanto se toma la siguiente solución:

En primer lugar, para las antedichas viviendas así como las futuras viviendas de la urbanización oeste, se proyecta una conducción de impulsión de aproximadamente setenta metros que recoge sus fecales. La conducción arranca desde la fosa séptica actual y llega a la calle San Miguel (ver anejo nº 5 Proyecto Eléctrico y plano “Planta de Impulsión”). El pozo de bombeo capta las aguas fecales en el aliviadero de la fosa. Se conecta al centro de transformación cercano para suministrar tensión a la impulsión.

Seguidamente todo el vertido llega a los pozos de fecales y pluviales preparados en la nueva urbanización al este del pueblo y que inician el arranque del interceptor. Su traza sigue paralelamente el Camino de Santiago hasta Muruarte de Reta por terreno de labor y a la distancia de separación que exige la sección de Planificación y Ayudas del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

Por último se realiza una perforación en hinca por debajo del FF.CC. con el fin de recoger las fecales de los dos barrios en Muruarte de Reta.

Tramo I bis “Emisario Biurrun”

Se inicia en la fosa séptica del pueblo. El tramo de aliviadero se conserva por tratarse de una obra reciente y en buen estado.

Se prevé realizar un cruce en hinca de la carretera NA-601 para unir el interceptor que viene desde Muruarte de Reta con este emisario.

A continuación el cruce de la carretera Biurrun NA-6015 paralelo a la regata “acequia El Prado” se plantea también con perforación en hinca.

Tramo II. “Muruarte de Reta/antigua estación FF.CC. Biurrun”

Este tramo parte del final de la hinca en casco urbano de Muruarte de Reta. Continúa paralelo a la línea de ffcc. por el barrio este del pueblo. Se aprovecha este trazado para conectar el posible vertido que llega de la fosa del antiguo campamento de “El Carrascal”. Una vez captado, se proyecta una segunda hinca por el FF.CC. a la altura de la fosa séptica de Muruarte de Reta para recoger el vertido de ésta y conducirlo aguas abajo hasta el cruce con la carretera a Puente La Reina NA-601.

El trazado cumple con la zona de delimitación establecida por la L.O.T.T. Ley del sector ferroviario y su Reglamento en suelo No urbano (explanación + 8m.) y con este criterio se consigue llegar al cruce con la carretera NA-601 por la margen izquierda del ffcc.

Tramo III. “Antigua estación FF.CC. Biurrun /Campanas”

Es el tramo más comprometido de la obra por su estrecha banda de ocupación entre el FF.CC. y la regata de “El Prado”1 que discurre por la margen izquierda de la carretera N-121 sentido Campanas. Por ello es obligado el cruce en hinca desde la antigua estación de FF.CC. Pasado este punto el trazado es sencillo, siempre por parcelas de labor, hasta llegar por la trasera del pueblo de Campanas hasta conectar con su fosa séptica.

Durante el trazado se prevén cruces con colectores de pluviales por lo que se realizarán las catas oportunas antes de comenzar los trabajos con el fin de ajustar las cotas hidráulicas.

Tramo IV.”Campanas/Tiebas”

Pasada la fosa de Campanas se ejecuta una primera hinca que cruza la antigua vía muerta de RENFE. El tramo discurre entre un viñedo cercano a la fosa séptica de Campanas y a la regata Besaire. Seguidamente se pasa por debajo de la nueva estructura por la que se accede a la nave “Harinas Guria” o a la vinícola “Las Campanas”.

Se ejecuta una segunda hinca para pasar el nuevo “puente Subiza” a la altura de la fosa séptica de Tiebas.

Este tramo adquiere en algunos puntos profundidades de zanja que se proyecta con berma.

A la altura del Canal de Navarra, para continuar por detrás de la gasolinera de Tiebas, se ejecuta nueva hinca por debajo del FF.CC. De esta forma se llega al paso por debajo de la carretera N-121A que linda con Beriain.

Tramo V.”Tiebas/Beriain”

Es el tramo más largo de todo el colector pero el más sencillo de ejecutar por tratarse de campos de labor sin apenas obstáculos en su recorrido.

Destacar el paso por debajo de la estructura de la carretera N-121A que se encuentra hormigonado y con una doble tubería de HA800 en pluviales que se protege y se evita.

El fin de línea se resuelve en un pozo existente en el solar de “Hormigones Beriain-CONVIAL” que ahora sirve como continuación del colector hasta la estación de tratamiento de Tiebas/Beriain y de allí a la planta depuradora en Arazuri.

En resumen deberá garantizarse el servicio de saneamiento a los pueblos afectados, conectando de inmediato sus vertidos al nuevo colector en el tramo correspondiente. Estos vertidos serán los únicos que se conecten, tal y como ahora sucede. La conexión de cada localidad sólo podrá efectuarse cuando NILSA lo autorice, al finalizar las obras. No obstante, podrán conectarse al nuevo colector todos aquellos particulares que, previa autorización de enganche, dispongan de fosas sépticas no localizadas en el proyecto.

[1] La regata “El Prado” toma el nombre de río Besaire a la altura de Campanas

Obras singulares

Dada la longitud del trazado y los diversos condicionantes de servidumbre marcadas por las obras civiles que nos encontramos a nuestro paso, se precisa la ejecución de once cruces (seis de carreteras y cinco de caminos), doce cruces de regatas, y cinco perforaciones en hinca bajo línea férrea.

El cruce de carreteras se plantea en zanja en tres de ellas y con perforación con hinca en las tres restantes; el cruce por caminos se plantea también en zanja todos los propuestos.

Sobre la base de los resultados obtenidos en el anejo nº 3 “Geológico y Geotécnico” y los condicionantes del trazado se definen la estabilidad de los taludes de zanja.

I.3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos, Presupuesto y Memoria, sin perjuicio de lo que en su caso pueda establecer el Pliego de Prescripciones Administrativas Particulares de la Obra que rija en su contratación.

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección de Obra.

- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de órdenes, de existencia obligatoria en la obra

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, o entre cualquiera de los documentos del proyecto, el criterio será establecido por la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

CAPÍTULO II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1. Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por RDL 1887/2011 de 30 de noviembre.

2. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas; Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

3. Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre; B.O.E. 16-02-1971).

4. Ley Foral 6/2006, de 9 de junio, de Contratos Públicos (B.O.N. nº 72 de 16 Junio 2006).

5. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

6. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

7. Ley Foral 4-2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

II.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

1. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), relativa al proyecto y ejecución de estructuras y elementos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

2. Instrucción para la Recepción de Cementos (RC) (R.D. 956/2008, de 6 de junio)

3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3 Orden Ministerial de 1.976 y modificaciones realizadas por Ordenes Ministeriales y por Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

4. Código Técnico de la Edificación (R.D.314/2006 de 17 de Marzo).

5. Normativa de Redes de Saneamiento.
   (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, año 2014)

6. Normativa de Redes de Abastecimiento de agua.
   (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, año 2014)

7. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Elementos de Hormigón en Redes de Saneamiento.
   (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, año 2009)

8. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. (Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 15 de septiembre de 1986, B.O.E. núm 228 de 23/09/86).

9. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Julio de 1.974, BOE núm.236 de 2/10/74).

10. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo sanitario (R.D. 140/2003; B.O.E. 21-02-03).

11. Norma A.S.T.M. C14M Standard Specification for Concrete Sewers, Storm Drain and Culvert Pipe.

12. Norma A.S.T.M. C 76M Standard Specification for Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain, and Sewer Pipe.

13. Norma A.S.T.M. C 443 Standard Specification for Joints for Concrete Pipe and Manholes, Using Rubber Gaskets.

14. Norma UNE-EN 1917 Pozos de Registro y Cámaras de Inspección de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibras de acero y Norma UNE-EN 127917 Complemento nacional a la UNE-EN 1917

15. Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminacion de obras fijas en vias fuera de poblado (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987).

16. Reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto), B.O.E. nº 224, 18-Sep-2002).

17. Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CAPÍTULO III. CONDICIONES GENERALES

III.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES

III.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, excepto aquéllos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por S.C.P.S.A.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

III.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados por S.C.P.S.A. que deberán ser instalados por el contratista son los que figuran en Presupuesto como material "a colocar".
A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga S.C.P.S.A. el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.
La entrega de los materiales se realizará en el lugar que cada momento determine S.C.P.S.A., siendo a cargo del Contratista los gastos de carga, transporte, descarga, manipulación, acopios y vigilancia.
Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y Contratista para fijar la fecha del suministro.

III.1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados e instalados por S.C.P.S.A. en coordinación con la obra ejecutada por el Contratista son los que figuran como tales en la Memoria del Proyecto.
Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y el Contratista para fijar las fechas de montaje. En caso de utilizarse medios del Contratista en ayudas al montaje, serán objeto de control por partes de maquinaria y personal, firmados a diario por la Dirección de Obra y Certificadas por Administración, sin cuyo requisito no serán atendidos.

III.1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección de Obra, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales serán a cargo del Contratista, excepto los mencionados expresamente en este Pliego, en la Memoria o en Presupuesto, como de abono a cargo de la propiedad.

III.1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo (tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.) cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.

III.1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

III.1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

III.1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección de Obra podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

III.1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

III.1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección de Obra, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

III.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

III.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto Sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, instalaciones auxiliares, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.

- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras, por la interrupción de los servicios públicos o particulares o por ocupaciones temporales.

- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.

- Las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.

- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.

- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.

- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.

- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.

- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

III.2.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este pliego, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1.970.

III.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

III.2.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección de Obra así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de S.C.P.S.A., la Dirección de Obra determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

III.2.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

III.2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de la unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, **Precios Contradictorios** entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a los del Cuadro de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.
A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.
También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.
En el caso de ejecución de Unidades de obra o **Trabajos por Administración**, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección de Obra y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.
Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.
Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y

la firma diaria de conformidad, de la Dirección de Obra o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección de Obra.

III.2.7. MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

III.2.8. SEGURIDAD Y SALUD

El coste de las actividades preventivas en la obra se imputará, siguiendo los criterios de la normativa vigente, de la siguiente manera:
El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.
El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.
El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.
Los sistemas de protección colectiva y la señalización que deban ser dispuestos para su aplicación en la obra, son costes que serán retribuidos de acuerdo con el presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.
En cuanto a la protección colectiva y la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la protección e información requerida por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.
En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril y los medios empleados figuran el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.
En lo que se refiere a la protección colectiva, la señalización y el balizamiento del tráfico exterior afectado por la obra, los medios a emplear vienen regulados, entre otras, por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras. La valoración de los mismos figura en el presupuesto general de la obra, en capítulo diferenciado. Todo ello sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud como aspectos a cumplir en la obra.

III.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

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
- 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
- la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Dicho documento servirá de justificante de las mediciones de abono.

La Dirección de Obra deberá validar el método de medición empleado por el gestor de residuos para plasmar la cantidad de residuos recibidos. En caso que, a su juicio, dicho método no sea lo suficientemente preciso, podrá proponer un método alternativo.

Los valores dados de volumen y/o peso se entenderán sobre perfil.

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, que incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m³.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

3. Tasas de Vertido o Canon de vertedero

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

3.1. Tasa de vertido de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.

El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

3.2. Tasa de vertido de residuos no peligrosos

No se considerará el canon de vertido de fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

El canon de vertido de inertes en vertedero será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.3. Tasa de vertido de residuos peligrosos

Se abonará el canon de vertido de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

III.2.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todas los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección de Obra serán de cuenta del Adjudicatario.

Conforme a la cláusula 38 del PCAG para la contratación de obras del Estado, los ensayos y análisis de los materiales, unidades de obra, serán por cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 % del presupuesto de ejecución material de la obra.

En ningún caso se incluyen en estos ensayos, las pruebas de estanquidad de tuberías, registros, depósitos y otros propios de la comprobación de la buena ejecución de la obra, cuyo coste se incluye en los precios de las unidades de obra implicadas .

Contratista y Dirección de Obra acordarán un Plan de Ensayos previo al inicio de los trabajos donde al menos se tendrán en cuenta la siguiente relación/número de ensayos:

- Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101.

- Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.

- Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.

- Ensayo de penetrómetro dinámico para detección de la situación de la roca dura, incluido transporte de la maquinaria, posicionamiento, realizado hasta la profundidad de la roca.

- Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.
- Comprobación de la calidad de los morteros de cemento, s/ PG-3/75, mediante realización de ensayos físicos para determinar el peso específico, s/UNE 80103, y la realización de ensayos mecánicos para determinar las resistencias mecánicas de flexión de mortero endurecido y resistencia a compresión de mortero endurecido, s/UNE EN 1025-11:2000.

- Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.

- Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara de video robotizada, antideflagrante, con indicación de material, diámetro y pendiente, visualización individual circunferencial de juntas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, reportaje fotográfico de las incidencias y reportaje videográfico de la inspección, según especificaciones de Dirección de Obra.

III.2.11. REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios, se regirá por lo dispuesto en el Artº correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas de la obra o en el anejo correspondiente de la Memoria, que servirá de base para la licitación y contratación de la misma.

En el caso de que en el citado Pliego de C.A. o Anejo no se estipule o mencione dicha revisión de precios, se entenderá que no existe revisión de precios aplicables a la ejecución de la obra.

III.3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

III.3.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran inluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

III.3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de 12 de octubre de 2001, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.

b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por la Administración al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales y de conjunto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato, de acuerdo la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Publico.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

Modificaciones del Programa:
Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

Plazo para Comenzar las Obras:
La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

III.3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito a la Administración, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre del Jefe de obra. Ésta persona será el representante del contratista ante la Dirección de Obra e interlocutor de la misma. Tendrá capacidad completa de decisión en el ámbito de la obra.

Deberá ser la misma persona que la definida en la oferta presentada por el Contratista o de superior formación y experiencia.

En cualquiera de los casos y en cualquier momento, la Dirección de Obra, podrá rechazar a su juicio, a la persona propuesta para este cargo.

El Jefe de Obra será técnico competente y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra. Su dedicación a la obra debe ser a tiempo completo, debiendo

residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además del Jefe de Obra, el Contratista dispondrá en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Dos Jefes de producción técnicos competentes (estructuras y conducciones).
- Un (1) Topógrafo.
- Dos Encargados generales (estructuras y conducciones) con amplia experiencia.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

III.3.4. TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección de Obra el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de instalaciones de segregación de residuos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3-ic sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminacion de obras fijas en vias fuera de poblado.

III.3.5. AFECCIONES A SERVICIOS

El Contratista, antes de iniciar el movimiento de tierras, tomará coordenadas x,y,z, para su posterior reposición, de todos los puntos singulares de servicios existentes en la zona de influencia de la traza, afectada por las obras:

> Caminos, carreteras, cunetas, regatas, ríos, vallados, propiedades, hitos de muga, señales, carteles, registros, pozos y arquetas existentes, elementos estructurales tales como zapatas o losas de hormigón, postes de teléfono y electricidad, farolas, arbolado, drenajes de fincas, mobiliario urbano, etc.

En los planos de planta del proyecto y perfil de la tubería, se identifican los principales servicios afectados, información recabada durante la elaboración del proyecto que deberá ser cotejada in situ.

En esta obra, en principio, se esperan afecciones a

Abastecimiento
Saneamiento
Gas
Oleoducto
Telefonía y fibra óptica
Electricidad en alta/baja tensión
Caminos y carreteras
Ríos y regatas

Para todos los cruces de regatas y con especial interés del río Besaire se prepararán los tajos para cumplir las exigencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Se delimitaran las servidumbres de redes aéreas (electrificación, telefonía,…) para definir su dominio público (preparación de gálibos,…)

Antes de iniciarse las excavaciones, el Contratista deberá disponer información exacta de la posición x,y,z de los servicios enterrados, realizando previamente calicatas de detección y reconocimiento.

Para ello, solicitará por escrito el marcaje in situ de las instalaciones a la compañía concesionaria del servicio.

Efectuado el marcaje, y donde no exista seguridad absoluta de su posición x,y,z, se realizará una calicata de localización del servicio, con suficiente antelación a las excavaciones de obra, para que la posición exacta de la instalación permita a la Dirección de la obra determinar:

- La posible modificación de trazado en planta y/o alzado

- El posible desvío del servicio afectado, acordado y presupuestado con la propiedad del mismo.

Por tanto, el objeto de estas calicatas es esencial para adoptar con antelación suficiente, la solución más adecuada, impidiendo errores de trazado, incremento de costes y retrasos de obra.

Identificada la ubicación del servicio afectado, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la solución adoptada (mantenimiento de la solución proyectada, modificación de trazado, desvío, etc), de forma gráfica y/o escrita.

El Contratista modificará a su cargo, y sin compensación económica, los tramos de tubería que fueran necesarios, para salvar con un trazado hidráulico, aquellos servicios que no hubieran sido detectados, al no haber efectuado calicatas previas de localización del servicio.

III.3.6. REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los art. 24, 25 y 26 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección de Obra, por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

III.3.7. CONTROL TOPOGRÁFICO

Para el replanteo en planta y perfil, se procederá a referenciar en el terreno todos los puntos significativos del eje de la traza:

- Los pozos de registro de la conducción

En el terreno, y paralelamente al eje replanteado de la tubería, se señalarán los cambios de zanja tipo, para guiar la excavación de forma que se ejecuten los taludes y bermas de seguridad del proyecto.

Efectuada la excavación a su cota se replanteará de nuevo el eje de la tubería sobre el fondo de zanja. El replanteo debe considerar en cada tubo, sus 3 componentes x , y ,y z.

Las desviaciones angulares en las juntas entre tubos (**α**) deberán cumplir las condiciones siguientes:

No se permiten variaciones angulares que varien el sentido de la desviación angular proyectada (ni en planta, ni en alzado).

El error máximo previsto, por tubo es de 0,25 grados sexagesimales

El incumplimiento de las condiciones anteriores, exigirá la rectificación de la colocación de los tubos afectados.

Por tanto, el control topográfico es un control en tres dimensiones, en el que deben considerarse el replanteo en planta de la tubería y la nivelación de la misma.

Se controlarán topográficamente los taludes realmente ejecutados y el perfil de roca, en cada uno de los puntos del perfil longitudinal del proyecto.

En caso de discrepancia, la Dirección de Obra especificará la cota de roca, en función de la definición de roca, especificada en el artículo de excavaciones de este artículo del Pliego.

III.3.8. **TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS**

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

III.3.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación de tráfico tanto peatonal como rodado.

El Contratista deberá presentar un plan donde se analicen las afecciones a terceros, se propongan medidas de ordenación de tráfico, desvíos, accesos a la obra, itinerarios peatonales dentro de la obra y las medidas de señalización, balizamiento y protecciones colectivas.

El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera o vía urbana sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Los elementos de señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas dejarán de utilizarse si se deterioran, se rompen o sufren cualquier otra circunstancia que comprometa la eficacia de su función. La Dirección de Obra podrá exigir la sustitución sin coste de aquellos elementos que, a su juicio, presenten un estado de deterioro que comprometa la eficacia de su función.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Presupuesto de la obra no se prevea explícitamente lo contrario, los gastos de suministro, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento, defensa, protecciones colectivas y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

III.3.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Administración.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos adquiridos por la Administración.

III.3.11. PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección de Obra para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección de Obra de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.

Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obra, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción de Obra en caso positivo.

III.3.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

III.3.13. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

III.3.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En lo que respecta a la gestión de residuos, se estará a lo que disponga el Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como a las indicaciones dadas en el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción.

El real decreto define los conceptos de :

- Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica, básicamente, con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler
- Poseedor de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma

En esta obra, esas figuras se corresponden con :

Productor de los Residuos. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Obligaciones del poseedor

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya

seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, está obligado a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

III.3.15. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

Se cumplirán y verificarán las medidas de seguridad establecidas, en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y del 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.

En este proyecto, se han definido las obras, incorporando implícitamente determinadas medidas de seguridad en la producción, que compatibilizan la instalación de las tuberías con la seguridad en su ejecución:

- Definición de infraestructuras y servicios afectados y forma de acometer las obras en zonas de afección.

- Definición de las excavaciones con taludes y bermas de seguridad adecuados al terreno, profundidad y tuberías a instalar, ejecución de rampas de escape sistemáticas, y medidas de control de obra civil que obligan a un adecuado orden en la obra, premisa indispensable para la seguridad y salud de operarios y terceros afectados.

- Ordenación de la franja de afeccción de obra, para permitir la seguridad y limpieza en el movimiento de personal y maquinaria.

- Condiciones de montaje de tuberías, de pruebas de la instalación, y de realización de estructuras.

Asímismo, y como documento de referencia en esta materia, se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, específico para esta obra, estudio que documenta y presupuesta las actuaciones en esta materia y que servirá de base para el preceptivo **Plan de Seguridad y Salud** a desarrollar por el Adjudicatario antes del inicio de obra.

Se cumplirá también la obligación de **control de la Subcontratación**, de acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción.

Dicha ley, conforme se detalla en el Estudio de Seguridad y Salud, obliga a :

- el cumplimiento de determinadas condiciones para que las subcontrataciones que se efectúen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que pudieran derivar en riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.

- una serie de requisitos de calidad o solvencia a las empresas que vayan a actuar en este sector, reforzando estas garantías en relación con la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos, con la acreditación de la organización preventiva de la propia empresa y con la calidad del empleo precisando unas mínimas condiciones de estabilidad en el conjunto de la empresa.

- introduciendo los adecuados mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante determinados sistemas documentales y de reforzamiento de los mecanismos de participación de los trabajadores de las distintas empresas que intervienen en la obra.

Igualmente queda obligado a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos terceros que se muevan en las proximidades de las obras. Como elemento primordial de

seguridad se establecerá toda la señalización necesaria durante el desarrollo de las obras, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según el Reglamento vigente.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

CAPITULO IV OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

IV.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

IV.1.1. DESBROCE

Definición

Trabajos necesarios para la retirada de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material existente, con la maquinara idónea, así como la excavación de la capa superior de valor agrícola (tierra vegetal), carga y transporte al acopio o lugar de empleo y acopio seleccionado de la tierra vegetal.

El grosor de esta capa vendrá definido en planos. En cualquier caso, la capa de suelo fértil deberá tener al menos 30 cm. de profundidad.

Ejecución

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes existentes.

El desbroce incluye la retirada de los restos de todo tipo obtenidos a vertedero autorizado. La gestión de dichos restos se atendrá a lo dispuesto en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

En el caso de la capa de tierra vegetal de cobertura, ésta se acopiará para su posterior restitución en las zonas señaladas. El acopio se hará formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Los acopios se efectuarán en las proximidades de las zonas a restaurar, a lo largo de toda la traza.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

En el caso de una explanación, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de explanación. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

Medición y abono

Se abonarán por superficie ejecutada en proyección horizontal en m² o por volumen en m³ (obtenido multiplicando la superficie real en planta desbrozada por el espesor indicado en Planos y Mediciones de Proyecto), de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.1.2. EXCAVACIONES

Definiciones

En atención a los distintos medios de excavación utilizables y a los rendimientos alcanzables por los mismos según el tipo de excavación, en este Pliego se distinguen los siguientes tipos de excavación:

a) Explanación o desmonte: movimientos de tierras en vaciados o explanaciones a cielo abierto. Es el tipo de excavación que posibilita el uso de los medios de excavación de mayor capacidad y rendimiento.

b) Excavación en zanja y pozos de registro: excavación que se hace en un terreno para realizar la instalación de una conducción subterránea.

c) Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica: Es el tipo de excavación que afecta a volúmenes más reducidos, con mayores condicionantes de ejecución, de espacio y de rendimiento.

Condiciones generales

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determine la Dirección de Obra.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en el Presupuesto.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, los entubamientos de regatas y cunetas durante la duración de la obra, bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Todos los materiales sobrantes procedentes de excavaciones se deberán reutilizar o transportar a vertedero, en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión Residuos de la Construcción (RCD), estando incluido en el precio de la excavación la carga

sobre camión y la descarga. El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Diputación Foral de Navarra.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías da cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, telefonía, saneamiento, oleoductos, gaseoductos, etc. Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto, deberán ser localizadas previamente. La aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta descubrir totalmente el tramo afectado.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones a juicio de la Dirección de Obra podrá prepararse una base granular aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.

El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por condicionantes externos, ya sean climatológicos o de cualquier otro índole.

Medición y Abono

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m³, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

El criterio de aplicación de los precios de excavación, explanación y desmonte será el fijado en el Presupuesto de la Obra o, en su defecto, el indicado por la Dirección de Obra.

La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. El cálculo de volúmenes se realizará sobre la base de la anchura que tenga el fondo de excavación y taludes definidos en las secciones tipo de los planos de proyecto, adoptando como profundidades de tierra y roca excavadas los datos reales tomados del movimiento de tierras realizado y aprobado.

El contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección de Obra la aparición de roca en las excavaciones con tiempo suficiente y previo al relleno subsiguiente, tanto en explanaciones y desmonte como en apertura de zanjas y pozos, con objeto de que pueda definirse la superficie de separación tierra-roca que sirva para efectuar las mediciones correspondientes. La no observancia a la Dirección de Obra llevará consigo que se cubique como si fuese tierra toda la excavación realizada.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección de Obra antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura válidos para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.

En los precios unitarios de excavación están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluyendo:

- El refino de las superficies aunque sea realizado manualmente.

- Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes.

- Las entibaciones puntuales necesarias por razones de seguridad.

- Labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta.

- Los trabajos de carga a camión y descarga de materiales sobrantes.

- El establecimiento de barandillas, rampas de escape y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos.

- El apeo y reparación de las conducciones de agua, telefonía, electricidad, saneamiento o cualquier otro servicio o servidumbre que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección de Obra. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección de Obra.

Determinación de la cota absoluta de roca:

En base al Anejo geológico-geotécnico del proyecto, la cota de roca en cada perfil se determinará aplicando la siguiente definición:

> Se entiende por límite de excavabilidad entre tierras (o terreno de transición) y roca, a la cota de rechazo (Nb>100 golpes/ para 20 cm. avance) de la puntaza del ensayo de penetración DSPH.

La cubicación de proyecto está efectuada en base al Estudio geotécnico y de reconocimiento real del terreno (calicatas y penetrómetros efectuados), con un valor estimado para cada perfil de la cota absoluta de roca. Este valor, que se estima algo por encima del probable, se modificará por el valor tomado en obra, puesto que la cota de roca de proyecto se basa en datos puntuales discontinuos, a diferencia de los datos continuos que se obtendrán con las excavaciones en zanja.

IV.1.3. ZANJAS

La excavación de las zanjas de alojamiento de las tuberías y obras de fábrica, salvo indicación expresa de la Dirección Obra, deben realizarse en cada tramo, según los taludes especificados en la Memoria y Planos del Proyecto.

Con el fin de evitar sobrepresiones laterales y riesgos de desprendimiento de material suelto, el material extraído de la excavación no deberá acopiarse en el mismo borde de la zanja, sino que se dejará, al menos, una franja de guarda de 2 m., entre el acopio y la arista superior de la zanja.

Es importante devolver al terreno, su cohesión y uniformidad originales. Por ello, el terreno se compactará , alcanzando densidades del 95% del Proctor Modificado.

Durante el transcurso de la obra, la D.O. podrá ordenar las calicatas de reconocimiento del terreno que procedan, con antelación suficiente, para mantener o cambiar los taludes definidos en proyecto y las zanjas tipo de cada tramo.

Previa aprobación de la Dirección Técnica, los taludes definidos en Proyecto para zanjas y excavaciones, podrán modificarse. El criterio de la D.O., prevalente sobre el del proyecto, será el que deberá seguirse en la realización de la obra y en las mediciones que resulten.

La ejecución y las mediciones de abono de las excavaciones y zanjas mixtas (con roca en la parte inferior y tierras en la superior) se realizarán conforme a la zanja mixta tipo del proyecto (Roca; talud 1:10 ; Tierras; el indicado en planos para cada tramo), lo que supone que pueden existir taludes diferentes en una misma excavación, según el tipo de terreno a excavar. La D.O., en función de los tipos de terreno de cada capa diferenciada, N. F., alturas, etc., aprobará o modificará los taludes de proyecto.

Sólo cuando exista modificación, la D.O. indicará los nuevos taludes al Contratista, por lo que en caso de no realizar ninguna orden al respecto, la obra debe realizarse conforme a los taludes del proyecto.

El Contratista de la obra, deberá informar, a la mayor brevedad, a la Dirección Técnica de Obra, cuando observe la necesidad de incrementar la seguridad de las excavaciones.

Todas las zanjas verticales, se entibarán preceptivamente, a sección completa, utilizándose paneles de acero o similar que soporten con garantías las acciones laterales originadas en el tramo concreto de entibación.

Por razones de seguridad, en un mismo tramo de obra, no permanecerán abiertos en el mismo instante más de 400 m. de longitud de zanja.

Ningún tramo de zanja permanecerá abierto más de 20 días naturales. En caso contrario, la D.O. estará facultada para ordenar el retaluzado de la zanja, con cargo al Contratista y sin que suponga mayor medición de abono.

En el caso de excavación de zanjas con menor talud (más verticales), que las definidas por el Proyecto o por la D. Obra, la medición de abono quedará a criterio de la D. Técnica, quien, en el caso de reiterado incumplimiento en la ejecución de una correcta excavación, abonará la excavación realmente realizada (inferior a la proyectada u ordenada), disponiendo las sanciones establecidas al efecto.

Dentro del precio de la excavación se incluye el agotamiento de las zanjas, (bombeo de aguas freáticas o pluviales) , así como la entibación no sistemática de tramos concretos, que requieran una entibación por razones de seguridad. Asimismo se incluyen las catas de reconocimiento del terreno efectuadas al objeto de poder conocer sus características y estabilidad y definir así, en función del terreno existente, los taludes de excavación más adecuados.

La posterior reposición de la capa superior de tierra vegetal, debe realizarse con tierra exenta de piedras o lajas de roca. Para ello, es preciso, que durante la excavación de la zanja, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

IV.1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

Ejecución

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Será de aplicación el artículo 301.4 del PG-3.

Medición y Abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Será de aplicación el artículo 301.5 del PG-3.

DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, evitar daños en las construcciones próximas existentes y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

Medición y abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el Cuadro de Precios nº 1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga sobre camión, transporte y descarga en lugar de almacenamiento provisional, etc.

IV.1.5. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

Definiciones

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

Ejecución de las obras

Las condiciones de descarga en zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

Medición y abono

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas.

Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará al vertedero que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

IV.1.6. TRANSPORTE A VERTEDERO

Definición

Se entienden como tales las operaciones de transporte de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra.

Ejecución

Las operaciones de transporte a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obra depositen restos de tierra, barro, etc. en las calles, carreteras y zonas con tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

El transporte de residuos se debe realizar en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión de Residuos de la Construccion (RCD). El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

Medición y Abono

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m³.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.

La distancia se medirá en un único sentido de ida y se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado. El precio incluye el coste del viaje de ida y vuelta.

Las excavaciones y/o demoliciones se medirán sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

IV.1.7. RELLENOS DE ZANJAS

Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja

En esta unidad están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones necesarias para su realización.

Se distinguirán en principio tres fases de relleno:

a) Relleno de asiento y recubrimiento de tuberías

b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado (el firme o la tierra vegetal).

c) Relleno de acabado, consistente en la reposición de la tierra vegetal o de un firme para circulación rodada.

Los materiales a emplear en cada una de las fases de relleno serán:

a) Áridos para asiento y Recubrimiento de tuberías

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra caliza de cantera.

El coeficiente de desgaste del material pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a treinta (30) y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a cincuenta (EA > 50).

En todo caso estarán exentos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

La gravilla deberá ser bateada y retacada para formar un apoyo efectivo de cada tubo. Ésta recubrirá completamente el tubo hasta 10 cm. por encima de su clave.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Fracciones granulométricas a utilizar:

- Tuberías de Saneamiento:
  - Gravillín 3-5 ó 5-8 mm. para tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 160 y 500 mm.
  - Gravillín 5-8 ó 8-12 mm. para tuberías de Hormigón de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm.
  - Grava 12-19 mm. para tuberías de Hormigón de diámetros igual o superiores a D800 mm.

- Tuberías de Abastecimiento:

    - Gravillín 3-5 ó 5-8 mm. para tuberías de abastecimiento

b) Relleno de cubrición

Los materiales a emplear vendrán fijados en los Planos o Memoria.

En los primeros 90 cm. sobre el relleno de recubrimiento de gravilla, se distingue una capa de transición. En esta capa, con objeto de no cargar la tubería de forma excesiva, se compactará al 90% del P.M., puesto que la compactación supone una situación crítica a controlar en la mayoría de las tuberías de gran diámetro.

1. **Relleno con tierras**

Cuando se utilicen las definiciones de suelos inadecuados, tolerables, adecuados o seleccionados, éstas harán referencia al Art. 330 del P.G.3.

En caso alternativo la calidad del relleno se fijará en Planos y Presupuesto así como la procedencia de estos materiales.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-108/92, NLT-111/78, NLT-118/59 y NLT-152/72.

La capa se compactará al 95% del P.M.

2. **Relleno con Zahorras artificiales**

Se utilizarán zahorras artificiales preparadas mediante machaqueo de piedra caliza de cantera.

Se contempla la utilización de dos curvas granulométricas distintas:

- Todouno de 2ª: hace referencia a una curva granulométrica comprendida dentro del huso ZA-60 o similar.

- Todo uno de 1ª: hace referencia a una curva granulométrica comprendida dentro del huso ZA-25 ó ZA-40.

En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 501.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 98% del P.M.

3. **Relleno con Zahorras naturales**

Se utilizarán zahorras naturales, con áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN-50 o similar. En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 500.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 95% del P.M.

c) Relleno de acabado

El relleno en la última capa consistirá en la reposición de la capa original en las mismas condiciones de calidad.

En el caso de la capa de tierra vegetal, se repondrá la capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación. La misma se adecuará al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten.

Ejecución

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

Ensayos

El Programa de Control de Calidad aprobado por la Dirección de Obra establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático figurará en capítulo aparte del Presupuesto de la obra.

No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección de Obra.

Los ensayos para la obtención del Proctor Modificado (PM), se realizarán según la UNE 103.501-94

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección de Obra a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

Medición y Abono

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m³ deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios abarcan todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Estos precios se aplican también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última capa de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

En esta obra, dada la longitud y por tanto la superficie afectada por la zona de influencia de las obras, es esencial reponer correctamente el terreno. Para ello, la Dirección de obra tendrá atribuciones para:

> Retener en certificaciones un 15% del abono del volumen de rellenos hasta que se efectúe la correcta reposición de los terrenos.
>
> Posponer el abono de las unidades de movimiento y adecuación de terrenos previstas en el presupuesto.

Si transcurridos 15 días desde la notificación escrita al Contratista para que efectúe las labores de adecuación de los terrenos, no aporta a obra los medios suficientes para corregir en breve el estado de los terrenos afectados, imposibilitando o perjudicando la actividad corriente a desarrollar por los propietarios de las fincas, la Dirección de Obra estará facultada para adjudicar las rehabilitaciones de terrenos que considere oportunas, con cargo al aval bancario depositado al contratar la obra.

El apartado anterior, obligará especialmente a una revisión de los terrenos en el periodo de garantía de obra, previa a las principales labores de cultivo de las fincas, evitando su baja productividad, por merma de calidad de la tierra vegetal repuesta.

IV.1.8. TERRAPLENES

Definición

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Ejecución

Será de aplicación el apartado 330 del PG-3.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Ensayos

Se realizarán los ensayos de identificación de material y de compactación recogidos en el Programa de Control de Calidad aprobado por la D.O.

Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes.

No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m^3) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

IV.1.9. TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES

Ejecución

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanación y de los taludes de terraplén y de desmonte, así como la retirada de bolos de piedra.

El acabado de los refinos será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y caminos circundantes, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos.

Los fondos y cimas de los taludes se redondearán ajustándose a los Planos e instrucciones del Director.

A estos efectos se observarán las especificaciones de los artículos 340 terminación y refino de explanación y 341 refino de taludes del PG-3.

Medición y Abono

Se medirán por m² en proyección horizontal sobre planos de la superficie realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

IV.1.10. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Ejecución

Es la capa superior de tierra vegetal, en jardines y fincas de cultivo, con material exento de piedras de tamaño superior a 20 mm.

El aporte de material procederá de préstamo o de la propia excavación. Para ello, es preciso, que durante la excavación, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

La tierra vegetal a suministrar para su colocación en obra habrá de ser de excelente calidad, procedente de la capa superficial de un terreno, con un contenido en materia orgánica no inferior a un 5% y un contenido en arcilla no superior a un 30%.

El material estará lo más disgregado posible no admitiéndose la presencia de terrones o tormos. No contendrá piedras ni elementos extraños, así como ramas o vegetación.

La procedencia deberá ser notificada previamente a la Dirección de Obra que podría exigir la presentación por escrito de la autorización del propietario de los terrenos para la retirada de esta tierra vegetal.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se escarificará la superficie antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la

infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

La tierra vegetal normalmente se extiende mediante un bulldozer o una motoniveladora, teniendo en cuenta que si se utiliza maquinaria pesada, el extendido se realizará de manera que se evite que los vehículos la compacten. Una vez se haya procedido al extendido de la capa de tierra vegetal, se efectuará un ligero laboreo para igualarla y esponjarla.

Medición y Abono

Se abonará por superficie ejecutada en proyección horizontal en m² o por volumen en m³ (obtenido multiplicando la superficie real en planta extendida por el espesor indicado en Planos y Mediciones de Proyecto), de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.1.11. ESCOLLERAS

Materiales

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera autorizada y obtenidos por machaqueo de piedra caliza.

La utilización de material rocoso procedente de la excavación deberá ser aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados. La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil quinientos (2500) kilogramos/m³.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar materiales para escollera.

La granulometría de la escollera tipo vendrá limitada por :

-los elementos de mayor tamaño no excederán de 1.500 kilogramos de peso

-no se admitirán partidas que contengan más de un 25% de su peso por elementos de menos de doscientos (200) kilogramos.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

Ejecución

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Caso de que por motivos estructurales o de estabilidad de escollera (elevada altura, etc) fuese necesario un rejunteo con hormigón la Dirección de obra especificará la proporción de volumen escollera/hormigón necesaria

Medición y Abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio incluirá la p.p. de excavación para cimentación de la escollera. El material de filtro granular y el hormigón de rejunteo, cuando no estén incluidos en el precio de la escollera, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra.

IV.1.12. ENTIBACIONES

Definición

La entibación utilizada en obra será **cuajada** (revestirá el 100% de la superficie a proteger).

Ejecución

Será realizada:

- con paneles y perfiles metálicos
  con pistones metálicos extensibles, susceptibles de alargamiento para ajustarse a la anchura de la zanja.

  Deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad. En caso de cargas o profundidades importantes, se utilizarán paneles de acero con elementos

metálicos extensibles, realizándose la entibación conforme se produce la excavación de la zanja.

Su resistencia mínima será de 55 KN/m², debiendo salvar el codal transversal inferior, la clave de la tubería a colocar con 30 cm. de holgura.

Debe colocarse hincándose a medida que se va efectuando la excavación, de forma que en todo momento se garantice la seguridad de los operarios. Contará con los paneles verticales suplementarios precisos para ir añadiéndolos a medida que se va profundizando la excavación. Finalizada la misma, la entibación metálica deberá sobresalir al menos 25 cm. del terreno natural.

Igualmente, y salvo orden en contra de la Dirección de Obra, podrán utilizarse carros de elementos de entibación a base de paneles metálicos apuntalados entre sí mediante husillos. Deberán sobresalir 25 cm del terreno natural.

- con madera: destinada exclusivamente a entibaciones de tramos cortos y a entibaciones parciales, en excavaciones de formas irregulares, o con obstáculos en el centro de la excavación. Su resistencia será de 55 KN/m².

  La madera que se destine a entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y del personal.

Medición y Abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las entibaciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Cuando así lo contemple el Presupuesto, se medirán y abonarán los m² reales de panel de entibación empleado, incluyendo en el precio las operaciones de transporte a obra y posterior retirada, almacenaje, trasiego y colocación de los paneles, la p.p. de grúa para su manejo y retirada, incluso incrementos de costes en excavaciones, rellenos y colocación de tuberías.

En el caso de zanjas la entibación es doble y dispone de paneles a ambos lados del talud por lo que se medirá y abonará los m² reales de un solo talud vertical de zanja resultantes de multiplicar la profundidad de la zanja protegida por la longitud de entibación empleada.

IV.1.13. PERFORACIÓN POR EL MÉTODO DE HINCA

Definición

Dentro de esta unidad se incluyen los trabajos de perforación realizados por los siguientes métodos:

- hinca de tubería de acero por hincadores neumáticos: es un sistema de perforación no dirigible, que se basa en la introducción en el terreno de una vaina de acero, con cabeza abierta, por medio de golpeo.

  Indicada para todo tipo de terrenos excepto roca dura.

  Su realización requiere la ejecución de una zanja en el punto de ataque, con la alineación y cota adecuada para el servicio a instalar. La longitud del foso requerido será de 16 m de longitud (12 m de vaina de tubo de acero, largo doble comercial y 4 m de espacio para la operación del martillo de golpeo)

  Los tubos de la vaina de acero serán soldados entre sí, quedando la vaina continua como instalación definitiva.

- Perforación en roca (existen sistemas rentables para excavación en tierras): Se basa en la realización de un taladro piloto, que posteriormente será ampliado al diámetro definitivo con un escariador por medio de tiro y rotación. Indicado fundamentalmente para perforación en roca dura aunque hay sistemas que tienen la posibilidad de cambiar el escariador que hace de punta de lanza en la perforación para otros tipos de terreno.

  Una vez terminada la perforación al diámetro requerido, se procederá a la instalación de una vaina de acero continua.

Ejecución

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos y personal que propone utilizar para la perforación e instalación de tuberías hincadas.

Errores admisibles: Planta : 20 cm.; Alzado: 5 cm.

La D.O. indicará las medidas a adoptar para compensar estos errores admisibles, de manera que no se pierda capacidad en las tuberías en los tramos aguas arriba y aguas abajo de las hincas.

Los excesos de excavación que resulten para compensar los errores de ejecución de las hincas, serán por cuenta del adjudicatario.

Medición y Abono

En el Cuadro de Precios nº 1 figura el precio por metro lineal de ejecución de microtúnel en terreno no rocoso (tierras) y en roca, para los diámetros especificados.

Este precio por m. es de la perforación completamente terminada, e incluye la instalación de la vaina de acero, cualquier posible inyección y operación de estabilización del terreno circundante, traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares.

Salvo indicación expresa en el proyecto, se entenderá que la medición de la perforación se realiza en distancia reducida (proyectada sobre una superficie horizontal) entre los puntos inicial y final de la misma.

IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Con carácter prevalente sobre otros artículos de este Pliego, las características de los materiales en estructuras de H.A. serán:

Hormigón limpieza	HL-150/B/20
Hormigón no estructural	HNE-15/B/20 en recubrimientos HNE-20/B/20 en contrarrestos
Hormigón estructural	HA-35/B/20/IV + Qc en registros de colectores HA-30/B/20/IV + Qb en depósitos de agua potable HA-35/B/20/IV + Qc, en tanques de depuradoras y fosas sépticas
Control hormigones	Estadístico
Aceros barra corrugada	B 500 S
Acero malla electrosoldada	B 500 S
Control aceros:	Normal
Separadores	recubrimiento nominal 5 cms. En cuadrícula de 60x60 cm. Material plástico, de contorno rígido dentado, mínimo 8 nervios radiales
Control separadores:	Normal

IV.2.2. HORMIGONES

MATERIALES

Aridos

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño del árido se ajustará a las especificaciones indicadas en el Cáp. 6 de la EHE.

Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE.

Cemento

Se usará cemento Tipo CEM-II ó CEM-III, cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción EHE

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección de Obra, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

Hormigones

Se prevén los siguientes hormigones:

A. Hormigón de limpieza HL-150/B/20 para limpieza de cimentaciones y presoleras.

B. Hormigón no estructural HNE-15/B/20 en rellenos y recubrimientos y HNE-20/B/20 en contrarrestos.

C. Hormigón armado HA-25/B/20/IIa u hormigón en masa HM-20/B/20/I en arquetas de registro (según detalle).

D. Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos de depósitos.

E. Hormigón HA-35/B/20/IV+Qc para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos en contacto con aguas residuales.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión a los veintiocho (28) días, expresada en Mpa. (N/mm².)

La consistencia de todos los hormigones será blanda, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

Aditivos para morteros y hormigones

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a

la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

Se clasifican en:

A. Aireantes
B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C ó D.
C. Retardadores del fraguado.
D. Aceleradores del fraguado.
E. Otros aditivos químicos.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos son:

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Impermeabilizantes

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

Plastificantes

Cumplirán las siguientes:

A. Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

B. El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

C. No deben aumentar la retracción de fraguado.

D. Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno coma cinco por ciento (1'5%) del peso del cemento).

E. Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

F. A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

G. No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

H. No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquil-aril-sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones con varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Unicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

Otros aditivos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los que apunte la Dirección de Obra.

La utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra. Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de prolongada duración.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero. Queda prescrita la utilización de gas-oil.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero.

EJECUCIÓN

Consideraciones generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las observaciones de la Dirección de Obra.

El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección de Obra, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos dan una resistencia de entre 0'9 y 1'0 fck se estará a lo dispuesto en la EHE, con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$\boxed{Pa = \left(0.7 + 3 \times \left(k - 0.9\right)\right) \times P}$$

donde : Pa = precio abono

P = Precio proyecto

$$K = \frac{Fck \ldots resultado}{Fck \ldots proyecto}$$

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el cap.15 de la Instrucción EHE.

El Contratista si así se ordena suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Norma EHE.

Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

* Preparación del tajo:

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados.

Se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HL-150/C/TM para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

* Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

* Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'50 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2'50 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

* Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrado averiado.

* Juntas de Hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V^{o} B^{o} o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

* Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

* Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

* Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

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 la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

* Curado

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

Medición y Abono

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección de Obra en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m³. o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m³ de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanquidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, pasamuros, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m³, incluye la formación de pendiente así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO

Ejecución

Las soleras, salvo disposición en contra, se verterán mediante bombeo y deberán obtener el perfil teórico indicado, con tolerancia no mayor de 1 cm., con las juntas de construcción y dilatación expresadas en los planos. La ejecución se hará en tablero de damas para controlar los efectos de la retracción debiendo pasar al menos 3 días entre dos hormigonados contiguos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En los casos en que figure en planos se deberá proceder a un fratasado mediante máquina giratoria del tipo helicóptero que se aplicará una vez transcurrido el plazo necesario en el fraguado para obtener la máxima calidad.

Las tolerancias de la superficie de acabado no deberá ser superior de cinco milímetros (5 mm.) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

En las soleras se exigirá una especial observancia del curado de las superficies, así como el cumplimiento de los criterios de hormigonado en tiempo frío o caluroso de la EHE.

Medición y Abono

Se abonarán por su volumen real en m³. o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.2.4. MUROS

Ejecución

El hormigonado de los muros se hará de una sola vez o entre las juntas de construcción que se expresa en los planos. En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V^{O} B^{O} o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

Su puesta en obra será por bombeo y se efectuará de tal forma que la velocidad de ascensión del hormigón no comprometa la seguridad del encofrado.

Para muros de más de 3 metros se recomienda no rebasar el ascenso en más de 1 metro por hora.

El vertido se hará procurando formar una superficie inclinada en la masa del hormigón, y se habrá de contar con la precaución y medios necesarios para evitar la aparición de juntas de hormigonado.

En el caso de muros de contención de tierra, éstos se ejecutarán por bataches en el caso de que así figure en Planos o lo exija la Dirección de Obra.

Medición y Abono

Se abonarán por su volumen real en m³. o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.2.5. ARMADURAS PASIVAS

Materiales

El acero será soldable, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a 400 Mpa. (4000 Kg/cm².): acero B 400 S, ó 500 Mpa. (5000 kg/cm².) : acero B 500 S según se especifique en la Unidad o en los Planos, y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo estará en posesión de Sello de Calidad, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación reglamentarias.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

Ejecución

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos preelaborados.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos. En caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor de un centímetro.

La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas por la Dirección de Obra.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

Medición y Abono

Se medirá por kg. de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

IV.2.6. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Materiales

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

La calidad y condiciones generales serán las especificadas en la Instrucción EHE, aceros B 400 S ó B 500 S, según se indique en las unidades de obra o en planos.

La designación de las mallas electrosoldadas será conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la UNE EN 10080

Ejecución

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Medición y Abono

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m². previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

IV.2.7. ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO

Definición

Consiste esta unidad en la ejecución de anclajes a base de barras corrugadas de acero con objeto de conseguir solidarizar distintos elementos de hormigón.

Materiales

Las barras de acero a emplear cumplirán las especificaciones del artículo 241, "Barras corrugadas para hormigón armado", del PG-3/75. Las barras serán del tipo B 500 S

La resina epóxica será definida en obra por el Ingeniero Director.

Ejecución

Esta unidad comprende como mínimo la realización de las siguientes operaciones:

- Ejecución del taladro y limpieza del mismo
- Suministro y colocación de la barra de acero
- Suministro y puesta en obra de la resina epóxica

Cada unidad de anclaje deberá ser capaz de soportar una fuerza de arrancamiento de dos Tm.

Medición y abono

Los anclajes se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto.

IV.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGÓN

Ejecución

Las juntas en el hormigón podrán ser de construcción, retracción o dilatación. A su vez las juntas de retracción se podrán hacer coincidir con juntas de construcción o se inducirán en la masa del hormigón mediante corte.

En los casos en que se exija estanquidad a la junta se colocará una banda de P.V.C. de acuerdo a lo reflejado en planos y se sellará superficialmente.

Para los casos de juntas de construcción/retracción y de dilatación se deberá proceder a su encofrado, de forma que se permita el paso de las armaduras así como de la banda de P.V.C., no admitiendo encofrados ciegos que fuercen el doblado de barras o de la junta.

Esta junta, pues, será de corte recto, ortogonal a la superficie hormigonada.

En los casos en que se prescriba se colocará un berenjeno exterior para marcar dicha huella en el paramento.

En el caso de tener que inducir juntas de dilatación mediante serrado de la superficie, éste se hará mediante motosierra y en un plazo no superior a las 24 horas del hormigonado. Las dimensiones de este corte y su sellado se especifican en Planos y su importe, salvo disposición en contra, se considera incluido en el m³ de hormigón.

Medición y Abono

Todos los costes de estas operaciones de encofrado, marcado o serrado de juntas, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro cúbico de hormigón.

IV.2.9. ENCOFRADOS

MATERIALES

Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medios (2'5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección de Obra determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de Obra.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm. Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.
  Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.
  Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.
  Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto.

Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

- Espadas o flejes perdidos para atirantamiento de encofrados en alzados.
  Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos.

  Las *espadas recuperables* podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; Deberán contar en su extremo con piezas troncónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.

  Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se de el color de estos paramentos.

  Como *flejes perdidos* se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado. De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del encofrado.

EJECUCIÓN

Las cimbras y 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 y 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 5 mm. para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 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 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. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

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 madera 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 del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm. en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m² de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.
A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por m² de la superficie en contacto con el hormigón, con p/p. de puntales, sopandas, cuñas y demás elementos auxiliares, incluso el desencofrado posterior, considerando el nº de puestas. En todo caso se seguirá el criterio reflejado en las mediciones.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m² de encofrado.

IV.2.10. MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansivos de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0'5 y la proporción de expansivo no será superior al 3% del peso del cemento.

IV.2.11. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado serán ELÁSTICAS e IMPERMEABLES.

Los detalles constructivos figuran en planos. En su defecto el proceso será:

- envolver la tubería con manta de fibra de vidrio de 25 mm de espesor

- sellado exterior e interior a base de :
  roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm
  imprimación previa de bordes
  sellado con poliuretano o mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada.

El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.

IV.3. REDES DE SANEAMIENTO

IV.3.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR PARA SANEAMIENTO

MATERIALES

Tubos de fundición dúctil

Tubería de fundición nodular, fabricada según las normas :
- Normas UNE-EN 545:2002
- Norma Internacional ISO 2531:1998, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión (1988).

Revestimiento:
Revestimiento interior con poliuretano, de 2 mm mínimo.
Revestimiento exterior reforzado, apto para terrenos de corrosividad alta (resistividad <1.500 Ω.cm). Se aceptan como revestimientos exteriores los siguientes sistemas de capas:
- zinc metálico (>200 gr/m2), barniz poroso y manga de polietileno colocada in situ.
- aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi

Tipos de junta
Se admitirán los siguientes:

Automática flexible. Encaje autoestanco. Esta junta une tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.

Como elastómero estas juntas utilizan el Nitrilo HR (NBR tipo WG según norma UNE EN-681-1), para transportar los efluentes vertidos al saneamiento y además los cargados de hidrocarburos (aguas pluviales, parkings,...)

Junta acerrojada STANDARD Ve: El anclaje se consigue en el exterior del enchufe.

El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contrabrida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.

Disponible en tubos de diámetro 80-1.200 mm.
Condiciona la presión PFA.

Espesor de los tubos
Se define en función de su diámetro y de la clase de espesor (k):

$$e = K \times (0.5 + 0.001 \times DN)$$

Para los diámetros comprendidos entre D 80 y 800 mm, inclusive, deberá adoptarse la tubería con un espesor de pared de acuerdo a la Clase K=7.

Para diámetros superiores deberá definirse en cada caso el espesor de pared a adoptar.

En estas fórmulas

e: espesor de la pared en mm
DN: diámetro nominal en mm

Presiones

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE EN-545.

3.1.- Presión máxima de funcionamiento (PFA)

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot Rt}{C \cdot D} \qquad (1)$$

PFA = Presión de funcionamiento admisible

R_t = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa

e = Espesor mínimo de la pared del tubo = e_n – T

e_n = Espesor nominal = K (0,5+0,001DN) (Con un mínimo de 6 mm)

T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN)

C = Coeficiente de seguridad = 3

D = Diámetro medio = D_{ext} – e

D_{ext} = Diámetro exterior

3.2.- Presión máxima admisible (PMA)

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.

3.3.- Presión de ensayo admisible (PEA)

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

PEA = 5 + PMA

Control de recepción

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo no serán rechazados. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las pequeñas imperfecciones superficiales de aspecto.

Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Para garantizar que los tubos responden a las características especificadas, se procederá al siguiente control de calidad:

-.Control de espesor
La tolerancia t de espesor de pared de los tubos centrifugados será fijada en función del diámetro nominal del tubo en mm según la fórmula:

$$t = 1.3 + 0.001 + DN$$

No se fija límite de tolerancia en más.

-.Control de longitud
Las longitudes normales de fabricación de los tubos con enchufe pueden ser:
Hasta diámetro DN= 500. Longitudes 4-5-5.5-6 m
Para diámetro DN> 500. Longitudes 4-5-5.5-6-7 m
El fabricante podrá suministrar hasta un 10 % de la cantidad total de tubos de cada diámetro, en longitudes inferiores a las especificadas en proyecto.

-.Control de curvatura.
Haciendo rodar los tubos sobre dos raíles distantes aproximadamente 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, en mm, no debe sobrepasar 1.25 veces la longitud L de los tubos expresada en m
fm < 1.25*L

-.Control de peso
Los pesos de los tubos serán los correspondientes a las tablas que figuran en el catálogo del fabricante. Serán calculados tomando como densidad de la fundición 7050 kp/m³
Las tolerancias admitidas sobre estos pesos serán las siguientes:
DN $\leq$ 200 $\pm$ 8%
DN > 200 $\pm$ 5%
Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptados con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de la presente recomendación.

-.Ensayos de tracción
La probeta mecanizada destinada al ensayo de tracción será obtenida del extremo liso de los tubos, del centro del espesor y con eje paralelo al eje del tubo.
Llevará una parte cilíndrica cuya longitud entre trazas será igual a cinco veces su diámetro, viniendo dado este en función del tubo según la tabla siguiente:

Espesor del tubo en mm	Diámetro de la probeta en mm
Inferior a 5	2.0
Igual o superior a 5 e inferior a 6	2.5
Igual o superior a 6 e inferior a 7	3.0
Igual o superior a 7 e inferior a 8	3.5
Igual o superior a 8 e inferior a 10	4.0
Igual o superior a 10 e inferior a 12	5.0
Igual o superior a 12	6.0

Los ensayos mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación.
Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de :

100 tubos hasta DN 300
50 Tubos para Dn 350 hasta DN 600 inclusive

Resistencia mínima a tracción: 4200 Kp/cm²
Límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo: 3000 Kp/cm²
Alargamiento mínimo a rotura : 10 %
El fabricante debe extraer de un tubo del lote una probeta de tracción que debe satisfacer las prescripciones de la tabla anterior.
Si los resultados de este ensayo son inferiores a los valores mínimos prescritos, deben ser obtenidas otras dos probetas del mismo tubo; éstas deberán satisfacer las mismas prescripciones.

-.Ensayo de dureza Brinell
La comprobación de la dureza Brinell establecida se realizará sobre la superficie exterior de los tubos, después de un ligero rectificado.

-.Recepción
Si el comprador desea recepcionar los tubos, esta recepción debe efectuarse en fábrica. El fabricante debe proveer los aparatos de ensayo, el material, las plantillas de control y el personal necesario.
El agente de recepción destinado por el comprador y acreditado ante el fabricante debe ser avisado con antelación del momento en que tendrán lugar las operaciones de recepción.
El agente de recepción puede asistir a la obtención, preparación y ensayo de probetas, control dimensional y pesage, así como a los ensayos hidráulicos.
La recepción y pesado de los tubos puede hacerse después del revestimiento.
Si el comprador o su representante no se presenta para asistir a estas operaciones en el momento oportuno, el fabricante puede proceder a la recepción sin la presencia del comprador o su representante.

EJECUCIÓN

Montaje tuberia de fundicion nodular junta STANDARD

Una vez rasanteado el fondo según proyecto y libre de materiales sueltos e irregularidades en la base se dispondrá una cama de acuerdo a lo especificado en Planos o Memoria, sobre la que se colocará la tubería con ayuda de los medios mecánicos apropiados (grúa, tractel, etc.), se pondrá especial cuidado en no dañar la tubería, por lo cual no se aplicarán directamente sirgas a su superficie.

En todo lo referente al transporte de la tubería, montaje, juntas y demás trabajos relativos a la instalación de la tubería, se cumplirá lo prescrito en el Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de agua en lo que respecta a estos tipos de conducción y el capítulo de Estudio e Instalación de la canalización a presión del catálogo "Canalizaciones de Fundición Nodular" editado por FUNDITUBO.

La tubería una vez colocada, deberá ser nivelada tubo a tubo y corregidas las irregularidades en planta y alzado si las hubiera.

La máxima desviación angular permitida entre tubos será igual a la mitad de la máxima admisible establecida por el fabricante y se atenderá estrictamente a las especificadas en cada tubo en los planos, otros documentos del proyecto o indicaciones de la Dirección de Obra.

El Contratista adoptará todo tipo de precauciones para evitar la entrada de objetos o animales en el interior de la conducción, siendo él el único responsable de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de la prescripción.

Inmediatamente a la colocación de la tubería se efectuará un relleno parcial de la zanja, de forma que se cubra la zona central de los tubos dejando libres las uniones, todo ello para impedir una posible flotación. Caso de producirse ésta por incumplimiento de lo aquí estipulado, deberá el Contratista reparar la situación a su costa.

No se permitirá tener más de 500 ml de tubería sin probar, pudiendo exigir la Dirección de Obra el que se disponga de medios adicionales para llevar progresivamente adelante las pruebas.

Montaje tubería de fundición nodular con junta acerrojadas Ve

Las especificaciones de montaje son comunes con la tubería de fundición nodular con junta Standard.

La única especificación particular es realizar la colocación bajando a partir del punto superior, con el fin de que las juntas acerrojadas se coloquen por sí mismas en extensión.

Montaje tubería de fundición nodular en el interior de conducciones existentes

En este tipo de instalación, la tubería se aloja dentro de una tubería existente (camisa) de mayor diámetro.

Esta instalación debe realizarse con elementos que mejoren el soporte, la colocación y el centrado de la tubería dentro de la existente. Esto se consigue mediante la colocación, detrás de los enchufes, de unos collares centradores fabricados en plástico (PEHD), para apoyo y separación de la misma con respecto a su vaina de protección. Los centradores se colocarán espaciados en la tubería según especificaciones del fabricante, al menos uno a cada lado de cada junta y al menos uno cada 2 m.

La técnica de instalación consiste en pasar por el interior de la camisa un cable que se engancha al primer tubo de la nueva canalización, la cual se coloca a tracción tirando de este cable.

La tubería a instalar debe tener las juntas acerrojadas, debiendo comprobar que la fuerza de tracción no supera la fuerza de tracción máxima del tipo de unión seleccionado.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

IV.3.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL PARA SANEAMIENTO

Características
Las piezas especiales de fundición dúctil irán revestidas interior y exteriormente con resina epoxi.

Tipos de junta:

- Extremos de enchufe: llevarán junta tipo “exprés”.

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.

Una vez verificada la posición de la contrabrida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en
zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.

Tanto los bulones como la contrabrida serán de fundición dúctil.

- Extremos de bridas:

Se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanquidad plana, que se comprime por el apretado de los tornillos, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio.

Las bridas serán PN-16 ó PN-25 según la norma UNE EN 1092:1998.

Los tornillos serán bicromatados o de calidad superior, con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

Las juntas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con “cintagrasa”.

Se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

Diámetros nominales DN	Identidad forma de brida	Identidad plantilla de taladro
40 y 50	PN 16 - 25	PN 16 - 25
60 y 65	PN 16 - 25	
80	PN 16 – 25	PN 16 - 25

Ejecución

Deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que fueran necesarios según cálculo.

Medición y abono

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,

- bien incluído como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, tornillería bicromatada, etc.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

IV.3.3. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

Ejecución

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 20MPa y acero B500S.

El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorver las tensiónes rasantes correspondientes.

El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobreespesor de al menos 20 cm.

Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- el empuje hidraúlico para la presión de prueba STP
- el peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m^3 ó 2,5 t/m^3 en hormigón armado)
- un ángulo de rozamiento interno del terreno θ=23º
- el rozamiento tierras-macizo en la base (igual a 2/3 tg(θ))
- el empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).
- una densidad del terreno de γ=1,8 t/m^3
- el coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1

Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mismos.

A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionaran en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real ejecutado.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada y el hormigón correspondiente totalmente colocado.

IV.3.4. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

Definición

Piezas metálicas de acero realizadas en taller de calderería, cuya función es la de servir de anclaje, soporte y contrarresto de los empujes hidráulicos producidos en válvulas, cambios de dirección ó diámetro, tés y extremos cerrados de conducciones de abastecimiento.

Estas piezas se colocarán en registros visitables o en cámaras de llaves de depósitos y bombeos.

A estas piezas de acero se les aplicará una doble protección frente a la corrosión: Recubrimiento de Galvanizado en Caliente (Norma UNE EN ISO 1461:1999) + Revestimiento de pintura (Sistema de protección de pintura sobre soporte metálico como se indica en capítulo correspondiente de este Pliego. Norma aplicable sobre pinturas para acero galvanizado: UNE EN ISO 12944-5 (1988))

Su diseño particular figura en planos de detalle.

Como norma general dispondrán de placa de anclaje a solera de acero de espesor mínimo 10 mm, con taladros de paso para tornillos de anclaje y riostra de acero de espesor mínimo 5 mm. La unión de ambas dispondrá de rigidizadores.

El riostramiento de la tubería o pieza se realizará en junta de bridas o directamente a tubo mediante abrazadera con llanta de acero y junta de goma de asiento.

Se anclarán a solera mediante tornillos de métrica no inferior a 16 mm y tacos mecánicos expansivos.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios la pieza de calderería, el galvanizado en caliente y el pintado de la misma, así como los trabajos de anclaje a solera, arrostramiento de la tubería o pieza, la tornillería bicromatada y las juntas de asiento que fueran necesarios.

IV.3.5. VALVULERIA PARA SANEAMIENTO

MATERIALES

Válvulas de Compuerta

La gama de utilización se ceñirá a tuberías de red de diámetro ≤ 250mm.

Se instalarán válvulas de compuerta de fabricantes aprobados por SCPSA, de modelo corto, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy.
De fondo liso, sin entalladura de encaje

Tapa: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy.
Con tornillería embutida
Compuerta: de fundición dúctil recubierta con caucho nitrílico.
Con guías verticales independientes
Eje: de acero inoxidable pulido AISI-420
Tuerca unión compuerta-eje: de latón
Cierre empaquetadura superior: mediante doble junta tórica
Longitud: según DIN 3202
Tornillos: bicromatados con arandelas a ambos lados
Taladro de bridas: s/DIN 2533
Maniobra de la válvula: caperuza o cuadradillo de maniobra

Válvulas de Retencion

Las válvulas de retención serán de bola.

Las características que deben cumplir, son las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodula
- Bola flotador maciza de poliuretano, no deformable
- Revestimineto exterior e interior con pintura alquídica
- Tornillería de acero inoxidable AISI 316l

EJECUCION

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posibilidad de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Montaje entre bridas
  - Posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio
- La necesidad de dispositivos de anclaje

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger

a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tortillería bicromatada.

IV.3.6. VENTOSAS PARA SANEAMIENTO

Materiales

Se instalarán ventosas trifuncionales, capaces de realizar las funciones de :
- eliminación de aire durante el llenado de la canalización
- entrada de aire durante el vaciado de la canalización
- desgasificación en servicio

Se instalarán ventosas de fabricantes aprobados por SCPSA, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo de Fundición Nodular con base a brida o roscada para DN ≤ 2".
Cuerpo y tapa de fundicion nodular
Revestimiento interior y exterior con epoxi
Todas las partes internas serán de acero inoxidable

Ejecución

Válvula de aislamiento: deberá colocarse una válvula de seccionamiento entre la derivación y la ventosa.

Cuando la ventosa se ubique en una arqueta de registro, la tapa de la misma dispondrá de orificios para la entrada o salida de aire.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tortillería bicromatada.

IV.3.7. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN REDES DE SANEAMIENTO BAJO PRESIÓN. RESULTADOS A OBTENER

CONDICIONES GENERALES

A. El Contratista de la obra civil ejecutará todas las operaciones de prueba hidrostática del sistema de tubos, incluyendo el transporte de agua para la prueba desde los puntos de toma autorizados, así como la evacuación del agua después de la prueba.

B. El Contratista de la obra deberá presentar una notificación escrita con una anterioridad de al menos 48 horas antes del programa propuesto para la prueba, para el examen y autorización expresa de la Dirección de Obra. Los planes propuestos por el Contratista para la obtención y transporte del agua para la prueba, su control y su disposición después de las pruebas también deberán ser presentados por escrito a la Dirección de Obra.

C. Las válvulas, tapones temporales, y cualquier otro equipo o material necesario para el control del agua será determinado y suministrado por el Contratista, sujeto al examen de la Dirección de Obra. No se deberá usar ningún material que sea perjudicial para el sistema, ya sea durante la construcción o durante la explotación.

D. A menos que se estipule otro modo en esta especificación, los puntos de toma del agua para la prueba hidrostática del sistema de tubos de agua serán los indicados por S.C.P.S.A. No obstante el Contratista deberá hacer todo lo necesario para el transporte del agua desde la toma designada por S.C.P.S.A. hasta los puntos de uso. Todos los gastos ocasionados tanto por la compra de agua si fuese preciso, como su transporte y su futura evacuación correrán a cargo del Contratista.

E. Todos los tubos a presión deberán ser probados. Todas las operaciones de prueba hidrostática deberán ser ejecutadas por el Contratista en presencia de la Dirección de Obra.

F. La operación de vaciado y extracción del agua de los tubos después de que se complete la prueba hidrostática y la desinfección, deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS

Una vez colocadas las tuberías y antes de rellenar la zanja se realizarán las pruebas de estanquidad o exfiltración con agua o presión.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

El Contratista deberá dotarse de medios y planificarse para la ejecución de la obra. Muy especialmente son de cuenta del Contratista el diseño, construcción y demolición de los macizos de anclaje, estructuras metálicas de cierre y contención, taladros de bridas ciegas, montaje y desmontaje de ésas, y todos los medios auxiliares y personal necesario para las pruebas.

El Contratista presentará un plan de ejecución de las pruebas de estanqueidad y presión. En el plan se detallarán los tramos en que se ha dividido la instalación a probar, los puntos de llenado y vaciado de la conducción, la ubicación de los contrarrestos (tanto provisionales como definitivos), las presiones a que se realizarán la prueba de acuerdo a la UNE805:2000, el cálculo y dimensiones de los contrarrestos en función de las condiciones reales del terreno y ejecución, y la equipación con que cuenta el contratista al efecto de realizar la prueba (medición de presión y volumen de agua). Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección facultativa con anterioridad a la ejecución de las pruebas.

Antes de la prueba, todas las tuberías deben ser lavadas con agua o limpiadas con agua a presión, según lo más apropiado. El Contratista probará todas las tuberías, tanto por tramos como en el total de la tubería. Ninguna sección de tubería se deberá probar hasta que todo el hormigonado o mortero aplicado "in situ" tenga un curado de al menos 14 días. La prueba se hará cerrando válvulas, si éstas estuviesen ya instaladas o colocando tapones de prueba provisionales en los extremos de los tubos y llenando la conducción con agua lentamente. El Contratista será responsable de asegurarse que todos los tapones de prueba estén asegurados correctamente para resistir el empuje de la presión del agua de prueba sin hacer daño a/o producir movimiento de los tubos adyacentes. Se debe tener cuidado para asegurarse que todas las válvulas de las ventosas están abiertas durante el llenado con agua.

El empuje total sobre los tapones de prueba se transmitirá al terreno mediante estructuras suficientemente rígidas.

Las prestaciones del Contratista descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

La tubería se deberá llenar con agua a una velocidad tal que no cause oscilaciones en la lámina de agua ni exceda la velocidad a la cual el aire pueda evacuarse por las ventosas de una manera razonable y que permita la salida de todo el aire que esté en la tubería. Una vez que una sección de tubería haya sido llenada con agua se debe dejar que permanezca en reposo a baja presión durante el tiempo necesario para que el revestimiento interior de mortero u hormigón absorba la cantidad apropiada de agua y para que se elimine el aire que está dentro del tubo. Durante este período se examinarán los cabos extremos ciegos, válvulas y conexiones, para comprobar si hay escape de agua. Si se localizan escapes de agua se tomarán las medidas correctivas necesarias, que serán adoptadas por la Dirección de Obra.

La demora en la ejecución de las pruebas podrá ser causa de la orden de paralización del resto de la obra.

Tramos de prueba: Las longitudes de los tramos de prueba dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- la presión de prueba (STP) pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba
- pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos

- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería

con todo ello, serán aprobadas por la Dirección de Obra, estando comprendidas a título orientativo entre 250 y 600 m. Antes de cada prueba se realizarán todos los anclajes necesarios.

Presión de prueba: Definiciones según UNE EN 805:2000 :

- **(DP) Presión de Diseño** : presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista excluyendo el golpe de ariete.

- **(MDP) Presión máxima de Diseño :** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista incluyendo el golpe de ariete.

  - MDP se designa **MDPa** cuando se fije previamente el golpe de ariete admitido.

  Solo el caso de los ramales de las redes de distribución, en los que, debido a la abundancia de mecanismos de cierre, acometidas, etc., es difícil calcular con detalle el golpe de ariete en la hipótesis pésima de funcionamiento, es una de las situaciones en las que su valor puede ser "estimado". El margen fijado para el golpe de ariete en este caso no debe ser inferior a 2 bar.

  - MDP se designa **MEPc** cuando el golpe de ariete se calcula en detalle.

La **Presión de prueba (STP)** se calculará conforme a la norma UNE EN 805:2000, a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle o únicamente se haya estimado, el valor de STP será :

- Golpe de ariete calculado => $STP = MDP_c + 1$ bar

- Golpe de ariete no calculado: el menor de los dos valores siguientes :

$$STP = MDP_a \times 1{,}5$$

ó

$$STP = MDP_a + 5 \text{ bar}$$

Criterio de aceptación: Una vez alcanzado el valor de STP, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose entrada de agua durante al menos una hora. Al final de este período, el descenso de presión debe ser inferior a **0,02 N/mm²** (0,2 kp/cm²) para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y PE.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, suministrando para ello agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión (UNE EN 805:2000).

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{Ew} + \frac{ID}{e \times E_R} \right]$$

Donde

$\Delta V_{\max}$	es la pérdida de agua admisible, en litros
V	es el volumen del tramo de conducción en prueba en litros
Δp	es la caída de presión admisible en kPa
E_w	es el módulo de elasticidad del agua (kPa)
D	es el diámetro interior del tubo (m)
e	es el espesor de la pared del tubo (m)
E_R	es el módulo de elasticidad transversal de la pared del tubo (kPa)
1,2	es un factor de corrección

En caso de tuberías o tramos de tuberías que no superen la prueba de fugas de agua especificada, el Contratista deberá determinar la causa del escape excesivo, tomar las medidas necesarias para reparar el escape y hacer de nuevo la prueba hidrostática de la tubería o tramo de tubería, todo sin ningún costo adicional.

Sólo en el caso de las pruebas de tubería instalada en red de abastecimiento en baja (redes de distribución) y previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se realizará la prueba de presión interior conforme a lo especificado al respecto por el PPTG de tuberías de abastecimiento de agua del MOPU de 1974. Resumidamente:

Prueba de presión interior según MOPU-1974

Presión de prueba, STP: 1,4 x MDP

Descenso de presión admisible: $\sqrt{\frac{STP}{5}}$; STP en Kg/cm²

Duración de la prueba: 30 minutos

IV.3.8. BOMBA EN CÁMARA SECA PARA AGUAS RESIDUALES

Materiales

Bomba de impulsor de torbellino, para colocación en cámara seca, que debe cumplir las siguientes características:

- Materiales
  - Con marcado CE
  - Cabezal y base de la bomba de Fundición.
  - Impulsores y cámaras intermedias de Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301
  - Certificados en placa: CE

- Instalación

- Fija, en cámara seca, sobre punto de apoyo, aspirando de pozo húmedo con codo de aspiración.
- Conexión de tubería mediante bridas DIN.
- Longitud de montaje del cierre según DIN 24960.

- Motor
  - El motor es trifásico
  - Con convertidor de frecuencia
  - Nº de polos: 2
  - Frecuencia red: 50 Hz
  - Grado de protección (IEC 34-5): IP55
  - Clase de aislamiento (IEC 85): F

Recepción: Las bombas se suministran de fábrica en una caja de madera u otro embalaje especialmente diseñado para su transporte en carretilla elevadora o vehículo similar.
Cuando se reciba, comprobar visualmente la bomba para determinar si se ha producido algún daño durante su transporte o manipulación.

Comprobar especialmente los siguientes puntos:

1. equipo roto o agrietado, incluyendo el bastidor base, las bridas y el pie de la bomba o del motor.
2. tapa del ventilador del motor rota, cáncamos doblados o caja de terminales dañada.
3. falta de piezas.

Ejecución

El almacenamiento de las bombas deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado, seco y limpio, con cambios moderados en la temperatura ambiente. Proteger la bomba de la humedad, polvo, suciedad y cuerpos extraños.

La bomba debe fijarse con pernos a una base horizontal, plana y sólida, a través de los orificios de la bancada.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de manipulación y montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Indicaciones de enganche para el izado de la bomba
- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de la colocación, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posiciones de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la bomba.
- Comprobar la horizontalidad y la alineación del eje de la bomba con el eje del resto de las tuberías

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, pernos y tornillería bicromatada.

IV.3.9. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

MATERIALES

TUBERÍAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Los tubos de P.V.C. serán de color gris, pared compacta, Serie 20 (SDR 41), Presión Nominal PN6, según norma UNE-EN 1456:2002 y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m., el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma y los diámetros exteriores admitidos varían entre 160 y 500 mm (ambos inclusive).

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la Norma ASTM D1784 y los métodos de ensayo correspondientes.

Parámetro	**Valor exigido**	**Norma ensayo**
Resistencia al impacto	34,7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción	48,3 Mpa	ASTM-D638 con probetas tipo I
Temperatura de deformación	70	ASTM-D648

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por S.C.P.S.A.

Las gomas de unión entre tubos deberán cumplir las mismas características que las exigidas para los tubos de hormigón.

PIEZAS DE P.V.C PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de saneamiento.

Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas.

En cualquier caso serán de Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Presión Nominal PN6 y color gris y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra.

Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.

Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plancha de goma y flejes de apriete que garantice su estanquidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

EJECUCIÓN

Lecho o asiento de los tubos

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.

La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.

Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.

En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

Montaje de los tubos

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m, siendo 100 m la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua ó aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección de Obra y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos.

Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma.

Asimismo, incluye los gastos propios de las pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,

- bien incluído como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares.

IV.4. TUBERÍAS DE HORMIGÓN CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

MATERIALES

a. Tubos de hormigón armado, con unión por enchufe con junta elástica

Los tubos de hormigón armado para colectores cumplirán como mínimo las especificaciones de la norma ASTM C76M para el tipo y clase de tubería definidas en proyecto.

Para el cálculo de la carga equivalente a unas determinadas condiciones reales de trabajo se adopta el método americano definido en el "Concrete pipe Hand book", definiéndose la clase de la tubería para soportar la carga que provoque como máximo una fisura de 0,25 mm.

Las tolerancias de dimensiones de los tubos (diámetro, longitud, espesor, etc.) y tolerancias en la situación de las armaduras serán las indicadas en la Norma ASTM C76M y se adoptarán los criterios de aceptación o rechazo en ella establecidos.

Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanquidad tanto a la presión exterior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

El detalle del Proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanquidad.

- Que se mantengan las características de estanquidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que la puedan alterar.

- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.

- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

- Los tubos serán de la longitud que estime conveniente el fabricante, si bien se considera conveniente adoptar un valor máximo de tres metros (3 mts.) y un mínimo de dos metros (2 mts.).

- Se exigirá una total estanquidad no admitiendo tubos en los que se produzcan goteos. En caso de que el sistema de fabricación pueda dar lugar a porosidades, que impliquen goteos en la zona de la campana y que ello se haya puesto de manifiesto en las pruebas de estanquidad, la Administración podrá exigir que el interior de la campana y la longitud que se precise sea pintada con una pintura epoxi que se adhiera al hormigón y pueda conseguir la estanquidad. Esta pintura, también podrá ser exigida para mejorar las condiciones de asiento de la goma cuando el sistema de fabricación implique que se

produzcan irregularidades en la zona de apoyo de la goma, que den lugar a faltas de estanquidad en el ensayo de presión.

Control de Calidad de Producción en tubos de hormigón armado

Los tubos de hormigón fabricados según las especificaciones mínimas indicadas en apartados anteriores deberán cumplir las condiciones establecidas en la Norma ASTM C76M, para tubos de hormigón armado:

Pruebas de resistencia a cargas ovalizantes

R1A Para tubo de hormigón armado, no se debe producir fisuración o en todo caso la anchura de las fisuras deberá ser menor de cero coma veinticinco milímetros (0'25 mm.) para la carga en el ensayo de tres aristas indicada para cada clase de tubo en la Norma ASTM.

R2A No se debe producir la rotura de la carga indicada para cada clase de tubo en la Norma ASTM.
El ensayo se realizará según lo indicado en la Norma ASTM C497-81.

Prueba de presión hidráulica ó de Estanquidad (E)

Las pruebas de presión hidráulica tienen por objeto comprobar la estanquidad de los tubos y de las uniones.

Se mantendrá una presión de 1kg/cm² durante un tiempo de 20 minutos, no debiendo producirse goteos ni a través de las juntas ni a través de las paredes del tubo. Se admitirán manchas de humedad siempre que no den lugar a goteos. Este tiempo de 20 minutos puede irse reduciendo en función de los resultados obtenidos, hasta llegar a un mínimo de 3 minutos.

Prueba de absorción

Se realizarán pruebas de absorción de hormigón de las paredes del tubo según el Método A de la Norma C497M-81 siendo el máximo admisible del 6% del peso en seco, en vez del 9% admitido en la Norma ASTM C76M-88.

Las pruebas se realizarán con varias probetas del tubo, que se elegirán de modo que sean representativas de partes del tubo que, por razones de fabricación, puedan ser diferentes y en cualquier caso una del cuerpo y otra de la zona de la campana.

Criterios de aceptación o rechazo.

Serán rechazados todos aquellos tubos en los que puedan apreciarse directamente defectos de:

- Fisuras de anchura igual o superior a 0'25 mm. en una longitud superior a 10 cm.
- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.

- Daños producidos por golpes u otras causas que puedan poner en peligro la estanquidad o reducir la resistencia.

- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación o amasado, o vibrado del hormigón.

Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción efectuándose un control estadístico en base a muestras aleatorias en las que se efectuarán los ensayos R1M ó R2M, R1A. R2A, E y AA según el caso, descritos en el apartado anterior. El número de tubos a ensayar será :

ENSAYO	NOMENCLATURA	MUESTRA	MÍNIMO
Fisuración controlada	R1A	2 %	1
Rotura Armado	R2A	0,1 %	-
80 % Rotura Masa	R1M	-	-
Rotura Masa	R2M	0,5 %	3
Estanquidad	E	5 %	3
Posición Armaduras	AA	0,2 %	1

Debiendo para recibir el lote, ser satisfactorios todos los ensayos. En caso de que alguno no lo sea se repetirá el ensayo con dos nuevos tubos del mismo lote. Se recibirá el lote si todos estos nuevos ensayo son correctos, de no serlo se rechazará el lote.

Si los resultados de los ensayos de resistencia R1A ó R1M y de presión hidráulica P no fuesen satisfactorios, el fabricante podrá proponer a la Dirección de Obra la prueba de todos los tubos aceptándose individualmente aquéllos que alcancen resultados correctos. La Dirección de Obra, a la vista de las circunstancias del caso, decidirá si las pruebas se refieren a los ensayos de resistencia, o de presión o a ambos.

En caso de que en la prueba de presión se produzcan goteos que pueda pensarse se solucionen con una adecuada pintura interior, el fabricante podrá proponer realizarla a su costa y repetir las pruebas de presión que si, en estas condiciones dan resultados favorables, pueden implicar la exigencia de pintar todos los tubos sin que ellos de lugar a aumento de precio.

De los tubos que se hayan sometido a rotura y de aquéllos que no puedan ser admisibles para su utilización se efectuarán ensayos de absorción A.

Los resultados de la absorción deben ser satisfactorios en todas las muestras.

En caso de que los resultados sean correctos se entenderá que el sistema de fabricación es adecuado y podrá iniciarse la producción de los tubos contratados.

En caso de que algún o algunos tubos no alcancen los resultados exigidos en una o varias de las pruebas S.C.P.S.A. resolverá, a su juicio, si procede repetir el ensayo con otro lote o rescindir la contratación con pérdida de la fianza. Si se repitiesen los ensayos y el resultado fuese desfavorable se desechará ese material.

Los ensayos se realizarán en algún laboratorio especializado elegido por S.C.P.S.A., siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes, pero se deducirán de las certificaciones los

gastos ocasionados por los ensayos de lotes que no hayan sido aceptados, o los producidos por la repetición de muestras ensayadas.

Medios para las pruebas de los tubos y gastos ocasionados

El fabricante deberá tener instalados los medios para la realización de las pruebas y concretamente:

- Prensa para rotura de tubos de ensayo de tres aristas.

- Prensa para prueba de tubos a presión o sistema de llenado de lotes de tubos con un caudal mínimo que asegure el llenado de 50 tubos en un tiempo máximo de una hora.

Los ensayos de absorción serán realizados en algún laboratorio especializado elegido por S.C.P.S.A., siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes.

El Contratista avisará a la Dirección de Obra cuando vaya a recibir el primer lote para que sea dado el visto bueno por S.C.P.S.A.

b. Juntas elásticas de unión entre tubos de hormigón

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanquidad.

- Que se mantengan las características de estanquidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que puedan alterarla.

- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.

- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

A estos efectos se exigirán los siguientes resultados mínimos basados en lo indicado en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos por la región de Lieja y que son los siguientes:

Carga de rotura mínima	85 kg/cm².
Alargamiento mínimo rotura	350%
Dureza Shore A	Entre 40 y 50
Compresión Set max., en % de la deformación realizada	15%
Envejecimiento acelerado:	
Pérdida max. de tensión de rotura	15%
Reduc. max. de alargamiento en rotura.	20%
Absorción max. de agua en peso	10%
Resistencia al ozono	Sin ataque según método ASTM-D-1149
Resistencia a los hidrocarburos:	
Pérdida max. de tensión de rotura	15%
Reducción max. de alarg. en rotura ...	15%

Control de Calidad de Producción en juntas

* G.G. Prueba de las juntas de goma. Previamente a la fabricación en serie de las gomas se realizarán los ensayos necesarios para tener la seguridad de que la composición de la mezcla y el sistema de fabricación aseguran los resultados exigidos. Las técnicas de ensayo serán:

Carga de alargamiento de rotura ..	ASTM D 412
Dureza	ASTM D 2240 con excepción de la sec. 5
Compresión Set	ASTM D 395
Envejecimiento acelerado	ASTM D 573 con pruebas de 96 h. a 70ºC
Absorción de agua	ASTM D 471
Resistencia al ozono-Método A ..	ASTM D 1171
Resistencia a los Hidrocarburos ...	Las probetas para los ensayos de rotura deberán estar sumergidas 72 h. en aceite ASTM III a 20ºC.
Estructura interior.....	Se seccionará longitudinalmente la junta en dos mitades, comprobándose que no existen poros ni rechupes.

* GP. El proyecto de las gomas se comprobará mediante las pruebas de presión de los tubos observando que sean fáciles de introducir y que aseguren y mantengan las condiciones de estanquidad.

* Criterios de aceptación y rechazo de las gomas. Estas se comprobarán en lotes correspondientes a la misma fabricación. La Dirección de Obra efectuará los ensayos pertinentes en Laboratorios especializados sobre un dos por ciento (2%) del número de unidades del lote exigiéndose que todos los ensayos (como mínimo los indicados en la Norma ASTM C443 sean satisfactorios. En caso de que algún resultado no sea correcto se repetirá con dos nuevas unidades, por cada valor defectuoso, aceptándose el lote únicamente si todos los nuevos ensayos son satisfactorios.

  La composición de las gomas deberá asegurar que se consigan todos los valores indicados en el apartado correspondiente que tienen el carácter de mínimos.

  Las dimensiones serán las propuestas por el fabricante y aceptadas por la Dirección de Obra, estableciéndose para ellas las tolerancias admitidas en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos para abastecimiento por S.C.P.S.A.

  Para la recepción de las gomas la Dirección de Obra decidirá el tamaño de los lotes ensayándose el 1% con un mínimo de 2 muestras, rechazándose el lote si alguna de ellas no alcanza los mínimos exigidos. El lote rechazado quedará a disposición de S.C.P.S.A. hasta la terminación de la recepción del suministro en cuyo momento se devolverá al concursante. Si a juicio de la Dirección de Obra pudiera estimarse que una o las dos juntas seleccionadas para las pruebas no fueran representativas del lote, se repetirá el ensayo rechazándose si en una o en las dos no se alcanzan todos los valores mínimos exigidos.

c. Piezas para sustitución de tubos

Por si resulta necesario sustituir un tubo durante la ejecución de las obras o durante el servicio, se prepararán piezas de sustitución consistentes en:

- Medio tubo de conexión al anterior y terminado en extremo liso.
- Medio tubo de conexión al siguiente y extremo liso.
- Manguito para unión de los dos extremos lisos.

Los medios tubos una vez unidos a los extremos correspondientes a los tubos lindantes, quedarán enfrentados en sus extremos lisos para la conexión del manguito.

El manguito podrá ser de dos mitades, de forma que se consiga la estanquidad al atornillarlos presionando con junta de goma. Estará construido en fundición nodular o acero inoxidable 18/8. También se consideran admisibles manguitos de goma que se aprisionen contra los extremos de los tubos con abrazaderas de acero inoxidable 18/8.

Ejecución

Lecho o asiento de los tubos

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.

La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.

Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.

En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

Montaje de los tubos

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m., siendo 100 m. la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua ó aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

Medición y Abono

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección de Obra y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos. Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma, así como los gastos propios de las pruebas de estanquidad y todas las modificaciones provisionales necesarias.

IV.4.1. TOLERANCIAS DE NIVELACIÓN EN TUBERÍAS DE HORMIGÓN

En la colocación de las tuberías, el error máximo en la nivelación de un tubo de 2,40 m. de longitud, deberá cumplir las expresiones siguientes:

error de pendiente <= pendiente del tramo / 5

error total máximo <= +/- 10 mm. ...(para cualquier pendiente)

error total tolerado: +/- 3 mm. ...(para cualquier pendiente)

Por tanto, en cada perfil la cota hidráulica admisible, será la cota teórica absoluta +/- el error. Los errores de altimetría no se irán acumulando, sino que irán corrigiéndose y compensándose tubo a tubo, siendo inadmisible la colocación de tubos en contrapendiente.

La corrección altimétrica cumplirá estas dos condiciones:

1.- Ningún tubo estará en contrapendiente.
2.- La deflexión máxima entre dos tubos será de 0,57º.

Estas dos condiciones pueden expresarse de la siguiente forma:

1.- Eaa-Eab+pL >0
2.- Eaa-Eab-0.01*L <0

siendo:

Eaa: Error respecto a la cota teórica en tubo aguas arriba
Eab: Error respecto a la cota teórica en tubo aguas abajo
p: Pendiente teórica
L: Longitud del tubo

Se comprobará, que la pendiente media entre pozos de registro consecutivos, varía menos de un 10% respecto a la proyectada.

IV.4.2. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

EJECUCIÓN

Durante la ejecución y en todo caso, antes del relleno de la zanja, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánicos e hidráulicos, con arreglo al programa que redacte la Dirección de Obra y teniendo en cuenta siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.

Como norma general se probarán todos los tramos del colector, incluidos los pozos de registro.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno. A este respecto para tubería hasta D600 se procurará utilizar globos hinchables para el taponado de los tramos a probar. Para mayor diámetro se recurrirá al cierre de los conductos con tabique, de ladrillo o bloque, sellado con yeso.

A efectos hidráulicos las pruebas a que serán sometidas las canalizaciones y pozos de registro de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o fecales, deberán ser sometidas a pruebas de estanquidad en zanja.

Para ello es factible hacerlo según dos modalidades: con agua ó con aire.

A. PRUEBA DE ESTANQUIDAD CON AGUA

A.1 CONDICIONES GENERALES

La conducción se someterá a una prueba de estanquidad de agua a presión por tramos. Se procederá antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro o podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, éstas quedan excluidas de la prueba de estanquidad. Es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.

La conducción debe estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalizar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que éstas se produjeran.

A.2 PROCEDIMIENTO

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes:

a) **El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba**. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Estas operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

b) **El tramo de conducción no incluye pozo de registro**. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua fijada en la prueba (h).

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón de la conducción. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso A, a restituir la altura h de columna de agua y, en el caso B, a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

A.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Para la aceptación de la prueba se seguirá el siguiente método, que es el correspondiente a la normativa francesa (circular de 16-03-84 del Ministerio del Interior, Agricultura y Medio Ambiente)

Período de impregnación veinticuatro horas.

Presión de prueba 0,4 bar, equivalentes a una altura de columna de agua de 4 m, medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba.

En ningún caso la presión máxima será mayor de 1 kg/cm².

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos las aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$V <= D^2$ (m) * L (m) ..... litros

VOLUMEN MÁXIMO ADMISIBLE PARA DAR POR VALIDA
UNA PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE CONDUCCIÓN DE SANEAMIENTO

Diámetro (mm.)	Litros / 30 min. /cada 10 ml. de conduc.
300	3
400	5
500	8
600	11
800	20
1000	31
1200	45
1400	61
1600	80

La expresión anterior corresponde a un 4 por mil del volumen contenido en el tramo probado.

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de:

Vp = 0,5 litros/m² pared de pozo.

DIÁMETRO INTERIOR REGISTRO	Litros /30 min./cada ml. de altura de registro
1,00	1,57
1,20	1,88
1,50	2,36
1,80	2,83

Para conducciones de D > 1.200 mm. se obturará el tramo de conducción a probar sin incluir los pozos de registro y se realizará la prueba de manera directa sin respetar el período de

impregnación. La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial, 0,4 bar, son menores que los fijados en la fórmula anterior. En caso contrario podrá efectuarse de nuevo la prueba respetando el período de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.

Todas estas pruebas se entienden sin localización de fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia exigida.

B. PRUEBA DE ESTANQUIDAD CON AIRE

B.1 CONDICIONES GENERALES

La prueba de estanquidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos.

Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire por dichos puntos.

Esta prueba se puede aplicar hasta conductos de diámetro 900 mm., no siendo recomendable para diámetros superiores.

B.2 PROCEDIMIENTO

1. Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.

2. Introducir aire lentamente en el tramo a probar hasta que la presión interna sea de 0,27 kg/cm².

3. Una vez obtenida esta presión, dejar estabilizar el aire en cuanto a su presión y temperatura, por lo menos durante dos minutos, introduciendo la cantidad de aire estrictamente necesaria para mantener la presión de 0,27 kg/cm².

4. Después de estabilizar la presión y la temperatura se debe permitir disminuir la presión hasta 0,24 kg/cm².

La prueba consistirá en comprobar que el tiempo empleado en descender la presión hasta 0,17 kg/cm² es superior a un valor "t" dado. O lo que es lo mismo, **que dentro de un tiempo "t", la presión no descienda más de 0,07 kg/cm²**.

B.3 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO "t"

I. Para diámetros iguales o inferiores a 600 mm.

1.- Se obtendrá el parámetro A, de superficie interior del tramo a probar

D = Diámetro interior de la conducción en mm.
L = Longitud del tramo a probar en m.

C = Cte. = 1.000

$$A(m2) = \frac{\pi \times D(mm) \times L(m)}{\frac{1.00}{1.000}}$$

2.- Se obtiene el caudal de fuga Q

Q = 0,001 x A m³/mm

3.- Se comprueba si:

a) Q = < 0,06
b) 0,06 < Q < = 0,1
c) Q > 0,1

4.- Si Q =< 0,06 m³/min., el tiempo "t" (s) permitido para descender 0,07 kg/cm² es de

$$t = \frac{D^2 \text{ (mm.)} * L \text{ (m.)}}{31.250} \quad \text{.... (s)}$$

II. Para diámetros superiores a 600 mm.

La longitud máxima a probar en cada caso será:

D 700 mm.	45 m.
D 800 mm.	40 m.
D 900 mm.	35 m.

El tiempo "t" (s), permitido para descender 0,07 kg/cm², es

$$t = \frac{D^2 \text{ (mm) x L (m)}}{31.250} \quad \text{..... (s)}$$

B.4 TABLAS DE TIEMPOS. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Se adjunta una Tabla de referencia de los **tiempos durante los cuales no deben descender la presión en más de 0,07 kg/cm²** (de 0,24 kg/cm² a 0,17 kg/cm²), todo ello según diámetros interiores y varias longitudes de prueba.

PRUEBA CON AIRE A PRESIÓN (0,24 kg./cm².)

Tiempo (min : s) durante el que la presión no puede descender más de 0,07 kg./cm².
DIÁMETRO DE LA CONDUCCIÓN

Longitudes de prueba (m.)	*300*	*400*	*500*	*600*	*700*	*800*	*900*
25	2 : 00	3 : 33	5 : 33	8 : 00	10 : 53	14 : 13	15 : 18
35	2 : 48	4 : 58	7 : 46	10 : 12	11 : 54	14 : 13	15 : 18
40	3 : 12	5 : 41	8 : 30	10 : 12	11 : 54	14 : 13	
45	3 : 26	6 : 24	8 : 30	10 : 12	11 : 54		
50	4 : 00	6 : 48	8 : 30	10 : 12			
60	4 : 48	6 : 48	8 : 30	11 : 31			
70	5 : 06	6 : 48	9 : 20	13 : 26			
80	5 : 06	6 : 48	10 : 40	15 : 21			
90	5 : 06	7 : 40	12 : 00	17 : 17			
100	5 : 06	8 : 32	13 : 20	19 : 12			

MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de las operaciones de pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

IV.4.3. INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO

Ejecución

Inmediatamente después de la limpieza de las conducciones para su recepción se realizará inspección videográfica completa de las mismas de acuerdo al artículo 46 de la Ordenanza cuyos requerimientos más reseñables son:

Identificación del tramo por referencia a los pozos inicial y final.
Material y diámetro de la tubería.
Distancia de la ubicación de la cámara respecto al pozo inicial
Visionado y grabación del colector, juntas y acometidas desde el interior.

Pendiente longitudinal de la conducción a partir de la detectada por el sistema tractor de la cámara.

Cada tramo de colector vendrá recogido en un único archivo digital con formato de compresión MPEG, definiéndose tramo como la porción de colector entre dos pozos de registro.

Deberá presentarse informe resumen con las incidencias producidas, con copia en soporte digital.

Medición y Abono

Se miden por metros realmente inspeccionados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidenciasy un reportaje videográfico de la inspección.

IV.4.4. REGISTROS PREFABRICADOS

Materiales y Ejecución

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma UNE-EN 1917 Y UNE-EN 127917, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

-Pieza de fondo que deberá tener previstos los orificios para el paso de la tubería.

-Elementos cilíndricos intermedios.

-Elemento superior de reducción o losa de cubierta.

Las uniones entre estas piezas deberán contar con juntas de goma o de materiales elásticos que aseguren la total ESTANQUIDAD, tanto interior como exterior.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la goma de la junta.

Las dimensiones de los módulos del pozo se definen en Planos.

Medición y Abono

Se miden por unidad de módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanquidad para el colector y

ramales que acometen al pozo registro. Igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

IV.4.5. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"

Ejecución

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.

Si se utilizan, en parte, elementos prefabricados como son conos o módulos de pozo, éstos deberán tener las condiciones exigidas para este tipo de elementos.

Medición y Abono

El criterio de medición y abono de las unidades que intervienen en la ejecución de los pozos de registro y obras de fábrica realizadas “in situ”, será el que se desprende de las mediciones y Presupuestos del Proyecto, especialmente en las unidades correspondientes a hormigones, encofrados y armaduras.

En todos los registros se reforzará el alzado del muro situado sobre las tuberías, con 4 redondos D16 mm. (2 inferiores y 2 superiores a 30 cms.), con el fin de repartir lateralmente los esfuerzos.

La cubierta tendrá un vuelo de 5 cms. y aristas romas con berenjeno de 3 cm., y el acabado superficial será de hormigón visto.

Cuando la altura real del pozo de registro, no difiera en más de 30 cms. de la teórica, podrá adoptarse a efectos de valoración, la que figure en el Proyecto.

Las juntas bateaguas de PVC de arranque de muros, deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

IV.4.6. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS

MATERIALES

Los entronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

A. JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE HORMIGÓN

Las uniones del registro con los tubos deberán ser ESTANCAS y ELÁSTICAS, definiéndose los dos modelos siguientes:

- De gran elasticidad, ajustada a la Norma ASTM C923, que deberá permitir desviaciones de al menos 7 grados manteniendo las condiciones de estanquidad.

Constará de un elemento cónico que se presionará contra la pared del registro con un aro de aluminio o acero inoxidable AISI 304 con articulaciones que aseguren la posición definitiva y con una abrazadera de acero inoxidable AISI-304 que presione la goma contra el tubo. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración, que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto.

- De pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm. y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencia satisfactorias del modelo propuesta.

La utilización de un tipo u otro será decidida por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de apoyo.

B. JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE PVC

Las uniones del registro con los tubos deberán ser estancas y elásticas, definiéndose los dos modelos siguientes:

- *Junta elástica labiada*: de pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm. y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencia satisfactorias del modelo propuesta.

- *Entronque con manguito embutido de P.V.C.* : con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanquidad con el tubo que en él se embute y sirve, simultáneamente, de resalto del pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

EJECUCIÓN

Los entronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten:

- *Entronque con junta elástica labiada*: se colocará la junta elástica labiada en el orificio de la base realizado en fábrica o en una perforación a posteriori realizada mediante máquina de corte al diamante.

- *Entronque con manguito de P.V.C.* : Este manguito se embutirá en el hormigón.

  Si la obra de fábrica se construye in situ, el manguito se embutirá en el propio hormigonado vigilando especialmente la no formación de coqueras, huecos o poros en la parte inferior del mismo.

  En el caso de utilizarse en pozos prefabricados, se colocará el manguito en el orificio que a tal efecto presenta el pozo o en uno practicado al efecto (mediante perforación con máquina de corte con disco de diamante). Una vez colocado se procederá al relleno mediante mortero expansivo del espacio libre entre el manguito y el contorno del orificio.

Las juntas de los tubos de hormigón armado con las obras de fábrica en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada. El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.
Deberán contar con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Todas las operaciones necesarias para los entronques de las tuberías a los pozos o arquetas de saneamiento se consideran incluidas en el precio del pozo.

IV.4.7. PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO

Ejecución

En el caso de colectores de PVC, las pruebas de aire de la tubería no incluyen los pozos de registro.

En estos casos se exigirá la realización de pruebas de estanquidad de, al menos, un 10% de los pozos de registro. Las pruebas se realizarán con agua.

Ejecución de la prueba

Pates instalados: la prueba se realizará con los pates instalados.

Obturación de acometidas: Se procederá, antes de realizar la prueba, a la obturación total de la conducción que atraviese el pozo. Si recibe acometidas secundarias, es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.

Llenado de agua: Realizada la obturación del pozo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, procediendo al llenado de agua del pozo hasta enrasar con el último modulo (recrecido, losa o cono) prefabricado.

Se dejará transcurrir un tiempo de 30 minutos antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón del pozo. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo a restituir la altura de columna de agua.

Criterios de aceptación: se considera válida la prueba si el descenso en los siguientes quince minutos no supera 1 cm por pieza prefabricada (Base, Recrecidos, Cono y/o Losa) medidos sobre la superficie de la apertura para la tapa de registro (60 cm de diámetro).

Todas estas pruebas se entienden sin localización de fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia exigida.

MEDICIÓN Y ABONO

Todos los costes de las operaciones de pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio del pozo de registro.

IV.4.8. PATES TREPADORES

Materiales

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán los aceptados por S.C.P.S.A., admitiéndose de Polipropileno reforzado, Aluminio con taco de polipropileno o Fundición nodular con revestimiento epoxídico.

Los pates de polipropileno o aluminio, según las especificaciones de planos, resistirán una fuerza de arrancamiento de 400 kg.

Ejecución

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

El orificio no deberá afectar a la junta de estanquidad entre módulos.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 25 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Pruebas a someter a los pates colocados

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 kg., no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.

La presión vertical mínima a la que se someterán será de 200 kg., no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, su colocación y los medios auxiliares.

IV.4.9. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

Materiales

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán, siempre que no sean suministrados por S.C.P.S.A.:

- Tapas de registro abatibles: normalizadas por S.C.P.S.A. , deben cumplir los requisitos siguientes:
    - tapas circulares de paso libre 600 mm.
    - características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 T.
    - diseño que asegure el autocentrado y la estabilidad de la tapa, ya sea un dispositivo de acerrojamiento mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo de unión u otro aprobado por SCPSA
    - tapa exterior articulada abatible mediante charnela sin holgura lateral, provista de 2 topes de posicionamiento en la periferia de la tapa a ambos lados de la charnela, con bloqueo de seguridad a 90º.
    - junta de insonorización de elastoméro.
    - revestimiento del marco y tapa con pintura bituminosa negra.
    - los marcos deberán tener un mínimo de 4 tacos de anclaje metálicos y tornillos M-12 para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.

- Tapas de registro hidraúlicas: normalizadas por S.C.P.S.A. , deben cumplir los requisitos siguientes:
    - tapas cuadradas de paso libre 40x40 ó 60x60 cm.
    - características del tipo D125 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 12.5 T.
    - tapa exterior articulada mediante ranura en marco con 2 topes de posicionamiento y extraíble.
    - dispositivo de cierre hidráulico.

- revestimiento del marco y tapa con barniz epoxi negro.
- fijación a la arqueta mediante patillas en el marco.

Unicamente se podrán usar en arquetas de sección cuadrada cuya profundidad de solera no exceda de 1,50 m o en losas de cubierta con bocas de acceso de sección cuadrada.

La tapa deberá ir provista de dos inscripciones:
- una alusiva al propietario del servicio (MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA)
- otra alusiva al servicio que aloja la arqueta o pozo

En el caso de registros para alojamiento de ventosas, la tapa debe ser ventilada.

Ejecución

En pozos de registro situados en campos de cultivo, la tapa del registro debe sobresalir del terreno 30cm y debe realizarse un recibido perimetral de la misma con hormigón HM-20, de modo que se proteja y se evite su aterramiento durante las tareas agrícolas.

En el caso de pozos de registro en zonas pavimentadas, la tapa se debe colocar con el eje bisagra->cierre en el sentido de circulación del tráfico, de modo que una tapa accidentalmente abierta, se cierre al paso del vehículo.

Según la experiencia de SCPSA en el mantenimiento de tapas de pozos de registro, la mayor parte de las incidencias en zonas pavimentadas se refieren a marcos hundidos o mal asentados sobre el pozo, así como a tapas que emiten ruidos al paso de vehículos.

El origen del problema de los ruidos, se encuentra siempre en la falta de un contacto adecuado marco-tapa, que debe cumplir con los s de un contacto continuo, homogéneo y acerrojado, con la junta de insonorización interpuesta.

El origen del problema de los marcos sueltos o hundidos se encuentra en un mal apoyo del marco sobre el pozo, con excentricidades excesivas, recrecidos de hormigón excesivos, de mala calidad o no solidarios al pozo. Este problema puede derivar en alabeos del marco, que modificarán el contacto marco-tapa, produciendo el deterioro de la junta.

De todo lo anterior se deriva una serie de exigencias para la colocación del conjunto marco-tapa:

- El recrecido del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse con hormigón armado según indica la normativa de SCPSA al respecto. Dicho recrecido debe solidarizarse con el pozo mediante un puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes con barras de acero corrugado ø12 B500 S
  Dicho recrecido no podrá exceder de una altura máxima de 20 cm.

- El recortado del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse sin que de él resulte ninguna disminución efectiva de la superficie de apoyo del marco sobre la coronación del pozo de registro.
  Dicho recortado no podrá exceder de una altura máxima de 10 cm.

- El marco debe estar bien asentado sobre el pozo, evitando excentricidades entre ambos.

- El marco se debe anclar al pozo mediante tacos expansivos y tuercas o varillas roscadas M12. El apoyo del marco sobre el pozo debe ser CONTINUO, de modo que se eviten futuras deformaciones del marco ante las solicitaciones del tráfico.

- El **remate de mortero** entre marco y pozo debe hacerse:

    - sin que tapone la vía de desagüe del cajero de la articulación

    - debe dejar espacio bajo el resalte del marco para permitir el acerrojamiento de la tapa

    - asimismo debe dejar libre la junta, permitiendo su cambio sin tener que retirar el remate de mortero.

- Tras los trabajos de pavimentación, debe asegurarse que la articulación y el sistema de cierre quedan totalmente libres y operativos.

Medición y Abono

Marco y tapa forman una única unidad, que se medirá y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo, anclaje a pozo o arqueta y nivelación del marco a cota de pavimento, incluso medios auxiliares.

Cuando en el Presupuesto se hace referencia a las dimensiones de la tapa, se está indicando la medida del paso libre, abertura o cota de paso del sistema marco-tapa. Es obligación del contratista la correcta identificación del modelo que figure en Presupuesto, corriendo de su cargo los costes derivados de una mala interpretación de las dimensiones del modelo descrito en el Presupuesto.

IV.5. REDES DE DRENAJE

IV.5.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C.

Materiales

Las tuberías de drenaje de P.V.C. serán de diámetro interior 160 mm., salvo especificación en contra que figure en planos, podrán ser circulares o con asiento en artesa, debiendo tener el fondo sin orificios de un máximo de sector de 90^{o}.

El número de orificios no será inferior a 30 por metro lineal y su dimensión mínima será superior a 3 mm.

Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Ejecución

Una vez abierta la zanja se comprobará el lecho de asiento, compactándolo hasta lograr una base de apoyo firme y verificando que está de acuerdo con la rasante definida en los Planos.

La colocación de la tubería se realizará una vez obtenida la autorización expresa de la Dirección de Obra. Los tubos se tenderán sobre un lecho de material filtrante de diez (10) centímetros de espesor, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El material filtrante cubrirá el tubo hasta una altura mínima de 25 centímetros por encima de la generatriz superior.

Medición y Abono

Se medirán por ml realmente ejecutados y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el material (tubería y piezas de conexión), transporte y colocación en zanja, según las condiciones de Proyecto

IV.5.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

Materiales

Los materiales filtrantes de relleno serán áridos de machaqueo exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños cumpliendo su composición granulométrica:

- Tamaño máximo de árido 76 mm

- El cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el 5%

- Coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte $\boxed{F_{60}/F_{10} < 20}$

- Condiciones de filtro, que son:

Siendo **Fx** tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante
dx tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar

$$F_{15}/d_{85} < 5 \qquad F_{15}/d_{15} > 5 \qquad F_{50}/d_{50} < 25$$

El material drenante junto a los tubos deberá cumplir, para tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{Diámetro_orificio} > 1$$

cumpliendo asimismo las demás condiciones exigidas en el art. 421 del PG-3 a los materiales filtrantes.

Ejecución

Se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.
Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421 del Pliego PG-3.

Medición y Abono

Se medirán por m³ realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.

IV.5.3. GEOTEXTIL FILTRANTE

Materiales

Las funciones principales que se asignan a este geotextil serán las de Filtración y Separación.

Filtración: retención de partículas de grano fino al fluir el agua hacia una capa de grano grueso.

Separación: de dos capas de suelo de diferentes propiedades físicas (granulometría, consistencia, densidad,...).

A colocar en drenajes superficiales, fosos de drenaje, envoltura de drenes filtrantes,...

Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- Resistencia a la perforación y al punzonamiento durante la colocación y posterior vida útil.
- Evitar la migración de finos cumpliendo los criterios de filtro para la apertura eficaz de poro D_w.

Exigencias hidraúlicas impuestas al geotextil:

- Retención de finos
- Garantizar un paso de agua sin presión, cumpliendo los criterios de filtro para la permeabilidad, tanto vertical k_v como horizontal k_h.

Comportamiento a largo plazo:

- Resistencia a la putrefacción y química durante la vida útil
- Evitar la colmatación del filtro de geotextil

Tipo de geotextil indicado:

Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno ó poliéster virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 100 gr/m^2.

Características generales

PROPIEDADES MECANICAS	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Masa	g/m^2	UNE EN ISO 9864	>100
Espesor (2 KPa)	mm	UNE EN ISO 9863	<2.0
Resistencia a tracción (rotura)	KN/m	UNE EN ISO 10319	>5
Alargamiento a rotura	%	UNE EN ISO 10319	>50
Resistencia al punzonamiento estático	KN	UNE EN 12236	>1.0
Resistencia a la perforación dinámica	mm	UNE EN 13433	<35

PERMEABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Apertura eficaz de poros (O_{90})	µm	UNE EN ISO 12956	$50 \leq O_{90} \leq 200$ (*)
Permeabilidad normal al plano k_v	mm/s	UNE EN ISO 11058	>75 (**)

(*) comprobar Criterio de retención según tipo de suelo (articulo 422.2.2 del Pliego PG-3)
(**) comprobar Criterio hidraúlico según tipo de suelo (articulo 422.2.3 del Pliego PG-3)

DURABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Vida en servicio	años	--	>25
Durabilidad	%	UNE ENV 12226	>80
Resistencia a intemperie	%	UNE ENV 12224	>80
Degradación química	%	ENV ISO 12960	>80
Resistencia a la oxidación	%	ENV ISO 13438	>80

Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto

- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según UNE EN ISO 9864
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Control

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE EN ISO 9864), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE EN 918) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes

correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

Ejecución

El soporte deberá ofrecer una superficie continua y regular. Deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

La instalación se iniciará en los taludes de abajo hacia arriba y lastrando el material para evitar levantamientos por la acción del viento.

El geotextil se suministra en rollos. La manipulación de los mismos se hará con maquinaria adecuada, evitando el arrastre de los mismos.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberá realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc. Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº1, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

IV.5.4. CUNETAS DE TIERRA

Medición y Abono

Se medirá por ml. realmente ejecutados en obra, según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye, la excavación, el refino y la compactación en su caso.

IV.5.5. CUNETAS DE HORMIGÓN

Materiales

Las cunetas y rigolas de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20.

Ejecución

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm.).

Se estará a lo dispuesto en el art. 400.2, del P.G.-3/75.

La superficie de los planos vistos, no encofrados, se fratasará o talochará una vez enrasada según las dimensiones de los planos.

Medición y Abono

Se medirá por ml. realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto atendiendo al cumplimiento de las dimensiones, espesores y rasantes especificados en los planos.

El precio incluye la preparación del lecho, tanto si hay que prepararlo aportando y consolidando materiales como si es excavando o refinando el terreno existente, el hormigón HM-20, encofrado, fabricación, transporte y puesta en obra y el curado del mismo.

IV.6. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

IV.6.1. ZAHORRAS ARTIFICIALES

Materiales

El material procederá del machaqueo de piedra de cantera y su curva granulométrica se ajustará al huso ZA-25 ó ZA-40. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 501 del PG-3 del MOPU.

Ejecución

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 centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del Pliego PG-3.

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 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.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Medición y Abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

IV.6.2. BORDILLOS DE HORMIGÓN

Materiales

* Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón serán de doble capa y se ejecutarán con hormigones de tipo Fck=25 N/mm² o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento CEM II/A-M 42.5

* Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm.)

* Calidad

Peso específico neto: No será inferior a tres mil trescientos kilogramos por metro cúbico (3.300 kg/m³).

Carga de Rotura (comprensión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 200 kg/cm²).

Según la Norma UNE EN 1340, las prestaciones se definen por clases respecto a:

Resistencia climática:
Absorción de agua: deberá ser Clase 2 (≤ 6% en peso)
Resistencia hielo-deshielo: Clase 3
Resistencia a flexión: Clase 3 (resist. característica 6,0 MPa)
Resistencia a desgaste por abrasión: Clase 3 (≤20 mm)

Ejecución

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón cuyas dimensiones figuran en los planos, pudiendo según ellos estar acompañadas de rigola lateral. El hormigón de apoyo será HM-20.

Las piezas que formen el bordillo serán iguales y estarán enteras sin presentar roturas de ninguna clase. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm. relleno por mortero del mismo tipo que el de asiento.

Una vez terminada la colocación y unión entre piezas quedará el bordillo perfectamente limpio y sin resto ninguno de mortero, y su alineación en planta y alzado deberá ser perfecta, debiendo haberse ejecutado con cordel y piquetas.

Medición y Abono

Se medirán por ml. realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

No habrá precio adicional para las piezas curvas, especiales y de bordillo rebajado.

En este precio se encuentra incluido el bordillo, lecho de asiento, mortero, contrabordillo, rigola, excavación para el asiento, etc., y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta unidad de obra.

IV.6.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El árido utilizado será de naturaleza caliza y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC16 ó AC22.

Esta mezcla no se emplerá en capa de rodadura, quedando limitado su uso a las capas intermedia o de base.

La cantidad mínima de betún por Tonelada de mezcla será de cuarenta kilogramos.

El betún utilizado será del tipo B 60/70.

Ejecución

Las condiciones de ejecución se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Medición y Abono

Se medirán por Tm. o m². realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización expresa de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.

Cuando el abono se haga por Tm., su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

IV.6.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El árido utilizado será de naturaleza ofítica y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC-16 o inferior.

La cantidad mínima de betún por tonelada de mezcla será de cincuenta y cuatro kilogramos.

El betún empleado será del tipo B 60/70.

Ejecución

Las condiciones de ejecución se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Medición y Abono

Se medirán por Tm. o m². realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización expresa de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.

Cuando el abono se haga por Tm., su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

IV.7. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

IV.7.1. MORTEROS

La arena cumplirá las condiciones señaladas en el artículo correspondiente.

El mortero de unión deberá ser hidrófugo.

La dosificación de los morteros serán las siguientes, salvo orden en contrario de la Dirección de Obra:

- Mortero para las fábricas de ladrillo caravista:
  Mortero mixto de cemento blanco 1:1:6

  220 kg. de cemento blanco/m³ de mortero.
  0'165 m³. de cal/m³ de mortero.
  0'980 m³. de arena/m³ de mortero.
  0'170 m³. de agua/m³ de mortero.

- Mortero para las fábricas de ladrillo a revestir:
  Mortero de cemento 1:6 M-40

  250 kg. de cemento/m³ de mortero.
  0'980 m³. de arena/m³ de mortero.
  0'170 m³. de agua/m³ de mortero.

- Mortero para enfoscado y enlucido:
  Mortero M 450 también llamado M-160 y tipo 1:3

  440 kg. de cemento CEM II/A-M 42.5 /m³ de mortero.
  0'975 m³. de arena/m³ de mortero.
  0'260 m³. de agua/m³ de mortero.

IV.7.2. FABRICA DE LADRILLO

Materiales

•Ladrillos macizos para fábricas cara vista: Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos macizos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Su resistencia a compresión será como mínimo de 200 kg/cm².

Respecto a las restantes propiedades, absorción, succión, heladicidad, dilatación potencial y eflorescencia, el Adjudicatario quedará obligado a presentar a requerimiento de la Dirección de Obra los resultados de los ensayos realizados al efecto por el fabricante en laboratorio oficial y que tiene obligación de presentar a quien lo solicite.

También cumplirán los s especificados para ladrillos macizos en el artículo 222 del PG-3.

Será necesaria la autorización previa expresa de la Dirección de Obra sobre el tipo y modelo de ladrillo macizo a emplear en las fábricas cara vista antes de la ejecución de las mismas. La puesta en obra de cualquier modelo sin autorización no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

- Ladrillos huecos ordinarios: Cumplirán lo especificado para ladrillos huecos en el art. 221 del PG-3.

Los ladrillos ordinarios estarán fabricados con arcilla bien trabajada y no contendrá más de un ocho (8) por ciento (%) de arena. Deberán ser duros, de grano fino y homogéneo, cocido hasta presentar indicios de vitrificación perfectamente moldeados y bien cortados, con aristas vivas y caras planas. Deberán resistir las heladas y dar un sonido claro y metálico al ser golpeados con el martillo.

Ejecución

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavado de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección de Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aparejos que la Dirección de Obra fije en cada caso.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve mm. en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará mortero mixto 1:1:6 de cemento en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo. En el caso de no enlucirse el mortero a emplear en ladrillos cara vista será hidrófugo.

Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

En muros de dos hojas de ladrillo adosadas, las dos hojas irán entrelazadas entre sí mediante llaves de ladrillo, de chapa galvanizada, varilla de acero galvanizado, verdugadas de ladrillo... etc.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero, que tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

Los cerramientos de más de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras y rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se prestará especial atención a los materiales y a la ejecución de los detalles constructivos específicos de esta obra que figuran señalados en los planos correspondientes y que serán completados si fuera necesario por la Dirección de Obra.

Medición y abono

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados y los precios incluyen en su caso los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos que se definen en los planos.

Serán a descontar los huecos mayores de 1 m².

IV.8. IMPERMEABILIZACIONES

IV.8.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS

Materiales

Masilla adhesiva monocomponente, a base de poliuretano.
Son masillas monocomponentes de poliuretano, de elasticidad permanente, buena adherencia y buena resistenciaquímica, lo que las hace adecuadas para el sellado de juntas de dilatación, de preferencia verticales, pero también hotrizontales cuando las solicitaciones no son excesivas.

El material debe cumplir la Norma UNE 53.622-89, clase A-1

Datos Tecnicos:
Densidad: Aprox. 1,2 kg/l.
Alargamiento a la rotura: ~ 400%
Recuperación elástica: > 90%

Módulo elasticidad: 0,5 N/mm²
Resistencia a tracción: 1,4 N/mm²
Temperatura del soporte: 5° C a 40° C
Temperatura del ambiente: 5º C a 40º C
Temperaturas de servicio: -20º C a + 80º C
Anchura máx: 25 mm. (juntas con movimiento)
Anchura min: 8 mm
Máx. movimiento admisible: 15% de la anchura media de la junta
Apta para el contacto permanente con agua potable

Ejecución

Los **soportes** se prepararán de tal manera que en el momento de ejecutar el sellado de las juntas, estén en perfectas condiciones, para lo cual se eliminarán completamente manchas,partículas sueltas o mal adheridas, zonas carbonatadas, óxidos, restos de pinturas, desencofrantes, etc.

El soporte que constituye la junta deberá estar totalmente seco

Una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta se procederá a la colocación de un **fondo de junta de polietileno**, cuyo objeto es:

1. Establecer la sección óptima en función del factor de junta, delimitando la profundidad de sellado.
2. Impedir que la masilla adhiera al fondo de la junta.
3. Servir de soporte a la masilla y limitar su consumo.

El diámetro del fondo de junta deberá ser aproximadamente 1,25 veces el ancho de la junta.

La sección a rellenar deberá respetar el factor de junta en función de su anchura

Antes de colocar la masilla se procederá a la **imprimación**, cuya finalidad principal es mejorar la adherencia del material de sellado a los labios de la junta.

Es imprescindible respetar los tiempos de espera de cada imprimación, antes de colocar la masilla, para evitar la aparición de burbujas en caso de no respetar el mínimo o tener que repetir la operación de imprimación en caso de sobrepasar el máximo.

La **aplicación de la masilla** se realizará con pistola. Para evitar la oclusión de aire, se deberá desplazar la pistola lentamente y de manera uniforme manteniendo su posición respecto al fondo y paredes de la junta.

El **alisado superficial**, además de proporcionar estéticamente un buen acabado, tiene por objeto fundamental retacar la masilla por presión de la misma contra las paredes y fondo de la junta, evitando de esta manera la formación de bolsas o burbujas de aire.

Los trabajos de sellado deberán ser realizados por empresas especializadas con personal formado a tal efecto.

Medición y abono

El sellado de las juntas estructurales se medirán por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de preparación de la junta, fondos de junta, imprimaciones, accesorios y elementos auxiliares.

IV.8.2. BANDAS DE PVC

Materiales

Los bateaguas de estanquidad en juntas de contracción y/o dilatación, en soleras, cubiertas y muros de estructuras de hormigón, serán de PVC extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto, podrán ser de colocación central o externa.

Deben tener las siguientes características:

Forma:	Perfil termoplástico extruido
Color:	Azul
Normativa :	Norma BS 2782 Directiva Comunitaria 90/128/CE y UNE-EN 1186-1:2002, para materiales plásticos en contacto con agua potable y alimentos
Presión hidrostática:	> 50 m.
Movimiento admisible junta:	> 10 mm.
Resistencia a tracción:	14 Mpa., mínimo a 25ºC
Alargamiento rotura:	300%, mínimo a 25ºC
Dureza Shore:	Shore A : 80
Uniones:	Electrosoldables. Dispondrá de piezas especiales : Tes, cruces, acopladas mediante mordazas y cuchillas eléctricas de soldadura.
Ajuste de posicionamiento:	Con arandelas embutidas en la junta
Anchura perfiles junta:	250-200 mm.(según planos, ó Uds. Cuadro de precios)
Bulbos :	4
Óvalo/cuerpo central:	1
Altura bulbos:	22-24 mm para ancho 250 mm. 20 mm. para ancho 200 mm.
Diámetro óvalo central:	Para ancho 250 mm.: J.central:16 mm.; J.externa: 25 mm. Para ancho 200 mm.: J.central:12 mm.; J. Externa: 22 mm.
Peso:	Para ancho250 mm.: J.central: 2,25 kg/m.; J.externa: 2,78 kg/m. Para ancho 200 mm.: J.central: 1,82 kg/m.; J.externa: 2,00 kg/m.
Tolerancias valores:	+/- 5%

Al inicio de la obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el modelo y marca de banda a utilizar para que apruebe su suministro.

Ejecución

Los empalmes se realizarán preferiblemente en factoría para lograr una unión perfecta. Cabe la posibilidad, que deberá ser autorizada por la Dirección de Obra de modo expreso, de realizarlas in situ siempre y cuando se ejecute con los medios específicos aconsejados por el fabricante.

En los ángulos y encuentros se deberán utilizar obligatoriamente piezas especiales no admitiéndose la elaboración de estos puntos especiales en obra mediante cortes, soldaduras, etc.

Las bandas deberán llevar, de fábrica, orificios ribeteados de arandelas metálicas para facilitar el paso de los latiguillos de sujeción y atiratamiento. No se admitirá para la sujeción de las bandas horquillas u otros sistemas, debiendo recurrirse siempre al atiratamiento con latiguillos.

El hormigón se deberá compactar de forma adecuada alrededor de los bateaguas, para evitar que queden coqueras o zonas porosas. Se deberá dejar un espacio entre las armaduras y el bateaguas, para permitir una compactación correcta del hormigón

La disposición y colocación de las juntas deberá ser revisada obligatoriamente por la Dirección de Obra previa al hormigonado.

Medición y abono

Se medirán por ml. realmente ejecutados y sus precios del Cuadro de Precios 1 incluyen la parte proporcional de piezas especiales así como los empalmes realizados en factoría o in situ y el sellado de las juntas en los paramentos según planos.

El precio contempla la colocación, latiguillos de amarre, etc.

IV.8.3. IMPERMEABILIZACIONES A BASE DE PINTURAS DE BASE CEMENTOSA

Materiales

La impermeabilización de los paramentos exteriores de registros y alzados de muros de acuerdo a Planos, se efectuará con productos de base cementosa, que impermeabilicen la masa del hormigón por cierre de la porosidad, obturando la capilaridad.

Propiedades
- Duradero
- Resistente a la presión de agua positiva (>7 bares) y negativa (>3 bares).
- Permeable al vapor de agua.
- Alta capacidad de adherencia (>1 N/mm²), pasando a formar parte integral del soporte.
- Penetra en los poros del hormigón bloqueándolos.

Ejecución

El soporte debe estar limpio y húmedo.
La mezcla se aplicará en dos manos, con brocha, rodillo o pistola.

Durante el endurecimiento evitarán calores extremos, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo. Se realizará un curado durante las primeras 24 horas para evitar la desecación.

IV.9. CARPINTERÍA METÁLICA

IV.9.1. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

Definición

Se incluye en esta definición:

- la carpintería metálica de puertas, ventanas, escaleras, etc.,

- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción bajo presión. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

Ejecución

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

En el caso de la carpintería de puertas, ventanas, escaleras, etc., en la que por sus dimensiones no quepa la introducción del bastidor completo en los cubos de galvanización, esta se hará por piezas sueltas, soldándolas o atornillándolas posteriormente.

El sistema de montaje mediante soldadura deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra, o figurar como tal en Proyecto, en caso contrario prevalecerá la unión mediante tornillería, la cual deberá ser bicromatada o cadmiada.

El diseño de la descomposición en piezas de los elementos galvanizados y su sistema de unión deberá ser propuesto por el Contratista quien deberá presentar además, para su aprobación los talleres en los que se vaya a realizar la galvanización.

Galvanización en caliente (GC)

Todas las piezas metálicas de acero (tuberías, rejas, puertas, etc.), llevarán un tratamiento de protección de galvanización en caliente, por inmersión de las piezas en un baño de zinc fundido a 450ºC, con varias capas de aleación Zn-Fe y una capa externa de Zn.

La galvanización alcanzará a todas las partes de las piezas, a su cara externa, interna y uniones.

Normativa aplicable:

Norma UNE EN ISO 1461:2010, para galvanización de piezas diversas
Norma UNE 37505 y UNE EN ISO 10.240 , para galvanización de tubos
Norma UNE 10684:2006 , para galvanización de tornillería
Norma UNE EN ISO 2063:2005 para metalización con zinc o zincado por proyección
Norma UNE EN 12499 para protección catódica

En general, serán de aplicación las Fichas Técnicas de ATEG para galvanización en caliente (uniones soldadas, atornilladas, restauración, protecciones catódicas de bordes, almacenamiento, transporte, montaje de piezas de A.G.C.)

En este proyecto, se adoptarán los recubrimientos **medios**, de la siguiente tabla (UNE EN ISO 1461)

Espesor pieza	Recubr. Mínimo µm	**Recubr. Medio µm**
Acero ≥ 6 mm.	70	85
Acero ≥ 3 hasta 6 mm.	55	70
Acero ≥ 1,5 hasta 3 mm	45	55
Acero < 1,5 mm	35	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm.	70	80
Piezas moldeadas < 6 mm.	60	70

Piezas centrifugadas		
Piezas con roscas		
D≥ 20 mm.	45	55
D≥ 6 mm. hasta <20 mm.	35	45
D<6 mm	20	25
Otras piezas (incluso piezas moleadas)		
Espesor ≥ 3 mm.	45	55
Espesor < 3 mm.	35	45

Medición y Abono

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería bicromatada y pruebas.

IV.9.2. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE

Materiales

El acero a emplear en dicha carpintería será del tipo AISI-316-L en los casos en que deba procederse a la soldadura de piezas. En este caso el electrodo a emplear seguirá la norma AISI-316-L, pudiendo exigir la Dirección de Obra la cualificación adecuada del soldador.

Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico para remanente 0,2%: 22 Kg/mm²
- Resistencia rotura: 50/70 Kg/mm²
- Alargamiento mínimo: 35%
- Módulo de elasticidad: 20.300 Kg/mm²

La tornillería utilizada en la unión de estas piezas debe ser de acero inoxidable del mismo tipo que la pieza.

Se incluye en esta definición

- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

- la carpintería metálica de ventanas, barandillas, etc.,

Ejecución

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

El acabado superficial, definido de acuerdo a la norma UNE-EN-10088, será al menos el 2D para piezas de calderería y el 2B para piezas de carpintería metálica como ventanas, barandillas, etc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

Medición y Abono

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería de acero bicromatado y pruebas.

IV.9.3. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO

Materiales

La carpintería de aluminio será suministrada por empresa especializadas en este producto y deberá estar constituida por elementos modulares que no requieran soldadura en obra, o bien que su unión sea mediante tornillería.

Toda la carpintería será anodizada y de las dimensiones y características exigidas en los Planos.

Medición y Abono

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería y pruebas.

IV.10. PINTURAS

IV.11. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO

Ejecución

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.

La protección exigida constará de :

1. Preparación de la superficie: serán de aplicación las Normas UNE 12944, 12501, 8501, 8502, 8503, 8504

   - Limpieza con agua, disolventes y agentes químicos, aclarado y secado (para eliminar grasas, aceites y productos químicos)

   - En aceros sin recubrimiento metálico (no galvanizado) se realizará un pretratamiento antes del pintado: Chorreado o granallado de toda la superficie a un grado Sa 2 ½ según la Norma UNE 8501.

2. Sistema de pintura protector:

Para la elección del sistema de pintura adecuado será de aplicación la Norma UNE 12944-5. Se aceptarán los sistemas de pintado de las tablas del anexo A seleccionados atendiendo a los criterios de:

- categoría de corrosividad atmosférica: según la Norma UNE 12944-2.
A modo indicativo, y sujeto a la aprobación de la Dirección de la Obra, se identifican los distintos ambientes:

  - C5-I: para un ambiente sin contacto permanente con agua, sometida a corrosión atmosférica muy alta C5-I (condensaciones elevadas con contaminación por cloro), como la presente en las cámaras de llaves de depósitos.

  - C2: interior de edificaciones sin calefacción, con condensaciones, sin contaminación, como la presente en las cámaras de llaves de bombeos.

- durabilidad alta

En las superficies a imprimar, las manchas de grasa se eliminarán con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.

La imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es posible, podrá efectuarse la ejecución al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo o en época de heladas. Como norma general no se procederá a la aplicación de la pintura con temperaturas iguales o inferiores a cinco grados centígrados (5ºC).

No se efectuará la imprimación hasta que haya sido autorizada por el Director de Obra, después de examinar las uniones y estructuras en el taller.

No se imprimarán, ni recibirán ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión, tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm) contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.

Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.

A los tres o cuatro meses se hará una inspección independiente de la Recepción para descubrir y corregir los posibles fallos que se hubieran producido en la preparación de las superficies o en la aplicación de la película de pintura.

Las estructuras metálicas, en aquellas partes en que estén marcadas como trabajos ajustados y que estos ajustes hayan de hacerse en montaje, irán protegidas contra la oxidación mediante una capa de barniz.

Medición y Abono

El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto.

Como regla podemos establecer que la pintura se medirá por kg de acero pintado, exceptuándose los siguientes casos:

- Los tubos, por metro lineal.
- Los elementos de instalaciones, por unidad.

Los precios del Cuadro nº1 incluyen en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

IV.12. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la obra, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, realizando todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución.

En la ejecución de fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, deberán contar para su utilización, con la previa aprobación de la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

En Pamplona, Julio 2021

El autor del proyecto

Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

EXCAVACION EN ZANJA

	0,80
Base	0,70
Talud tierra	3
Talud roca	5
Gravilla bajo tubo	0,10

Ø Tubería	400
	315

Punto	D.Origen	D.Parcial	Z Terreno	RH	h total	h tierra	h grava	S grava+ tub	S grava	V grava	Vol acum gravilla	b tierra	S tierra	S total	V tierra	Vol acum tierra	Vol total	Vol acum total
528	4.580,00	8,74	507,99	507,1	0,99	0,99	0,52	0,41	0,34	2,93	2,93	0,91	0,92	0,92	5,39	5,39	5,39	5,39
529	4.590,00	10,00	508,12	507,25	0,97	0,97	0,52	0,41	0,34	3,36	6,29	0,91	0,89	0,89	9,07	14,46	9,07	14,46
530	4.600,00	10,00	508,25	507,39	0,96	0,96	0,52	0,41	0,34	3,36	9,65	0,91	0,88	0,88	8,89	23,34	8,89	23,34
531	4.610,00	10,00	508,36	507,54	0,92	0,92	0,52	0,41	0,34	3,36	13,00	0,91	0,84	0,84	8,59	31,93	8,59	31,93
532	4.620,00	10,00	508,66	507,68	1,08	1,08	0,52	0,41	0,34	3,36	16,36	0,91	1,03	1,03	9,33	41,27	9,33	41,27
533	4.630,00	10,00	508,81	507,83	1,08	1,08	0,52	0,41	0,34	3,36	19,71	0,91	1,03	1,03	10,32	51,59	10,32	51,59
534	4.640,00	10,00	508,89	507,97	1,02	1,02	0,52	0,41	0,34	3,36	23,07	0,91	0,96	0,96	9,94	61,53	9,94	61,53
535	4.648,22	8,22	508,97	508,09	0,98	0,98	0,52	0,41	0,34	2,76	25,83	0,91	0,91	0,91	7,66	69,18	7,66	69,18
536	4.650,00	1,78	508,99	508,12	0,97	0,97	0,52	0,41	0,34	0,60	26,43	0,91	0,89	0,89	1,60	70,79	1,60	70,79
537	4.660,00	10,00	509,26	508,26	1,10	1,10	0,52	0,41	0,34	3,36	29,78	0,91	1,06	1,06	9,76	80,55	9,76	80,55
538	4.670,00	10,00	510,83	508,41	2,52	2,52	0,52	0,41	0,34	3,36	33,14	0,91	3,57	3,57	23,14	103,69	23,14	103,69
539	4.680,00	10,00	511,07	508,55	2,62	2,62	0,52	0,41	0,34	3,36	36,49	0,91	3,80	3,80	36,84	140,53	36,84	140,53
540	4.690,00	10,00	511,38	508,7	2,78	2,78	0,52	0,41	0,34	3,36	39,85	0,91	4,18	4,18	39,87	180,39	39,87	180,39
541	4.700,00	10,00	511,71	508,84	2,97	2,97	0,52	0,41	0,34	3,36	43,21	0,91	4,65	4,65	44,11	224,51	44,11	224,51
542	4.710,00	10,00	511,93	508,99	3,04	3,04	0,52	0,41	0,34	3,36	46,56	0,91	4,83	4,83	47,37	271,87	47,37	271,87
543	4.719,78	9,78	511,93	509,13	2,90	2,90	0,52	0,41	0,34	3,28	49,85	0,91	4,47	4,47	45,46	317,33	45,46	317,33
544	4.720,00	0,22	511,93	509,13	2,90	2,90	0,52	0,41	0,34	0,07	49,92	0,91	4,47	4,47	0,98	318,32	0,98	318,32
545	4.730,00	10,00	512,54	509,19	3,45	3,45	0,52	0,41	0,34	3,36	53,28	0,91	5,94	5,94	52,07	370,39	52,07	370,39
546	4.740,00	10,00	512,97	509,25	3,82	3,82	0,52	0,41	0,34	3,36	56,63	0,91	7,05	7,05	64,96	435,35	64,96	435,35
547	4.750,00	10,00	513,26	509,31	4,05	4,05	0,52	0,41	0,34	3,36	59,99	0,91	7,78	7,78	74,15	509,51	74,15	509,51
548	4.760,00	10,00	513,47	509,37	4,20	4,20	0,52	0,41	0,34	3,36	63,34	0,91	8,28	8,28	80,30	589,81	80,30	589,81
549	4.770,00	10,00	513,41	509,43	4,08	4,08	0,52	0,41	0,34	3,36	66,70	0,91	7,88	7,88	80,79	670,60	80,79	670,60
550	4.775,99	5,99	513,15	509,46	3,79	3,79	0,52	0,41	0,34	2,01	68,71	0,91	6,96	6,96	44,43	715,03	44,43	715,03
551	4.780,00	4,01	513,24	509,49	3,85	3,85	0,52	0,41	0,34	1,35	70,06	0,91	7,14	7,14	28,27	743,30	28,27	743,30
552	4.790,00	10,00	513,63	509,55	4,18	4,18	0,52	0,41	0,34	3,36	73,41	0,91	8,21	8,21	76,77	820,07	76,77	820,07
553	4.800,00	10,00	514,01	509,61	4,50	4,50	0,52	0,41	0,34	3,36	76,77	0,91	9,32	9,32	87,64	907,71	87,64	907,71
554	4.810,00	10,00	514,07	509,67	4,50	4,50	0,52	0,41	0,34	3,36	80,12	0,91	9,32	9,32	93,17	1.000,89	93,17	1.000,89
555	4.820,00	10,00	513,94	509,73	4,31	4,31	0,52	0,41	0,34	3,36	83,48	0,91	8,65	8,65	89,85	1.090,74	89,85	1.090,74
556	4.830,00	10,00	513,71	509,79	4,02	4,02	0,52	0,41	0,34	3,36	86,84	0,91	7,68	7,68	81,68	1.172,42	81,68	1.172,42
557	4.840,00	10,00	513,5	509,85	3,75	3,75	0,52	0,41	0,34	3,36	90,19	0,91	6,83	6,83	72,58	1.245,00	72,58	1.245,00
558	4.848,50	8,50	513,55	509,9	3,75	3,75	0,52	0,41	0,34	2,85	93,05	0,91	6,83	6,83	58,08	1.303,08	58,08	1.303,08
559	4.850,00	1,50	513,5	509,91	3,69	3,69	0,52	0,41	0,34	0,50	93,55	0,91	6,65	6,65	10,11	1.313,20	10,11	1.313,20
560	4.860,00	10,00	513,24	509,97	3,37	3,37	0,52	0,41	0,34	3,36	96,91	0,91	5,72	5,72	61,84	1.375,03	61,84	1.375,03
561	4.865,87	5,87	513,86	510	3,96	3,96	0,52	0,41	0,34	1,97	98,88	0,91	7,49	7,49	38,77	1.413,80	38,77	1.413,80
562	4.870,00	4,13	515,99	510,07	6,02	6,02	0,52	0,41	0,34	1,39	100,26	0,91	15,50	15,50	47,48	1.461,28	47,48	1.461,28
563	4.880,00	10,00	517,31	510,24	7,17	7,17	0,52	0,41	0,34	3,36	103,62	0,91	21,21	21,21	183,54	1.644,82	183,54	1.644,82
564	4.880,46	0,46	517,18	510,25	7,03	7,03	0,52	0,41	0,34	0,15	103,77	0,91	20,46	20,46	9,58	1.654,41	9,58	1.654,41
565	4.890,00	9,54	517,11	510,46	6,75	6,75	0,52	0,41	0,34	3,20	106,97	0,91	19,02	19,02	188,35	1.842,75	188,35	1.842,75
566	4.891,84	1,84	517,15	510,5	6,75	6,75	0,52	0,41	0,34	0,62	107,59	0,91	19,02	19,02	35,00	1.877,75	35,00	1.877,75
567	4.900,00	8,16	516,95	510,68	6,37	6,37	0,52	0,41	0,34	2,74	110,33	0,91	17,15	17,15	147,56	2.025,31	147,56	2.025,31
568	4.910,00	10,00	516,69	510,89	5,90	5,90	0,52	0,41	0,34	3,36	113,69	0,91	14,96	14,96	160,52	2.185,83	160,52	2.185,83
569	4.920,00	10,00	516,61	511,11	5,60	5,60	0,52	0,41	0,34	3,36	117,04	0,91	13,64	13,64	142,99	2.328,82	142,99	2.328,82
570	4.930,00	10,00	516,59	511,33	5,36	5,36	0,52	0,41	0,34	3,36	120,40	0,91	12,63	12,63	131,34	2.460,16	131,34	2.460,16
571	4.934,85	4,85	516,52	511,44	5,18	5,18	0,52	0,41	0,34	1,63	122,03	0,91	11,89	11,89	59,47	2.519,62	59,47	2.519,62
572	4.940,00	5,15	516,17	511,52	4,75	4,75	0,52	0,41	0,34	1,73	123,75	0,91	10,23	10,23	56,97	2.576,59	56,97	2.576,59
573	4.950,00	10,00	514,05	511,69	2,46	2,46	0,52	0,41	0,34	3,36	127,11	0,91	3,44	3,44	68,33	2.644,92	68,33	2.644,92
574	4.957,43	7,43	513,09	511,81	1,38	1,38	0,52	0,41	0,34	2,49	129,60	0,91	1,45	1,45	18,14	2.663,06	18,14	2.663,06
575	4.960,00	2,57	513,62	511,85	1,87	1,87	0,52	0,41	0,34	0,86	130,47	0,91	2,25	2,25	4,75	2.667,81	4,75	2.667,81
FT-41	4.965,14	5,14	513,99	511,94	2,15	2,15	0,52	0,41	0,34	1,73	132,19	0,91	2,79	2,79	12,95	2.680,76	12,95	2.680,76
576	4.970,00	4,86	514,76	511,99	2,87	2,87	0,60	0,55	0,43	1,85	134,04	0,94	4,40	4,40	17,47	2.698,23	17,47	2.698,23
577	4.980,00	10,00	515,24	512,1	3,24	3,24	0,60	0,55	0,43	4,26	138,31	0,94	5,36	5,36	48,80	2.747,03	48,80	2.747,03
578	4.990,00	10,00	515,1	512,21	2,99	2,99	0,60	0,55	0,43	4,26	142,57	0,94	4,70	4,70	50,30	2.797,33	50,30	2.797,33
579	4.995,50	5,50	515,01	512,27	2,84	2,84	0,60	0,55	0,43	2,34	144,91	0,94	4,33	4,33	24,84	2.822,17	24,84	2.822,17
580	5.000,00	4,50	515,18	512,32	2,96	2,96	0,60	0,55	0,43	1,92	146,83	0,94	4,63	4,63	20,15	2.842,32	20,15	2.842,32
581	5.010,00	10,00	514,97	512,43	2,64	2,64	0,60	0,55	0,43	4,26	151,10	0,94	3,86	3,86	42,42	2.884,74	42,42	2.884,74
582	5.020,00	10,00	514,19	512,53	1,76	1,76	0,60	0,55	0,43	4,26	155,36	0,94	2,09	2,09	29,74	2.914,48	29,74	2.914,48
583	5.030,00	10,00	514,16	512,64	1,62	1,62	0,60	0,55	0,43	4,26	159,62	0,94	1,86	1,86	19,74	2.934,22	19,74	2.934,22
584	5.035,67	5,67	514,16	512,7	1,56	1,56	0,60	0,55	0,43	2,42	162,04	0,94	1,76	1,76	10,26	2.944,48	10,26	2.944,48
585	5.040,00	4,33	514,24	512,75	1,59	1,59	0,60	0,55	0,43	1,85	163,89	0,94	1,81	1,81	7,73	2.952,22	7,73	2.952,22
586	5.050,00	10,00	514,54	512,86	1,78	1,78	0,60	0,55	0,43	4,26	168,15	0,94	2,13	2,13	19,67	2.971,89	19,67	2.971,89
587	5.060,00	10,00	514,98	512,97	2,11	2,11	0,60	0,55	0,43	4,26	172,41	0,94	2,73	2,73	24,28	2.996,17	24,28	2.996,17
588	5.070,00	10,00	515,3	513,08	2,32	2,32	0,60	0,55	0,43	4,26	176,68	0,94	3,15	3,15	29,43	3.025,60	29,43	3.025,60
589	5.080,00	10,00	515,57	513,18	2,49	2,49	0,60	0,55	0,43	4,26	180,94	0,94	3,52	3,52	33,37	3.058,98	33,37	3.058,98
590	5.090,00	10,00	515,79	513,29	2,60	2,60	0,60	0,55	0,43	4,26	185,20	0,94	3,77	3,77	36,42	3.095,40	36,42	3.095,40
591	5.100,00	10,00	515,88	513,4	2,58	2,58	0,60	0,55	0,43	4,26	189,47	0,94	3,72	3,72	37,43	3.132,83	37,43	3.132,83
592	5.105,43	5,43	515,93	513,46	2,57	2,57	0,60	0,55	0,43	2,32	191,78	0,94	3,70	3,70	20,14	3.152,96	20,14	3.152,96
593	5.110,00	4,57	515,97	513,51	2,56	2,56	0,60	0,55	0,43	1,95	193,73	0,94	3,67	3,67	16,85	3.169,81	16,85	3.169,81
594	5.120,00	10,00	516,06	513,62	2,54	2,54	0,60	0,55	0,43	4,26	197,99	0,94	3,63	3,63	36,53	3.206,33	36,53	3.206,33
595	5.130,00	10,00	516,2	513,73	2,57	2,57	0,60	0,55	0,43	4,26	202,26	0,94	3,70	3,70	36,64	3.242,97	36,64	3.242,97
596	5.140,00	10,00	516,31	513,83	2,58	2,58	0,60	0,55	0,43	4,26	206,52	0,94	3,72	3,72	37,09	3.280,06	37,09	3.280,06
597	5.150,00	10,00	516,42	513,94	2,58	2,58	0,60	0,55	0,43	4,26	210,78	0,94	3,72	3,72	37,20	3.317,26	37,20	3.317,26
598	5.160,00	10,00	516,6	514,05	2,65	2,65	0,60	0,55	0,43	4,26	215,05	0,94	3,88	3,88	38,00	3.355,26	38,00	3.355,26
599	5.170,00	10,00	516,82	514,16	2,76	2,76	0,60	0,55	0,43	4,26	219,31	0,94	4,14	4,14	40,09	3.395,35	40,09	3.395,35
600	5.175,43	5,43	516,93	514,22	2,81	2,81	0,60	0,55	0,43	2,32	221,63	0,94	4,26	4,26	22,79	3.418,14	22,79	3.418,14
601	5.180,00	4,57	516,98	514,27	2,81	2,81	0,60	0,55	0,43	1,95	223,57	0,94	4,26	4,26	19,46	3.437,59	19,46	3.437,59
602	5.190,00	10,00	517,09	514,38	2,81	2,81	0,60	0,55	0,43	4,26	227,84	0,94	4,26	4,26	42,57	3.480,17	42,57	3.480,17
603	5.200,00	10,00	517,2	514,48	2,82	2,82	0,60	0,55	0,43	4,26	232,10	0,94	4,28	4,28	42,70	3.522,86	42,70	3.522,86
604	5.210,00	10,00	517,34	514,59	2,85	2,85	0,60	0,55	0,43	4,26	236,36	0,94	4,35	4,35	43,18	3.566,04	43,18	3.566,04
605	5.220,00	10,00	517,5	514,7	2,90	2,90	0,60	0,55	0,43	4,26	240,63	0,94	4,48	4,48	44,16	3.610,20	44,16	3.610,20
606	5.230,00	10,00	517,69	514,81	2,98	2,98	0,60	0,55	0,43	4,26	244,89	0,94	4,68	4,68	45,77	3.655,98	45,77	3.655,98
607	5.240,00	10,00	517,91	514,92	3,09	3,09	0,60	0,55	0,43	4,26	249,15	0,94	4,96	4,96	48,18	3.704,16	48,18	3.704,16
608	5.245,43	5,43	518,03	514,98	3,15	3,15	0,60	0,55	0,43	2,32	251,47	0,94	5,12	5,12	27,36	3.731,52	27,36	3.731,52
609	5.250,00	4,57	518,07	515,03	3,14	3,14	0,60	0,55	0,43	1,95	253,42	0,94	5,09	5,09	23,32	3.754,84	23,32	3.754,84
610	5.260,00	10,00	517,59	515,13	2,56	2,56	0,60	0,55	0,43	4,26	257,68	0,94	3,67	3,67	43,83	3.798,66	43,83	3.798,66
611	5.266,05	6,05	516,85	515,2	1,75	1,75	0,60	0,55	0,43	2,58	260,26	0,94	2,07	2,07	17,39	3.816,05	17,39	3.816,05
612	5.270,00	3,95	516,85	515,23	1,72	1,72	0,60	0,55	0,43	1,68	261,94	0,94	2,02	2,02	8,09	3.824,15	8,09	3.824,15
613	5.280,00	10,00	516,85	515,3	1,65	1,65	0,60	0,55	0,43	4,26	266,21	0,94	1,91	1,91	19,65	3.843,79	19,65	3.843,79
614	5.290,00	10,00	516,87	515,37	1,60	1,60	0,60	0,55	0,43	4,26	270,47	0,94	1,83	1,83	18,66	3.862,45	18,66	3.862,45
615	5.300,00	10,00	517,05	515,45	1,70	1,70	0,60	0,55	0,43	4,26	274,73	0,94	1,99	1,99	19,07	3.881,52	19,07	3.881,52
616	5.310,00	10,00	517,23	515,52	1,81	1,81	0,60	0,55	0,43	4,26	279,00	0,94	2,18	2,18	20,83	3.902,36	20,83	3.902,36
617	5.317,59	7,59	517,33	515,57	1,86	1,86	0,60	0,55	0,43	3,24	282,23	0,94	2,27	2,27	16,86	3.919,22	16,86	3.919,22
618	5.320,00	2,41	517,33	515,59	1,84	1,84	0,60	0,55	0,43	1,03	283,26	0,94	2,23	2,23	5,42	3.924,64	5,42	3.924,64
619	5.330,00	10,00	517,28	515,66	1,72	1,72	0,60	0,55	0,43	4,26	287,52	0,94	2,02	2,02	21,27	3.945,90	21,27	3.945,90
620	5.340,00	10,00	517,32	515,74	1,68	1,68	0,60	0,55	0,43	4,26	291,79	0,94	1,96	1,96	19,89	3.965,80	19,89	3.965,80
621	5.350,00	10,00	517,39	515,81	1,68	1,68	0,60	0,55	0,43	4,26	296,05	0,94	1,96	1,96	19,56	3.985,36	19,56	3.985,36
622	5.360,00	10,00	517,45	515,88	1,67	1,67	0,60	0,55	0,43	4,26	300,31	0,94	1,94	1,94	19,48	4.004,83	19,48	4.004,83
623	5.370,00	10,00	517,58	515,96	1,72	1,72	0,60	0,55	0,43	4,26	304,58	0,94	2,02	2,02	19,81	4.024,65	19,81	4.024,65
624	5.372,41	2,41	517,61	515,97	1,74	1,74	0,60	0,55	0,43	1,03	305,61	0,94	2,06	2,06	4,92	4.029,56	4,92	4.029,56
625	5.380,00	7,59	517,69	516,03	1,76	1,76	0,60	0,55	0,43	3,24	308,84	0,94	2,09	2,09	15,74	4.045,30	15,74	4.045,30
626	5.390,00	10,00	517,76	516,1	1,76	1,76	0,60	0,55	0,43	4,26	313,10	0,94	2,09	2,09	20,91	4.066,21	20,91	4.066,21

Punto	D.Origen	D.Parcial	Z Terreno	RH	h total	h tierra	h grava	S grava+ tub	S grava	V grava	Vol acum gravilla	b tierra	S tierra	S total	V tierra	Vol acum tierra	Vol total	Vol acum total
627	5.400,00	10,00	517,83	516,17	1,76	1,76	0,60	0,55	0,43	4,26	317,37	0,94	2,09	2,09	20,91	4.087,12	20,91	4.087,12
628	5.410,00	10,00	517,92	516,25	1,77	1,77	0,60	0,55	0,43	4,26	321,63	0,94	2,11	2,11	21,00	4.108,12	21,00	4.108,12
629	5.420,00	10,00	518,04	516,32	1,82	1,82	0,60	0,55	0,43	4,26	325,89	0,94	2,19	2,19	21,52	4.129,63	21,52	4.129,63
630	5.430,00	10,00	518,16	516,39	1,87	1,87	0,60	0,55	0,43	4,26	330,16	0,94	2,28	2,28	22,39	4.152,02	22,39	4.152,02
631	5.440,00	10,00	518,27	516,46	1,91	1,91	0,60	0,55	0,43	4,26	334,42	0,94	2,36	2,36	23,19	4.175,22	23,19	4.175,22
632	5.442,41	2,41	518,3	516,48	1,92	1,92	0,60	0,55	0,43	1,03	335,45	0,94	2,37	2,37	5,70	4.180,92	5,70	4.180,92
633	5.450,00	7,59	518,39	516,54	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	3,24	338,68	0,94	2,43	2,43	18,22	4.199,14	18,22	4.199,14
634	5.460,00	10,00	518,5	516,61	1,99	1,99	0,60	0,55	0,43	4,26	342,95	0,94	2,50	2,50	24,66	4.223,80	24,66	4.223,80
635	5.470,00	10,00	518,66	516,68	2,08	2,08	0,60	0,55	0,43	4,26	347,21	0,94	2,67	2,67	25,88	4.249,68	25,88	4.249,68
636	5.480,00	10,00	518,83	516,76	2,17	2,17	0,60	0,55	0,43	4,26	351,47	0,94	2,85	2,85	27,61	4.277,29	27,61	4.277,29
637	5.490,00	10,00	518,94	516,83	2,21	2,21	0,60	0,55	0,43	4,26	355,74	0,94	2,93	2,93	28,89	4.306,18	28,89	4.306,18
638	5.500,00	10,00	519,04	516,9	2,24	2,24	0,60	0,55	0,43	4,26	360,00	0,94	2,99	2,99	29,60	4.335,78	29,60	4.335,78
639	5.510,00	10,00	519,1	516,97	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	4,26	364,26	0,94	2,97	2,97	29,80	4.365,58	29,80	4.365,58
640	5.512,24	2,24	519,11	516,99	2,22	2,22	0,60	0,55	0,43	0,95	365,22	0,94	2,95	2,95	6,63	4.372,21	6,63	4.372,21
641	5.520,00	7,76	519,1	517,05	2,15	2,15	0,60	0,55	0,43	3,31	368,53	0,94	2,81	2,81	22,35	4.394,56	22,35	4.394,56
642	5.530,00	10,00	519,2	517,12	2,18	2,18	0,60	0,55	0,43	4,26	372,79	0,94	2,87	2,87	28,40	4.422,95	28,40	4.422,95
643	5.540,00	10,00	519,32	517,19	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	4,26	377,05	0,94	2,97	2,97	29,20	4.452,15	29,20	4.452,15
644	5.550,00	10,00	519,42	517,26	2,26	2,26	0,60	0,55	0,43	4,26	381,32	0,94	3,03	3,03	30,00	4.482,15	30,00	4.482,15
645	5.560,00	10,00	519,45	517,34	2,21	2,21	0,60	0,55	0,43	4,26	385,58	0,94	2,93	2,93	29,80	4.511,96	29,80	4.511,96
646	5.570,00	10,00	519,56	517,41	2,25	2,25	0,60	0,55	0,43	4,26	389,84	0,94	3,01	3,01	29,70	4.541,66	29,70	4.541,66
647	5.580,00	10,00	520,03	517,48	2,65	2,65	0,60	0,55	0,43	4,26	394,11	0,94	3,88	3,88	34,45	4.576,11	34,45	4.576,11
648	5.582,39	2,39	520,03	517,5	2,63	2,63	0,60	0,55	0,43	1,02	395,13	0,94	3,83	3,83	9,22	4.585,32	9,22	4.585,32
649	5.590,00	7,61	519,98	517,6	2,48	2,48	0,60	0,55	0,43	3,24	398,37	0,94	3,50	3,50	27,90	4.613,22	27,90	4.613,22
650	5.600,00	10,00	520,04	517,73	2,41	2,41	0,60	0,55	0,43	4,26	402,63	0,94	3,35	3,35	34,21	4.647,43	34,21	4.647,43
651	5.610,00	10,00	520,11	517,87	2,34	2,34	0,60	0,55	0,43	4,26	406,90	0,94	3,20	3,20	32,71	4.680,14	32,71	4.680,14
652	5.620,00	10,00	520,19	518	2,29	2,29	0,60	0,55	0,43	4,26	411,16	0,94	3,09	3,09	31,45	4.711,59	31,45	4.711,59
653	5.630,00	10,00	520,26	518,13	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	4,26	415,43	0,94	2,97	2,97	30,31	4.741,90	30,31	4.741,90
654	5.640,00	10,00	520,33	518,27	2,16	2,16	0,60	0,55	0,43	4,26	419,69	0,94	2,83	2,83	29,00	4.770,90	29,00	4.770,90
655	5.650,00	10,00	520,4	518,4	2,10	2,10	0,60	0,55	0,43	4,26	423,95	0,94	2,71	2,71	27,71	4.798,61	27,71	4.798,61
656	5.650,03	0,03	520,4	518,4	2,10	2,10	0,60	0,55	0,43	0,01	423,96	0,94	2,71	2,71	0,08	4.798,69	0,08	4.798,69
657	5.660,00	9,97	520,57	518,53	2,14	2,14	0,60	0,55	0,43	4,25	428,22	0,94	2,79	2,79	27,43	4.826,12	27,43	4.826,12
658	5.670,00	10,00	520,71	518,67	2,14	2,14	0,60	0,55	0,43	4,26	432,48	0,94	2,79	2,79	27,90	4.854,02	27,90	4.854,02
659	5.680,00	10,00	520,79	518,8	2,09	2,09	0,60	0,55	0,43	4,26	436,74	0,94	2,69	2,69	27,41	4.881,43	27,41	4.881,43
660	5.690,00	10,00	520,91	518,93	2,08	2,08	0,60	0,55	0,43	4,26	441,01	0,94	2,67	2,67	26,83	4.908,26	26,83	4.908,26
661	5.700,00	10,00	521,01	519,06	2,05	2,05	0,60	0,55	0,43	4,26	445,27	0,94	2,62	2,62	26,45	4.934,71	26,45	4.934,71
662	5.708,62	8,62	521,07	519,18	1,99	1,99	0,60	0,55	0,43	3,68	448,94	0,94	2,50	2,50	22,06	4.956,77	22,06	4.956,77
663	5.710,00	1,38	521,08	519,2	1,98	1,98	0,60	0,55	0,43	0,59	449,53	0,94	2,48	2,48	3,44	4.960,21	3,44	4.960,21
664	5.720,00	10,00	521,25	519,33	2,02	2,02	0,60	0,55	0,43	4,26	453,80	0,94	2,56	2,56	25,21	4.985,43	25,21	4.985,43
665	5.730,00	10,00	521,48	519,46	2,12	2,12	0,60	0,55	0,43	4,26	458,06	0,94	2,75	2,75	26,55	5.011,98	26,55	5.011,98
666	5.740,00	10,00	521,73	519,6	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	4,26	462,32	0,94	2,97	2,97	28,60	5.040,58	28,60	5.040,58
667	5.750,00	10,00	521,99	519,73	2,36	2,36	0,60	0,55	0,43	4,26	466,59	0,94	3,24	3,24	31,04	5.071,62	31,04	5.071,62
668	5.760,00	10,00	522,2	519,86	2,44	2,44	0,60	0,55	0,43	4,26	470,85	0,94	3,41	3,41	33,25	5.104,87	33,25	5.104,87
669	5.770,00	10,00	522,38	520	2,48	2,48	0,60	0,55	0,43	4,26	475,11	0,94	3,50	3,50	34,54	5.139,41	34,54	5.139,41
670	5.778,64	8,64	522,56	520,11	2,55	2,55	0,60	0,55	0,43	3,68	478,80	0,94	3,65	3,65	30,89	5.170,29	30,89	5.170,29
671	5.780,00	1,36	522,59	520,13	2,56	2,56	0,60	0,55	0,43	0,58	479,38	0,94	3,67	3,67	4,98	5.175,28	4,98	5.175,28
672	5.790,00	10,00	522,79	520,26	2,63	2,63	0,60	0,55	0,43	4,26	483,64	0,94	3,83	3,83	37,54	5.212,82	37,54	5.212,82
673	5.800,00	10,00	522,99	520,4	2,69	2,69	0,60	0,55	0,43	4,26	487,90	0,94	3,97	3,97	39,03	5.251,85	39,03	5.251,85
674	5.810,00	10,00	523,19	520,53	2,76	2,76	0,60	0,55	0,43	4,26	492,17	0,94	4,14	4,14	40,55	5.292,40	40,55	5.292,40
675	5.820,00	10,00	523,55	520,66	2,99	2,99	0,60	0,55	0,43	4,26	496,43	0,94	4,70	4,70	44,20	5.336,60	44,20	5.336,60
676	5.830,00	10,00	523,94	520,79	3,25	3,25	0,60	0,55	0,43	4,26	500,69	0,94	5,38	5,38	50,43	5.387,04	50,43	5.387,04
677	5.840,00	10,00	524,32	520,93	3,49	3,49	0,60	0,55	0,43	4,26	504,96	0,94	6,05	6,05	57,18	5.444,22	57,18	5.444,22
678	5.850,00	10,00	524,79	521,06	3,83	3,83	0,60	0,55	0,43	4,26	509,22	0,94	7,07	7,07	65,59	5.509,81	65,59	5.509,81
679	5.860,00	10,00	525,1	521,19	4,01	4,01	0,60	0,55	0,43	4,26	513,48	0,94	7,63	7,63	73,50	5.583,31	73,50	5.583,31
680	5.862,18	2,18	525,11	521,22	3,99	3,99	0,60	0,55	0,43	0,93	514,41	0,94	7,57	7,57	16,57	5.599,88	16,57	5.599,88
681	5.870,00	7,82	525,04	521,33	3,81	3,81	0,60	0,55	0,43	3,33	517,75	0,94	7,00	7,00	56,98	5.656,86	56,98	5.656,86
682	5.880,00	10,00	525,1	521,46	3,74	3,74	0,60	0,55	0,43	4,26	522,01	0,94	6,79	6,79	68,97	5.725,83	68,97	5.725,83
683	5.890,00	10,00	525,18	521,59	3,69	3,69	0,60	0,55	0,43	4,26	526,27	0,94	6,64	6,64	67,15	5.792,98	67,15	5.792,98
684	5.900,00	10,00	525,25	521,73	3,62	3,62	0,60	0,55	0,43	4,26	530,54	0,94	6,43	6,43	65,35	5.858,33	65,35	5.858,33
685	5.910,00	10,00	525,35	521,86	3,59	3,59	0,60	0,55	0,43	4,26	534,80	0,94	6,34	6,34	63,87	5.922,20	63,87	5.922,20
686	5.920,00	10,00	525,49	521,99	3,60	3,60	0,60	0,55	0,43	4,26	539,06	0,94	6,37	6,37	63,57	5.985,77	63,57	5.985,77
687	5.926,15	6,15	525,57	522,07	3,60	3,60	0,60	0,55	0,43	2,62	541,68	0,94	6,37	6,37	39,19	6.024,96	39,19	6.024,96
688	5.930,00	3,85	525,43	522,12	3,41	3,41	0,60	0,55	0,43	1,64	543,33	0,94	5,83	5,83	23,48	6.048,44	23,48	6.048,44
689	5.940,00	10,00	524,09	522,26	1,93	1,93	0,60	0,55	0,43	4,26	547,59	0,94	2,39	2,39	41,09	6.089,53	41,09	6.089,53
690	5.950,00	10,00	524,27	522,39	1,98	1,98	0,60	0,55	0,43	4,26	551,85	0,94	2,48	2,48	24,38	6.113,90	24,38	6.113,90
691	5.960,00	10,00	524,46	522,53	2,03	2,03	0,60	0,55	0,43	4,26	556,12	0,94	2,58	2,58	25,31	6.139,21	25,31	6.139,21
692	5.970,00	10,00	524,53	522,67	1,96	1,96	0,60	0,55	0,43	4,26	560,38	0,94	2,45	2,45	25,12	6.164,34	25,12	6.164,34
693	5.980,00	10,00	524,54	522,81	1,83	1,83	0,60	0,55	0,43	4,26	564,64	0,94	2,21	2,21	23,30	6.187,63	23,30	6.187,63
694	5.989,00	9,00	524,47	522,93	1,64	1,64	0,60	0,55	0,43	3,84	568,48	0,94	1,89	1,89	18,46	6.206,10	18,46	6.206,10
695	5.990,00	1,00	524,49	522,95	1,64	1,64	0,60	0,55	0,43	0,43	568,91	0,94	1,89	1,89	1,89	6.207,99	1,89	6.207,99
696	6.000,00	10,00	524,74	523,09	1,75	1,75	0,60	0,55	0,43	4,26	573,17	0,94	2,07	2,07	19,82	6.227,81	19,82	6.227,81
697	6.010,00	10,00	524,95	523,22	1,83	1,83	0,60	0,55	0,43	4,26	577,43	0,94	2,21	2,21	21,43	6.249,24	21,43	6.249,24
698	6.020,00	10,00	525,12	523,36	1,86	1,86	0,60	0,55	0,43	4,26	581,70	0,94	2,27	2,27	22,39	6.271,63	22,39	6.271,63
699	6.028,49	8,49	525,26	523,48	1,88	1,88	0,60	0,55	0,43	3,62	585,32	0,94	2,30	2,30	19,39	6.291,01	19,39	6.291,01
700	6.030,00	1,51	525,29	523,5	1,89	1,89	0,60	0,55	0,43	0,64	585,96	0,94	2,32	2,32	3,49	6.294,50	3,49	6.294,50
701	6.040,00	10,00	525,47	523,64	1,93	1,93	0,60	0,55	0,43	4,26	590,22	0,94	2,39	2,39	23,56	6.318,06	23,56	6.318,06
702	6.050,00	10,00	525,66	523,78	1,98	1,98	0,60	0,55	0,43	4,26	594,49	0,94	2,48	2,48	24,38	6.342,44	24,38	6.342,44
703	6.060,00	10,00	525,88	523,92	2,06	2,06	0,60	0,55	0,43	4,26	598,75	0,94	2,63	2,63	25,59	6.368,03	25,59	6.368,03
704	6.070,00	10,00	526,09	524,05	2,14	2,14	0,60	0,55	0,43	4,26	603,01	0,94	2,79	2,79	27,13	6.395,16	27,13	6.395,16
705	6.080,00	10,00	526,32	524,19	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	4,26	607,28	0,94	2,97	2,97	28,80	6.423,96	28,80	6.423,96
706	6.087,41	7,41	526,48	524,29	2,29	2,29	0,60	0,55	0,43	3,16	610,44	0,94	3,09	3,09	22,46	6.446,42	22,46	6.446,42
707	6.090,00	2,59	526,52	524,33	2,29	2,29	0,60	0,55	0,43	1,10	611,54	0,94	3,09	3,09	8,01	6.454,43	8,01	6.454,43
708	6.100,00	10,00	526,64	524,47	2,27	2,27	0,60	0,55	0,43	4,26	615,80	0,94	3,05	3,05	30,72	6.485,15	30,72	6.485,15
709	6.110,00	10,00	526,76	524,61	2,25	2,25	0,60	0,55	0,43	4,26	620,07	0,94	3,01	3,01	30,31	6.515,46	30,31	6.515,46
710	6.120,00	10,00	526,87	524,75	2,22	2,22	0,60	0,55	0,43	4,26	624,33	0,94	2,95	2,95	29,80	6.545,26	29,80	6.545,26
711	6.130,00	10,00	526,99	524,88	2,21	2,21	0,60	0,55	0,43	4,26	628,59	0,94	2,93	2,93	29,40	6.574,66	29,40	6.574,66
712	6.140,00	10,00	527,11	525,02	2,19	2,19	0,60	0,55	0,43	4,26	632,86	0,94	2,89	2,89	29,09	6.603,75	29,09	6.603,75
713	6.150,00	10,00	527,24	525,16	2,18	2,18	0,60	0,55	0,43	4,26	637,12	0,94	2,87	2,87	28,79	6.632,54	28,79	6.632,54
714	6.160,00	10,00	527,4	525,3	2,20	2,20	0,60	0,55	0,43	4,26	641,38	0,94	2,91	2,91	28,89	6.661,44	28,89	6.661,44
715	6.168,48	8,48	527,54	525,42	2,22	2,22	0,60	0,55	0,43	3,62	645,00	0,94	2,95	2,95	24,84	6.686,28	24,84	6.686,28
716	6.170,00	1,52	527,57	525,44	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	0,65	645,65	0,94	2,97	2,97	4,50	6.690,78	4,50	6.690,78
717	6.180,00	10,00	527,72	525,58	2,24	2,24	0,60	0,55	0,43	4,26	649,91	0,94	2,99	2,99	29,80	6.720,58	29,80	6.720,58
718	6.190,00	10,00	527,87	525,71	2,26	2,26	0,60	0,55	0,43	4,26	654,17	0,94	3,03	3,03	30,11	6.750,68	30,11	6.750,68
719	6.200,00	10,00	528	525,85	2,25	2,25	0,60	0,55	0,43	4,26	658,44	0,94	3,01	3,01	30,21	6.780,89	30,21	6.780,89
720	6.210,00	10,00	528,08	525,99	2,19	2,19	0,60	0,55	0,43	4,26	662,70	0,94	2,89	2,89	29,50	6.810,39	29,50	6.810,39
721	6.220,00	10,00	528,14	526,13	2,11	2,11	0,60	0,55	0,43	4,26	666,96	0,94	2,73	2,73	28,10	6.838,49	28,10	6.838,49
722	6.230,00	10,00	528,14	526,27	1,97	1,97	0,60	0,55	0,43	4,26	671,23	0,94	2,47	2,47	25,98	6.864,48	25,98	6.864,48
723	6.238,48	8,48	528,14	526,38	1,86	1,86	0,60	0,55	0,43	3,62	674,84	0,94	2,27	2,27	20,06	6.884,53	20,06	6.884,53
724	6.240,00	1,52	528,15	526,41	1,84	1,84	0,60	0,55	0,43	0,65	675,49	0,94	2,23	2,23	3,42	6.887,95	3,42	6.887,95
725	6.250,00	10,00	528,23	526,54	1,79	1,79	0,60	0,55	0,43	4,26	679,75	0,94	2,14	2,14	21,86	6.909,82	21,86	6.909,82
726	6.260,00	10,00	528,71	526,68	2,13	2,13	0,60	0,55	0,43	4,26	684,02	0,94	2,77	2,77	24,57	6.934,38	24,57	6.934,38
727	6.270,00	10,00	529,17	526,82	2,45	2,45	0,60	0,55	0,43	4,26	688,28	0,94	3,43	3,43	31,01	6.965,39	31,01	6.965,39
728	6.280,00	10,00	529,25	526,96	2,39	2,39	0,60	0,55	0,43	4,26	692,54	0,94	3,30	3,30	33,67	6.999,07	33,67	6.999,07
729	6.290,00	10,00	529,34	527,1	2,34	2,34	0,60	0,55	0,43	4,26	696,81	0,94	3,20	3,20	32,50	7.031,56	32,50	7.031,56
730	6.293,49	3,49	529,37	527,15	2,32	2,32	0,60	0,55	0,43	1,49	698,29	0,94	3,15	3,15	11,08	7.042,65	11,08	7.042,65
731	6.300,00	6,51	529,42	527,24	2,28	2,28	0,60	0,55	0,43	2,78	701,07	0,94	3,07	3,07	20,27	7.062,91	20,27	7.062,91
732	6.310,00	10,00	529,46	527,37	2,19	2,19	0,60	0,55	0,43	4,26	705,33	0,94	2,89	2,89	29,81	7.092,72	29,81	7.092,72
733	6.320,00	10,00	529,49	527,51	2,08	2,08	0,60	0,55	0,43	4,26	709,60	0,94	2,67	2,67	27,81	7.120,53	27,81	7.120,53
734	6.330,00	10,00	529,54	527,65	1,99	1,99	0,60	0,55	0,43	4,26	713,86	0,94	2,50	2,50	25,88	7.146,41	25,88	7.146,41
735	6.340,00	10,00	529,6	527,79	1,91	1,91	0,60	0,55	0,43	4,26	718,12	0,94	2,36	2,36	24,29	7.170,70	24,29	7.170,70
736	6.350,00	10,00	529,77	527,93	1,94	1,94	0,60	0,55	0,43	4,26	722,39	0,94	2,41	2,41	23,83	7.194,53	23,83	7.194,53

Punto	D.Origen	D.Parcial	Z Terreno	RH	h total	h tierra	h grava	S grava+ tub	S grava	V grava	Vol acum gravilla	b tierra	S tierra	S total	V tierra	Vol acum tierra	Vol total	Vol acum total
737	6.359,16	9,16	529,85	528,05	1,90	1,90	0,60	0,55	0,43	3,91	726,29	0,94	2,34	2,34	21,74	7.216,28	21,74	7.216,28
738	6.360,00	0,84	529,84	528,06	1,88	1,88	0,60	0,55	0,43	0,36	726,65	0,94	2,30	2,30	1,95	7.218,22	1,95	7.218,22
739	6.370,00	10,00	529,76	528,2	1,66	1,66	0,60	0,55	0,43	4,26	730,91	0,94	1,92	1,92	21,12	7.239,35	21,12	7.239,35
740	6.380,00	10,00	529,94	528,34	1,70	1,70	0,60	0,55	0,43	4,26	735,18	0,94	1,99	1,99	19,56	7.258,91	19,56	7.258,91
741	6.390,00	10,00	530,14	528,48	1,76	1,76	0,60	0,55	0,43	4,26	739,44	0,94	2,09	2,09	20,40	7.279,31	20,40	7.279,31
742	6.400,00	10,00	530,23	528,62	1,71	1,71	0,60	0,55	0,43	4,26	743,70	0,94	2,01	2,01	20,49	7.299,79	20,49	7.299,79
743	6.410,00	10,00	530,32	528,76	1,66	1,66	0,60	0,55	0,43	4,26	747,97	0,94	1,92	1,92	19,65	7.319,44	19,65	7.319,44
744	6.420,00	10,00	530,41	528,89	1,62	1,62	0,60	0,55	0,43	4,26	752,23	0,94	1,86	1,86	18,90	7.338,34	18,90	7.338,34
745	6.430,00	10,00	530,48	529,03	1,55	1,55	0,60	0,55	0,43	4,26	756,49	0,94	1,75	1,75	18,02	7.356,36	18,02	7.356,36
746	6.440,00	10,00	530,54	529,17	1,47	1,47	0,60	0,55	0,43	4,26	760,76	0,94	1,62	1,62	16,84	7.373,20	16,84	7.373,20
747	6.450,00	10,00	530,6	529,31	1,39	1,39	0,60	0,55	0,43	4,26	765,02	0,94	1,50	1,50	15,62	7.388,82	15,62	7.388,82
748	6.460,00	10,00	530,78	529,45	1,43	1,43	0,60	0,55	0,43	4,26	769,28	0,94	1,56	1,56	15,32	7.404,14	15,32	7.404,14
749	6.470,00	10,00	531,07	529,59	1,58	1,58	0,60	0,55	0,43	4,26	773,55	0,94	1,79	1,79	16,78	7.420,92	16,78	7.420,92
750	6.471,29	1,29	531,1	529,6	1,60	1,60	0,60	0,55	0,43	0,55	774,10	0,94	1,83	1,83	2,33	7.423,25	2,33	7.423,25
751	6.480,00	8,71	531,34	529,8	1,64	1,64	0,60	0,55	0,43	3,71	777,81	0,94	1,89	1,89	16,18	7.439,43	16,18	7.439,43
752	6.490,00	10,00	531,64	530,02	1,72	1,72	0,60	0,55	0,43	4,26	782,07	0,94	2,02	2,02	19,57	7.459,00	19,57	7.459,00
753	6.500,00	10,00	531,91	530,24	1,77	1,77	0,60	0,55	0,43	4,26	786,34	0,94	2,11	2,11	20,66	7.479,66	20,66	7.479,66
754	6.510,00	10,00	532,1	530,47	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	4,26	790,60	0,94	2,04	2,04	20,74	7.500,39	20,74	7.500,39
755	6.520,00	10,00	532,34	530,69	1,75	1,75	0,60	0,55	0,43	4,26	794,86	0,94	2,07	2,07	20,57	7.520,96	20,57	7.520,96
756	6.530,00	10,00	532,52	530,91	1,71	1,71	0,60	0,55	0,43	4,26	799,13	0,94	2,01	2,01	20,40	7.541,36	20,40	7.541,36
757	6.540,00	10,00	532,85	531,13	1,82	1,82	0,60	0,55	0,43	4,26	803,39	0,94	2,19	2,19	21,01	7.562,37	21,01	7.562,37
758	6.548,14	8,14	533,19	531,31	1,98	1,98	0,60	0,55	0,43	3,47	806,86	0,94	2,48	2,48	19,04	7.581,41	19,04	7.581,41
759	6.550,00	1,86	533,26	531,35	2,01	2,01	0,60	0,55	0,43	0,79	807,65	0,94	2,54	2,54	4,67	7.586,08	4,67	7.586,08
760	6.560,00	10,00	533,61	531,58	2,13	2,13	0,60	0,55	0,43	4,26	811,92	0,94	2,77	2,77	26,55	7.612,64	26,55	7.612,64
761	6.570,00	10,00	533,79	531,8	2,09	2,09	0,60	0,55	0,43	4,26	816,18	0,94	2,69	2,69	27,32	7.639,95	27,32	7.639,95
762	6.580,00	10,00	533,94	532,02	2,02	2,02	0,60	0,55	0,43	4,26	820,44	0,94	2,56	2,56	26,26	7.666,21	26,26	7.666,21
763	6.590,00	10,00	534,4	532,24	2,26	2,26	0,60	0,55	0,43	4,26	824,71	0,94	3,03	3,03	27,95	7.694,16	27,95	7.694,16
764	6.600,00	10,00	534,97	532,47	2,60	2,60	0,60	0,55	0,43	4,26	828,97	0,94	3,77	3,77	33,98	7.728,14	33,98	7.728,14
765	6.604,26	4,26	535,06	532,56	2,60	2,60	0,60	0,55	0,43	1,82	830,79	0,94	3,77	3,77	16,04	7.744,18	16,04	7.744,18
766	6.610,00	5,74	535,22	532,69	2,63	2,63	0,60	0,55	0,43	2,45	833,23	0,94	3,83	3,83	21,81	7.765,99	21,81	7.765,99
767	6.620,00	10,00	535,42	532,91	2,61	2,61	0,60	0,55	0,43	4,26	837,50	0,94	3,79	3,79	38,11	7.804,10	38,11	7.804,10
768	6.630,00	10,00	535,26	533,13	2,23	2,23	0,60	0,55	0,43	4,26	841,76	0,94	2,97	2,97	33,79	7.837,89	33,79	7.837,89
769	6.640,00	10,00	535,19	533,36	1,93	1,93	0,60	0,55	0,43	4,26	846,02	0,94	2,39	2,39	26,81	7.864,70	26,81	7.864,70
770	6.650,00	10,00	535,29	533,58	1,81	1,81	0,60	0,55	0,43	4,26	850,29	0,94	2,18	2,18	22,85	7.887,54	22,85	7.887,54
771	6.658,28	8,28	535,45	533,76	1,79	1,79	0,60	0,55	0,43	3,53	853,82	0,94	2,14	2,14	17,89	7.905,43	17,89	7.905,43
772	6.660,00	1,72	535,49	533,8	1,79	1,79	0,60	0,55	0,43	0,73	854,55	0,94	2,14	2,14	3,69	7.909,12	3,69	7.909,12
773	6.670,00	10,00	535,7	534,02	1,78	1,78	0,60	0,55	0,43	4,26	858,81	0,94	2,13	2,13	21,34	7.930,46	21,34	7.930,46
774	6.680,00	10,00	535,89	534,25	1,74	1,74	0,60	0,55	0,43	4,26	863,08	0,94	2,06	2,06	20,91	7.951,37	20,91	7.951,37
775	6.690,00	10,00	536,1	534,47	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	4,26	867,34	0,94	2,04	2,04	20,48	7.971,85	20,48	7.971,85
776	6.700,00	10,00	536,27	534,69	1,68	1,68	0,60	0,55	0,43	4,26	871,60	0,94	1,96	1,96	19,98	7.991,83	19,98	7.991,83
777	6.710,00	10,00	536,42	534,91	1,61	1,61	0,60	0,55	0,43	4,26	875,87	0,94	1,84	1,84	18,99	8.010,82	18,99	8.010,82
778	6.720,00	10,00	536,56	535,14	1,52	1,52	0,60	0,55	0,43	4,26	880,13	0,94	1,70	1,70	17,70	8.028,52	17,70	8.028,52
779	6.728,28	8,28	536,78	535,32	1,56	1,56	0,60	0,55	0,43	3,53	883,66	0,94	1,76	1,76	14,33	8.042,84	14,33	8.042,84
780	6.730,00	1,72	537,26	535,33	2,03	2,03	0,60	0,55	0,43	0,73	884,40	0,94	2,58	2,58	3,73	8.046,58	3,73	8.046,58
781	6.740,00	10,00	538,58	535,42	3,26	3,26	0,60	0,55	0,43	4,26	888,66	0,94	5,41	5,41	39,94	8.086,52	39,94	8.086,52
782	6.749,66	9,66	537,04	535,5	1,64	1,64	0,60	0,55	0,43	4,12	892,78	0,94	1,89	1,89	35,26	8.121,78	35,26	8.121,78
783	6.750,00	0,34	537,04	535,5	1,64	1,64	0,60	0,55	0,43	0,14	892,92	0,94	1,89	1,89	0,64	8.122,43	0,64	8.122,43
784	6.760,00	10,00	536,94	535,59	1,45	1,45	0,60	0,55	0,43	4,26	897,19	0,94	1,59	1,59	17,41	8.139,84	17,41	8.139,84
785	6.770,00	10,00	537,15	535,68	1,57	1,57	0,60	0,55	0,43	4,26	901,45	0,94	1,78	1,78	16,85	8.156,68	16,85	8.156,68
786	6.780,00	10,00	537,14	535,77	1,47	1,47	0,60	0,55	0,43	4,26	905,71	0,94	1,62	1,62	17,00	8.173,68	17,00	8.173,68
787	6.790,00	10,00	537,13	535,85	1,38	1,38	0,60	0,55	0,43	4,26	909,98	0,94	1,49	1,49	15,55	8.189,23	15,55	8.189,23
788	6.800,00	10,00	537,21	535,94	1,37	1,37	0,60	0,55	0,43	4,26	914,24	0,94	1,47	1,47	14,81	8.204,04	14,81	8.204,04
789	6.810,00	10,00	537,27	536,03	1,34	1,34	0,60	0,55	0,43	4,26	918,50	0,94	1,43	1,43	14,52	8.218,56	14,52	8.218,56
790	6.820,00	10,00	537,37	536,12	1,35	1,35	0,60	0,55	0,43	4,26	922,77	0,94	1,44	1,44	14,37	8.232,93	14,37	8.232,93
FT 1	6.829,69	9,69	537,9	536,2	1,80	1,80	0,60	0,55	0,43	4,13	926,90	0,94	2,16	2,16	17,46	8.250,39	17,46	8.250,39
FBE 46	6.830,00	0,31	537,91	536,21	1,80	1,80	0,60	0,55	0,43	0,13	927,03	0,94	2,16	2,16	0,67	8.251,06	0,67	8.251,06
791	6.840,00	10,00	538,37	536,44	2,03	2,03	0,60	0,55	0,43	4,26	931,29	0,94	2,58	2,58	23,69	8.274,75	23,69	8.274,75
792	6.850,00	10,00	539,42	536,67	2,85	2,85	0,60	0,55	0,43	4,26	935,56	0,94	4,35	4,35	34,66	8.309,41	34,66	8.309,41
793	6.860,00	10,00	539,29	536,91	2,48	2,48	0,60	0,55	0,43	4,26	939,82	0,94	3,50	3,50	39,26	8.348,67	39,26	8.348,67
794	6.870,00	10,00	539,3	537,14	2,26	2,26	0,60	0,55	0,43	4,26	944,08	0,94	3,03	3,03	32,64	8.381,31	32,64	8.381,31
795	6.880,00	10,00	539,22	537,37	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	4,26	948,35	0,94	2,43	2,43	27,30	8.408,61	27,30	8.408,61
796	6.890,00	10,00	539,34	537,61	1,83	1,83	0,60	0,55	0,43	4,26	952,61	0,94	2,21	2,21	23,21	8.431,82	23,21	8.431,82
797	6.900,00	10,00	539,47	537,84	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	4,26	956,87	0,94	2,04	2,04	21,26	8.453,08	21,26	8.453,08
798	6.910,00	10,00	539,59	538,07	1,62	1,62	0,60	0,55	0,43	4,26	961,14	0,94	1,86	1,86	19,49	8.472,56	19,49	8.472,56
FBE 45	6.915,55	5,55	539,7	538,2	1,60	1,60	0,60	0,55	0,43	2,37	963,50	0,94	1,83	1,83	10,22	8.482,78	10,22	8.482,78
799	6.920,00	4,45	540,88	538,27	2,71	2,71	0,60	0,55	0,43	1,90	965,40	0,94	4,02	4,02	13,00	8.495,79	13,00	8.495,79
800	6.930,00	10,00	540,58	538,43	2,25	2,25	0,60	0,55	0,43	4,26	969,66	0,94	3,01	3,01	35,15	8.530,94	35,15	8.530,94
801	6.934,20	4,20	540,79	538,5	2,39	2,39	0,60	0,55	0,43	1,79	971,45	0,94	3,30	3,30	13,26	8.544,20	13,26	8.544,20
802	6.940,00	5,80	540,76	538,56	2,30	2,30	0,60	0,55	0,43	2,47	973,93	0,94	3,11	3,11	18,61	8.562,80	18,61	8.562,80
803	6.950,00	10,00	540,7	538,68	2,12	2,12	0,60	0,55	0,43	4,26	978,19	0,94	2,75	2,75	29,32	8.592,12	29,32	8.592,12
804	6.960,00	10,00	540,67	538,79	1,98	1,98	0,60	0,55	0,43	4,26	982,45	0,94	2,48	2,48	26,17	8.618,30	26,17	8.618,30
805	6.970,00	10,00	540,62	538,9	1,82	1,82	0,60	0,55	0,43	4,26	986,72	0,94	2,19	2,19	23,39	8.641,69	23,39	8.641,69
806	6.980,00	10,00	540,45	539,01	1,54	1,54	0,60	0,55	0,43	4,26	990,98	0,94	1,73	1,73	19,63	8.661,32	19,63	8.661,32
807	6.990,00	10,00	540,9	539,12	1,88	1,88	0,60	0,55	0,43	4,26	995,24	0,94	2,30	2,30	20,16	8.681,48	20,16	8.681,48
808	7.000,00	10,00	541,39	539,24	2,25	2,25	0,60	0,55	0,43	4,26	999,51	0,94	3,01	3,01	26,56	8.708,04	26,56	8.708,04
FBE44	7.002,11	2,11	541,5	539,26	2,34	2,34	0,60	0,55	0,43	0,90	1.000,41	0,94	3,20	3,20	6,55	8.714,58	6,55	8.714,58
809	7.010,00	7,89	541,81	539,37	2,54	2,54	0,60	0,55	0,43	3,36	1.003,77	0,94	3,63	3,63	26,93	8.741,52	26,93	8.741,52
810	7.020,00	10,00	542,26	539,51	2,85	2,85	0,60	0,55	0,43	4,26	1.008,03	0,94	4,35	4,35	39,92	8.781,44	39,92	8.781,44
811	7.030,00	10,00	543,13	539,65	3,58	3,58	0,60	0,55	0,43	4,26	1.012,30	0,94	6,31	6,31	53,34	8.834,78	53,34	8.834,78
812	7.040,00	10,00	544	539,79	4,31	4,31	0,60	0,55	0,43	4,26	1.016,56	0,94	8,63	8,63	74,70	8.909,48	74,70	8.909,48
813	7.050,00	10,00	544,82	539,93	4,99	4,99	0,60	0,55	0,43	4,26	1.020,82	0,94	11,10	11,10	98,65	9.008,13	98,65	9.008,13
814	7.060,00	10,00	544,81	540,06	4,85	4,85	0,60	0,55	0,43	4,26	1.025,09	0,94	10,57	10,57	108,35	9.116,48	108,35	9.116,48
815	7.070,00	10,00	544,74	540,2	4,64	4,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.029,35	0,94	9,79	9,79	101,79	9.218,27	101,79	9.218,27
816	7.080,00	10,00	545,03	540,34	4,79	4,79	0,60	0,55	0,43	4,26	1.033,61	0,94	10,34	10,34	100,66	9.318,94	100,66	9.318,94
FBE43	7.084,16	4,16	545,16	540,4	4,86	4,86	0,60	0,55	0,43	1,77	1.035,39	0,94	10,61	10,61	43,57	9.362,51	43,57	9.362,51
817	7.090,00	5,84	545,16	540,46	4,80	4,80	0,60	0,55	0,43	2,49	1.037,88	0,94	10,38	10,38	61,28	9.423,79	61,28	9.423,79
818	7.100,00	10,00	546,42	540,57	5,95	5,95	0,60	0,55	0,43	4,26	1.042,14	0,94	15,12	15,12	127,51	9.551,30	127,51	9.551,30
819	7.110,00	10,00	547,4	540,68	6,82	6,82	0,60	0,55	0,43	4,26	1.046,40	0,94	19,29	19,29	172,08	9.723,38	172,08	9.723,38
820	7.120,00	10,00	545,86	540,78	5,18	5,18	0,60	0,55	0,43	4,26	1.050,67	0,94	11,85	11,85	155,72	9.879,10	155,72	9.879,10
821	7.123,33	3,33	544,23	540,82	3,51	3,51	0,60	0,55	0,43	1,42	1.052,09	0,94	6,11	6,11	29,90	9.909,01	29,90	9.909,01
822	7.130,00	6,67	543,21	540,89	2,42	2,42	0,60	0,55	0,43	2,84	1.054,93	0,94	3,37	3,37	31,61	9.940,61	31,61	9.940,61
823	7.140,00	10,00	543,2	541	2,30	2,30	0,60	0,55	0,43	4,26	1.059,19	0,94	3,11	3,11	32,40	9.973,01	32,40	9.973,01
42	7.140,27	0,27	543,2	541	2,30	2,30	0,60	0,55	0,43	0,12	1.059,31	0,94	3,11	3,11	0,84	9.973,85	0,84	9.973,85
	7.150,00	9,73	542,97	541,09	1,98	1,98	0,60	0,55	0,43	4,15	1.063,46	0,94	2,48	2,48	27,23	10.001,08	27,23	10.001,08
	7.160,00	10,00	542,76	541,19	1,67	1,67	0,60	0,55	0,43	4,26	1.067,72	0,94	1,94	1,94	22,12	10.023,20	22,12	10.023,20
	7.170,00	10,00	542,65	541,28	1,47	1,47	0,60	0,55	0,43	4,26	1.071,98	0,94	1,62	1,62	17,81	10.041,01	17,81	10.041,01
	7.180,00	10,00	542,61	541,38	1,33	1,33	0,60	0,55	0,43	4,26	1.076,25	0,94	1,42	1,42	15,19	10.056,20	15,19	10.056,20
41	7.181,96	1,96	542,6	541,4	1,30	1,30	0,60	0,55	0,43	0,84	1.077,08	0,94	1,37	1,37	2,73	10.058,93	2,73	10.058,93
	7.190,00	8,04	542,65	541,47	1,28	1,28	0,60	0,55	0,43	3,43	1.080,51	0,94	1,35	1,35	10,93	10.069,86	10,93	10.069,86
	7.200,00	10,00	542,71	541,57	1,24	1,24	0,60	0,55	0,43	4,26	1.084,77	0,94	1,29	1,29	13,18	10.083,04	13,18	10.083,04
	7.210,00	10,00	542,78	541,66	1,22	1,22	0,60	0,55	0,43	4,26	1.089,04	0,94	1,26	1,26	12,77	10.095,80	12,77	10.095,80
	7.220,00	10,00	542,87	541,76	1,21	1,21	0,60	0,55	0,43	4,26	1.093,30	0,94	1,25	1,25	12,56	10.108,37	12,56	10.108,37
	7.230,00	10,00	542,97	541,85	1,22	1,22	0,60	0,55	0,43	4,26	1.097,56	0,94	1,26	1,26	12,56	10.120,93	12,56	10.120,93
	7.240,00	10,00	543,09	541,95	1,24	1,24	0,60	0,55	0,43	4,26	1.101,83	0,94	1,29	1,29	12,77	10.133,69	12,77	10.133,69
	7.250,00	10,00	543,21	542,04	1,27	1,27	0,60	0,55	0,43	4,26	1.106,09	0,94	1,33	1,33	13,11	10.146,80	13,11	10.146,80
	7.259,09	9,09	543,29	542,13	1,26	1,26	0,60	0,55	0,43	3,88	1.109,97	0,94	1,32	1,32	12,04	10.158,84	12,04	10.158,84
40	7.260,00	0,91	543,31	542,14	1,27	1,27	0,60	0,55	0,43	0,39	1.110,35	0,94	1,33	1,33	1,21	10.160,05	1,21	10.160,05
	7.270,00	10,00	543,46	542,23	1,33	1,33	0,60	0,55	0,43	4,26	1.114,62	0,94	1,42	1,42	13,74	10.173,78	13,74	10.173,78
	7.280,00	10,00	543,85	542,33	1,62	1,62	0,60	0,55	0,43	4,26	1.118,88	0,94	1,86	1,86	16,37	10.190,15	16,37	10.190,15
	7.290,00	10,00	544,49	542,42	2,17	2,17	0,60	0,55	0,43	4,26	1.123,14	0,94	2,85	2,85	23,54	10.213,68	23,54	10.213,68

Punto	D.Origen	D.Parcial	Z Terreno	RH	h total	h tierra	h grava	S grava+ tub	S grava	V grava	Vol acum gravilla	b tierra	S tierra	S total	V tierra	Vol acum tierra	Vol total	Vol acum total
	7.300,00	10,00	544,94	542,52	2,52	2,52	0,60	0,55	0,43	4,26	1.127,41	0,94	3,59	3,59	32,18	10.245,86	32,18	10.245,86
	7.310,00	10,00	545,19	542,61	2,68	2,68	0,60	0,55	0,43	4,26	1.131,67	0,94	3,95	3,95	37,67	10.283,53	37,67	10.283,53
	7.320,00	10,00	545,43	542,71	2,82	2,82	0,60	0,55	0,43	4,26	1.135,93	0,94	4,28	4,28	41,15	10.324,69	41,15	10.324,69
	7.329,09	9,09	545,67	542,79	2,98	2,98	0,60	0,55	0,43	3,88	1.139,81	0,94	4,68	4,68	40,72	10.365,41	40,72	10.365,41
39	7.330,00	0,91	545,69	542,8	2,99	2,99	0,60	0,55	0,43	0,39	1.140,20	0,94	4,70	4,70	4,27	10.369,68	4,27	10.369,68
	7.340,00	10,00	545,92	542,9	3,12	3,12	0,60	0,55	0,43	4,26	1.144,46	0,94	5,04	5,04	48,70	10.418,38	48,70	10.418,38
	7.350,00	10,00	546,05	542,99	3,16	3,16	0,60	0,55	0,43	4,26	1.148,72	0,94	5,14	5,14	50,90	10.469,28	50,90	10.469,28
	7.360,00	10,00	546,15	543,09	3,16	3,16	0,60	0,55	0,43	4,26	1.152,99	0,94	5,14	5,14	51,43	10.520,71	51,43	10.520,71
	7.370,00	10,00	546,34	543,18	3,26	3,26	0,60	0,55	0,43	4,26	1.157,25	0,94	5,41	5,41	52,77	10.573,48	52,77	10.573,48
	7.380,00	10,00	546,57	543,28	3,39	3,39	0,60	0,55	0,43	4,26	1.161,51	0,94	5,77	5,77	55,90	10.629,38	55,90	10.629,38
	7.390,00	10,00	546,79	543,37	3,52	3,52	0,60	0,55	0,43	4,26	1.165,78	0,94	6,14	6,14	59,54	10.688,92	59,54	10.688,92
	7.399,09	9,09	547	543,46	3,64	3,64	0,60	0,55	0,43	3,88	1.169,65	0,94	6,49	6,49	57,40	10.746,32	57,40	10.746,32
38	7.400,00	0,91	547,01	543,47	3,64	3,64	0,60	0,55	0,43	0,39	1.170,04	0,94	6,49	6,49	5,91	10.752,23	5,91	10.752,23
	7.410,00	10,00	547,09	543,56	3,63	3,63	0,60	0,55	0,43	4,26	1.174,30	0,94	6,46	6,46	64,75	10.816,98	64,75	10.816,98
	7.420,00	10,00	547,19	543,66	3,63	3,63	0,60	0,55	0,43	4,26	1.178,57	0,94	6,46	6,46	64,61	10.881,58	64,61	10.881,58
	7.430,00	10,00	547,29	543,75	3,64	3,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.182,83	0,94	6,49	6,49	64,75	10.946,34	64,75	10.946,34
	7.440,00	10,00	547,39	543,85	3,64	3,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.187,09	0,94	6,49	6,49	64,90	11.011,24	64,90	11.011,24
	7.450,00	10,00	547,46	543,94	3,62	3,62	0,60	0,55	0,43	4,26	1.191,36	0,94	6,43	6,43	64,61	11.075,84	64,61	11.075,84
	7.460,00	10,00	547,54	544,04	3,60	3,60	0,60	0,55	0,43	4,26	1.195,62	0,94	6,37	6,37	64,01	11.139,86	64,01	11.139,86
	7.469,09	9,09	547,57	544,12	3,55	3,55	0,60	0,55	0,43	3,88	1.199,50	0,94	6,23	6,23	57,26	11.197,12	57,26	11.197,12
37	7.470,00	0,91	547,56	544,13	3,53	3,53	0,60	0,55	0,43	0,39	1.199,88	0,94	6,17	6,17	5,64	11.202,75	5,64	11.202,75
	7.480,00	10,00	547,47	544,22	3,35	3,35	0,60	0,55	0,43	4,26	1.204,15	0,94	5,66	5,66	59,13	11.261,88	59,13	11.261,88
	7.490,00	10,00	547,38	544,32	3,16	3,16	0,60	0,55	0,43	4,26	1.208,41	0,94	5,14	5,14	54,00	11.315,89	54,00	11.315,89
	7.500,00	10,00	547,29	544,41	2,98	2,98	0,60	0,55	0,43	4,26	1.212,67	0,94	4,68	4,68	49,10	11.364,99	49,10	11.364,99
	7.510,00	10,00	547,22	544,51	2,81	2,81	0,60	0,55	0,43	4,26	1.216,94	0,94	4,26	4,26	44,67	11.409,66	44,67	11.409,66
	7.520,00	10,00	547,36	544,6	2,86	2,86	0,60	0,55	0,43	4,26	1.221,20	0,94	4,38	4,38	43,18	11.452,84	43,18	11.452,84
	7.530,00	10,00	547,46	544,7	2,86	2,86	0,60	0,55	0,43	4,26	1.225,46	0,94	4,38	4,38	43,79	11.496,63	43,79	11.496,63
	7.539,09	9,09	547,56	544,79	2,87	2,87	0,60	0,55	0,43	3,88	1.229,34	0,94	4,40	4,40	39,92	11.536,55	39,92	11.536,55
36	7.540,00	0,91	547,57	544,79	2,88	2,88	0,60	0,55	0,43	0,39	1.229,73	0,94	4,43	4,43	4,02	11.540,57	4,02	11.540,57
	7.550,00	10,00	547,68	544,89	2,89	2,89	0,60	0,55	0,43	4,26	1.233,99	0,94	4,45	4,45	44,40	11.584,97	44,40	11.584,97
	7.560,00	10,00	546,71	544,98	1,83	1,83	0,60	0,55	0,43	4,26	1.238,25	0,94	2,21	2,21	33,33	11.618,30	33,33	11.618,30
	7.570,00	10,00	547,58	545,08	2,60	2,60	0,60	0,55	0,43	4,26	1.242,52	0,94	3,77	3,77	29,89	11.648,19	29,89	11.648,19
	7.573,92	3,92	547,64	545,12	2,62	2,62	0,60	0,55	0,43	1,67	1.244,19	0,94	3,81	3,81	14,85	11.663,03	14,85	11.663,03
	7.580,00	6,08	547,73	545,17	2,66	2,66	0,60	0,55	0,43	2,59	1.246,78	0,94	3,90	3,90	23,45	11.686,48	23,45	11.686,48
	7.590,00	10,00	547,81	545,27	2,64	2,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.251,04	0,94	3,86	3,86	38,80	11.725,28	38,80	11.725,28
	7.600,00	10,00	547,79	545,36	2,53	2,53	0,60	0,55	0,43	4,26	1.255,31	0,94	3,61	3,61	37,32	11.762,61	37,32	11.762,61
	7.610,00	10,00	547,81	545,46	2,45	2,45	0,60	0,55	0,43	4,26	1.259,57	0,94	3,43	3,43	35,20	11.797,80	35,20	11.797,80
	7.620,00	10,00	547,84	545,55	2,39	2,39	0,60	0,55	0,43	4,26	1.263,83	0,94	3,30	3,30	33,67	11.831,48	33,67	11.831,48
	7.630,00	10,00	547,85	545,65	2,30	2,30	0,60	0,55	0,43	4,26	1.268,10	0,94	3,11	3,11	32,08	11.863,56	32,08	11.863,56
	7.640,00	10,00	547,94	545,74	2,30	2,30	0,60	0,55	0,43	4,26	1.272,36	0,94	3,11	3,11	31,13	11.894,69	31,13	11.894,69
	7.650,00	10,00	548,1	545,84	2,36	2,36	0,60	0,55	0,43	4,26	1.276,62	0,94	3,24	3,24	31,76	11.926,45	31,76	11.926,45
	7.660,00	10,00	548,2	545,93	2,37	2,37	0,60	0,55	0,43	4,26	1.280,89	0,94	3,26	3,26	32,50	11.958,95	32,50	11.958,95
	7.666,99	6,99	548,33	546	2,43	2,43	0,60	0,55	0,43	2,98	1.283,87	0,94	3,39	3,39	23,24	11.982,18	23,24	11.982,18
35	7.670,00	3,01	548,41	546,05	2,46	2,46	0,60	0,55	0,43	1,28	1.285,15	0,94	3,45	3,45	10,30	11.992,48	10,30	11.992,48
	7.680,00	10,00	548,32	546,23	2,19	2,19	0,60	0,55	0,43	4,26	1.289,41	0,94	2,89	2,89	31,71	12.024,20	31,71	12.024,20
	7.680,64	0,64	548,3	546,24	2,16	2,16	0,60	0,55	0,43	0,27	1.289,69	0,94	2,83	2,83	1,83	12.026,03	1,83	12.026,03
	7.690,00	9,36	548,3	546,36	2,04	2,04	0,60	0,55	0,43	3,99	1.293,68	0,94	2,60	2,60	25,40	12.051,42	25,40	12.051,42
	7.700,00	10,00	548,4	546,48	2,02	2,02	0,60	0,55	0,43	4,26	1.297,94	0,94	2,56	2,56	25,78	12.077,20	25,78	12.077,20
	7.710,00	10,00	548,5	546,6	2,00	2,00	0,60	0,55	0,43	4,26	1.302,20	0,94	2,52	2,52	25,40	12.102,60	25,40	12.102,60
	7.719,91	9,91	548,83	546,72	2,21	2,21	0,60	0,55	0,43	4,22	1.306,43	0,94	2,93	2,93	27,01	12.129,61	27,01	12.129,61
34	7.720,00	0,09	548,83	546,73	2,20	2,20	0,60	0,55	0,43	0,04	1.306,47	0,94	2,91	2,91	0,26	12.129,87	0,26	12.129,87
	7.730,00	10,00	549,23	546,85	2,48	2,48	0,60	0,55	0,43	4,26	1.310,73	0,94	3,50	3,50	32,03	12.161,91	32,03	12.161,91
	7.740,00	10,00	549,62	546,97	2,75	2,75	0,60	0,55	0,43	4,26	1.314,99	0,94	4,11	4,11	38,06	12.199,96	38,06	12.199,96
	7.750,00	10,00	549,85	547,1	2,85	2,85	0,60	0,55	0,43	4,26	1.319,26	0,94	4,35	4,35	42,34	12.242,30	42,34	12.242,30
	7.757,49	7,49	549,98	547,19	2,89	2,89	0,60	0,55	0,43	3,19	1.322,45	0,94	4,45	4,45	32,98	12.275,29	32,98	12.275,29
33	7.760,00	2,51	550,03	547,22	2,91	2,91	0,60	0,55	0,43	1,07	1.323,52	0,94	4,50	4,50	11,24	12.286,52	11,24	12.286,52
	7.770,00	10,00	550,2	547,34	2,96	2,96	0,60	0,55	0,43	4,26	1.327,78	0,94	4,63	4,63	45,65	12.332,17	45,65	12.332,17
	7.780,00	10,00	550,4	547,47	3,03	3,03	0,60	0,55	0,43	4,26	1.332,05	0,94	4,80	4,80	47,16	12.379,33	47,16	12.379,33
	7.790,00	10,00	550,59	547,59	3,10	3,10	0,60	0,55	0,43	4,26	1.336,31	0,94	4,99	4,99	48,95	12.428,28	48,95	12.428,28
	7.800,00	10,00	550,77	547,71	3,16	3,16	0,60	0,55	0,43	4,26	1.340,57	0,94	5,14	5,14	50,64	12.478,92	50,64	12.478,92
	7.810,00	10,00	550,97	547,84	3,23	3,23	0,60	0,55	0,43	4,26	1.344,84	0,94	5,33	5,33	52,36	12.531,28	52,36	12.531,28
	7.820,00	10,00	551,04	547,96	3,18	3,18	0,60	0,55	0,43	4,26	1.349,10	0,94	5,20	5,20	52,63	12.583,91	52,63	12.583,91
	7.827,48	7,48	551,11	548,05	3,16	3,16	0,60	0,55	0,43	3,19	1.352,29	0,94	5,14	5,14	38,67	12.622,58	38,67	12.622,58
32	7.830,00	2,52	551,14	548,08	3,16	3,16	0,60	0,55	0,43	1,07	1.353,36	0,94	5,14	5,14	12,96	12.635,54	12,96	12.635,54
	7.840,00	10,00	551,25	548,21	3,14	3,14	0,60	0,55	0,43	4,26	1.357,63	0,94	5,09	5,09	51,17	12.686,70	51,17	12.686,70
	7.850,00	10,00	551,13	548,33	2,90	2,90	0,60	0,55	0,43	4,26	1.361,89	0,94	4,48	4,48	47,84	12.734,54	47,84	12.734,54
	7.860,00	10,00	550,99	548,45	2,64	2,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.366,16	0,94	3,86	3,86	41,67	12.776,21	41,67	12.776,21
	7.870,00	10,00	550,86	548,57	2,39	2,39	0,60	0,55	0,43	4,26	1.370,42	0,94	3,30	3,30	35,80	12.812,01	35,80	12.812,01
	7.880,00	10,00	550,87	548,7	2,27	2,27	0,60	0,55	0,43	4,26	1.374,68	0,94	3,05	3,05	31,77	12.843,78	31,77	12.843,78
	7.890,00	10,00	550,91	548,82	2,19	2,19	0,60	0,55	0,43	4,26	1.378,95	0,94	2,89	2,89	29,70	12.873,48	29,70	12.873,48
	7.897,48	7,48	550,92	548,91	2,11	2,11	0,60	0,55	0,43	3,19	1.382,13	0,94	2,73	2,73	21,02	12.894,50	21,02	12.894,50
31	7.900,00	2,52	550,92	548,94	2,08	2,08	0,60	0,55	0,43	1,07	1.383,21	0,94	2,67	2,67	6,81	12.901,31	6,81	12.901,31
	7.910,00	10,00	550,93	549,07	1,96	1,96	0,60	0,55	0,43	4,26	1.387,47	0,94	2,45	2,45	25,60	12.926,92	25,60	12.926,92
	7.920,00	10,00	550,93	549,19	1,84	1,84	0,60	0,55	0,43	4,26	1.391,74	0,94	2,23	2,23	23,39	12.950,30	23,39	12.950,30
	7.930,00	10,00	550,94	549,31	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	4,26	1.396,00	0,94	2,04	2,04	21,35	12.971,65	21,35	12.971,65
	7.940,00	10,00	551,06	549,44	1,72	1,72	0,60	0,55	0,43	4,26	1.400,26	0,94	2,02	2,02	20,31	12.991,96	20,31	12.991,96
	7.950,00	10,00	551,19	549,56	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	4,26	1.404,53	0,94	2,04	2,04	20,31	13.012,28	20,31	13.012,28
	7.960,00	10,00	551,31	549,68	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	4,26	1.408,79	0,94	2,04	2,04	20,40	13.032,68	20,40	13.032,68
	7.967,41	7,41	551,27	549,78	1,59	1,59	0,60	0,55	0,43	3,16	1.411,95	0,94	1,81	1,81	14,26	13.046,94	14,26	13.046,94
30	7.970,00	2,59	551,25	549,81	1,54	1,54	0,60	0,55	0,43	1,10	1.413,05	0,94	1,73	1,73	4,58	13.051,52	4,58	13.051,52
	7.980,00	10,00	551,32	549,93	1,49	1,49	0,60	0,55	0,43	4,26	1.417,32	0,94	1,65	1,65	16,91	13.068,43	16,91	13.068,43
	7.990,00	10,00	551,43	550,05	1,48	1,48	0,60	0,55	0,43	4,26	1.421,58	0,94	1,64	1,64	16,45	13.084,88	16,45	13.084,88
	8.000,00	10,00	551,54	550,18	1,46	1,46	0,60	0,55	0,43	4,26	1.425,84	0,94	1,61	1,61	16,22	13.101,11	16,22	13.101,11
	8.010,00	10,00	551,66	550,3	1,46	1,46	0,60	0,55	0,43	4,26	1.430,11	0,94	1,61	1,61	16,07	13.117,18	16,07	13.117,18
	8.020,00	10,00	551,79	550,42	1,47	1,47	0,60	0,55	0,43	4,26	1.434,37	0,94	1,62	1,62	16,15	13.133,32	16,15	13.133,32
	8.030,00	10,00	551,93	550,55	1,48	1,48	0,60	0,55	0,43	4,26	1.438,63	0,94	1,64	1,64	16,30	13.149,62	16,30	13.149,62
29	8.034,22	4,22	551,99	550,6	1,49	1,49	0,60	0,55	0,43	1,80	1.440,43	0,94	1,65	1,65	6,94	13.156,56	6,94	13.156,56
	8.040,00	5,78	552,06	550,73	1,43	1,43	0,60	0,55	0,43	2,46	1.442,90	0,94	1,56	1,56	9,29	13.165,85	9,29	13.165,85
	8.050,00	10,00	552,23	550,96	1,37	1,37	0,60	0,55	0,43	4,26	1.447,16	0,94	1,47	1,47	15,18	13.181,03	15,18	13.181,03
	8.060,00	10,00	552,47	551,19	1,38	1,38	0,60	0,55	0,43	4,26	1.451,42	0,94	1,49	1,49	14,81	13.195,83	14,81	13.195,83
	8.070,00	10,00	552,71	551,42	1,39	1,39	0,60	0,55	0,43	4,26	1.455,69	0,94	1,50	1,50	14,95	13.210,79	14,95	13.210,79
	8.080,00	10,00	553,02	551,65	1,47	1,47	0,60	0,55	0,43	4,26	1.459,95	0,94	1,62	1,62	15,62	13.226,41	15,62	13.226,41
	8.090,00	10,00	553,35	551,87	1,58	1,58	0,60	0,55	0,43	4,26	1.464,21	0,94	1,79	1,79	17,08	13.243,49	17,08	13.243,49
	8.100,00	10,00	553,54	552,1	1,54	1,54	0,60	0,55	0,43	4,26	1.468,48	0,94	1,73	1,73	17,62	13.261,10	17,62	13.261,10
2	8.104,22	4,22	553,59	552,2	1,49	1,49	0,60	0,55	0,43	1,80	1.470,27	0,94	1,65	1,65	7,14	13.268,24	7,14	13.268,24
	8.110,00	5,78	554,16	552,25	2,01	2,01	0,60	0,55	0,43	2,46	1.472,74	0,94	2,54	2,54	12,12	13.280,36	12,12	13.280,36
	8.120,00	10,00	556,38	552,33	4,15	4,15	0,60	0,55	0,43	4,26	1.477,00	0,94	8,09	8,09	53,15	13.333,51	53,15	13.333,51
	8.130,00	10,00	556,34	552,42	4,02	4,02	0,60	0,55	0,43	4,26	1.481,27	0,94	7,67	7,67	78,78	13.412,29	78,78	13.412,29
28	8.132,86	2,86	556,8	552,44	4,46	4,46	0,60	0,55	0,43	1,22	1.482,49	0,94	9,15	9,15	24,04	13.436,33	24,04	13.436,33
	8.140,00	7,14	556,87	552,48	4,49	4,49	0,60	0,55	0,43	3,04	1.485,53	0,94	9,25	9,25	65,69	13.502,01	65,69	13.502,01
	8.150,00	10,00	556,63	552,53	4,20	4,20	0,60	0,55	0,43	4,26	1.489,79	0,94	8,26	8,26	87,54	13.589,56	87,54	13.589,56
	8.160,00	10,00	556,39	552,59	3,90	3,90	0,60	0,55	0,43	4,26	1.494,06	0,94	7,28	7,28	77,70	13.667,26	77,70	13.667,26
	8.170,00	10,00	556,13	552,64	3,59	3,59	0,60	0,55	0,43	4,26	1.498,32	0,94	6,34	6,34	68,13	13.735,39	68,13	13.735,39
	8.180,00	10,00	555,84	552,7	3,24	3,24	0,60	0,55	0,43	4,26	1.502,58	0,94	5,36	5,36	58,50	13.793,89	58,50	13.793,89
	8.186,89	6,89	555,65	552,73	3,02	3,02	0,60	0,55	0,43	2,94	1.505,52	0,94	4,78	4,78	34,92	13.828,81	34,92	13.828,81
27	8.190,00	3,11	555,51	552,75	2,86	2,86	0,60	0,55	0,43	1,33	1.506,85	0,94	4,38	4,38	14,24	13.843,05	14,24	13.843,05
	8.200,00	10,00	555,1	552,8	2,40	2,40	0,60	0,55	0,43	4,26	1.511,11	0,94	3,32	3,32	38,51	13.881,56	38,51	13.881,56
	8.210,00	10,00	554,83	552,86	2,07	2,07	0,60	0,55	0,43	4,26	1.515,37	0,94	2,65	2,65	29,89	13.911,45	29,89	13.911,45
	8.220,00	10,00	555,01	552,91	2,20	2,20	0,60	0,55	0,43	4,26	1.519,64	0,94	2,91	2,91	27,82	13.939,27	27,82	13.939,27
	8.230,00	10,00	555,24	552,97	2,37	2,37	0,60	0,55	0,43	4,26	1.523,90	0,94	3,26	3,26	30,85	13.970,12	30,85	13.970,12

Punto	D.Origen	D.Parcial	Z Terreno	RH	h total	h tierra	h grava	S grava+ tub	S grava	V grava	Vol acum gravilla	b tierra	S tierra	S total	V tierra	Vol acum tierra	Vol total	Vol acum total
	8.240,00	10,00	555,38	553,02	2,46	2,46	0,60	0,55	0,43	4,26	1.528,16	0,94	3,45	3,45	33,57	14.003,68	33,57	14.003,68
	8.250,00	10,00	555,45	553,08	2,47	2,47	0,60	0,55	0,43	4,26	1.532,43	0,94	3,48	3,48	34,65	14.038,33	34,65	14.038,33
	8.256,88	6,88	555,41	553,11	2,40	2,40	0,60	0,55	0,43	2,93	1.535,36	0,94	3,32	3,32	23,39	14.061,72	23,39	14.061,72
26	8.260,00	3,12	555,36	553,13	2,33	2,33	0,60	0,55	0,43	1,33	1.536,69	0,94	3,18	3,18	10,14	14.071,86	10,14	14.071,86
	8.270,00	10,00	555,4	553,18	2,32	2,32	0,60	0,55	0,43	4,26	1.540,95	0,94	3,15	3,15	31,65	14.103,51	31,65	14.103,51
	8.280,00	10,00	555,75	553,24	2,61	2,61	0,60	0,55	0,43	4,26	1.545,22	0,94	3,79	3,79	34,72	14.138,23	34,72	14.138,23
	8.290,00	10,00	556,09	553,29	2,90	2,90	0,60	0,55	0,43	4,26	1.549,48	0,94	4,48	4,48	41,33	14.179,55	41,33	14.179,55
	8.300,00	10,00	556,81	553,35	3,56	3,56	0,60	0,55	0,43	4,26	1.553,74	0,94	6,25	6,25	53,66	14.233,22	53,66	14.233,22
	8.310,00	10,00	557,32	553,4	4,02	4,02	0,60	0,55	0,43	4,26	1.558,01	0,94	7,67	7,67	69,60	14.302,82	69,60	14.302,82
	8.320,00	10,00	557,08	553,45	3,73	3,73	0,60	0,55	0,43	4,26	1.562,27	0,94	6,76	6,76	72,13	14.374,95	72,13	14.374,95
	8.325,66	5,66	556,8	553,49	3,41	3,41	0,60	0,55	0,43	2,41	1.564,68	0,94	5,83	5,83	35,62	14.410,56	35,62	14.410,56
25	8.330,00	4,34	556,78	553,51	3,37	3,37	0,60	0,55	0,43	1,85	1.566,53	0,94	5,71	5,71	25,04	14.435,60	25,04	14.435,60
	8.340,00	10,00	556,79	553,56	3,33	3,33	0,60	0,55	0,43	4,26	1.570,80	0,94	5,60	5,60	56,58	14.492,18	56,58	14.492,18
	8.350,00	10,00	556,78	553,62	3,26	3,26	0,60	0,55	0,43	4,26	1.575,06	0,94	5,41	5,41	55,07	14.547,25	55,07	14.547,25
	8.360,00	10,00	556,94	553,67	3,37	3,37	0,60	0,55	0,43	4,26	1.579,32	0,94	5,71	5,71	55,62	14.602,87	55,62	14.602,87
	8.370,00	10,00	557,11	553,73	3,48	3,48	0,60	0,55	0,43	4,26	1.583,59	0,94	6,02	6,02	58,69	14.661,56	58,69	14.661,56
	8.380,00	10,00	557,19	553,78	3,51	3,51	0,60	0,55	0,43	4,26	1.587,85	0,94	6,11	6,11	60,67	14.722,23	60,67	14.722,23
	8.384,78	4,78	557,23	553,81	3,52	3,52	0,60	0,55	0,43	2,04	1.589,89	0,94	6,14	6,14	29,28	14.751,50	29,28	14.751,50
24	8.390,00	5,22	556,91	554,45	2,56	2,56	0,60	0,55	0,43	2,23	1.592,11	0,94	3,67	3,67	25,61	14.777,12	25,61	14.777,12
	8.400,00	10,00	559,24	555,69	3,65	3,65	0,60	0,55	0,43	4,26	1.596,38	0,94	6,52	6,52	50,97	14.828,09	50,97	14.828,09
	8.410,00	10,00	559,84	556,92	3,02	3,02	0,60	0,55	0,43	4,26	1.600,64	0,94	4,78	4,78	56,49	14.884,58	56,49	14.884,58
	8.415,46	5,46	560,12	557,6	2,62	2,62	0,60	0,55	0,43	2,33	1.602,97	0,94	3,81	3,81	23,45	14.908,04	23,45	14.908,04
23	8.420,00	4,54	559,97	557,66	2,41	2,41	0,60	0,55	0,43	1,94	1.604,90	0,94	3,35	3,35	16,24	14.924,28	16,24	14.924,28
	8.430,00	10,00	559,69	557,79	2,00	2,00	0,60	0,55	0,43	4,26	1.609,17	0,94	2,52	2,52	29,33	14.953,61	29,33	14.953,61
	8.440,00	10,00	559,58	557,93	1,75	1,75	0,60	0,55	0,43	4,26	1.613,43	0,94	2,07	2,07	22,98	14.976,59	22,98	14.976,59
	8.450,00	10,00	559,82	558,06	1,86	1,86	0,60	0,55	0,43	4,26	1.617,69	0,94	2,27	2,27	21,70	14.998,29	21,70	14.998,29
	8.460,00	10,00	560,17	558,19	2,08	2,08	0,60	0,55	0,43	4,26	1.621,96	0,94	2,67	2,67	24,69	15.022,98	24,69	15.022,98
	8.470,00	10,00	560,67	558,32	2,45	2,45	0,60	0,55	0,43	4,26	1.626,22	0,94	3,43	3,43	30,53	15.053,51	30,53	15.053,51
22	8.470,46	0,46	560,68	558,33	2,45	2,45	0,60	0,55	0,43	0,20	1.626,42	0,94	3,43	3,43	1,58	15.055,09	1,58	15.055,09
	8.480,00	9,54	560,51	558,42	2,19	2,19	0,60	0,55	0,43	4,07	1.630,48	0,94	2,89	2,89	30,15	15.085,24	30,15	15.085,24
	8.490,00	10,00	560,64	558,52	2,22	2,22	0,60	0,55	0,43	4,26	1.634,75	0,94	2,95	2,95	29,19	15.114,43	29,19	15.114,43
	8.500,00	10,00	560,78	558,62	2,26	2,26	0,60	0,55	0,43	4,26	1.639,01	0,94	3,03	3,03	29,90	15.144,34	29,90	15.144,34
	8.510,00	10,00	561,15	558,72	2,53	2,53	0,60	0,55	0,43	4,26	1.643,27	0,94	3,61	3,61	33,19	15.177,53	33,19	15.177,53
	8.520,00	10,00	561,56	558,82	2,84	2,84	0,60	0,55	0,43	4,26	1.647,54	0,94	4,33	4,33	39,69	15.217,22	39,69	15.217,22
	8.520,46	0,46	561,56	558,83	2,83	2,83	0,60	0,55	0,43	0,20	1.647,73	0,94	4,31	4,31	1,99	15.219,21	1,99	15.219,21
	8.530,00	9,54	560,76	558,92	1,94	1,94	0,60	0,55	0,43	4,07	1.651,80	0,94	2,41	2,41	32,04	15.251,24	32,04	15.251,24
	8.540,00	10,00	559,99	559,02	1,07	1,07	0,60	0,55	0,43	4,26	1.656,06	0,94	1,07	1,07	17,39	15.268,63	17,39	15.268,63
21	8.541,14	1,14	559,91	559,03	0,98	0,98	0,60	0,55	0,43	0,49	1.656,55	0,94	0,96	0,96	1,15	15.269,78	1,15	15.269,78
	8.550,00	8,86	560,79	559,12	1,77	1,77	0,60	0,55	0,43	3,78	1.660,33	0,94	2,11	2,11	13,58	15.283,36	13,58	15.283,36
	8.560,00	10,00	561,48	559,22	2,36	2,36	0,60	0,55	0,43	4,26	1.664,59	0,94	3,24	3,24	26,74	15.310,10	26,74	15.310,10
	8.570,00	10,00	562,03	559,32	2,81	2,81	0,60	0,55	0,43	4,26	1.668,85	0,94	4,26	4,26	37,48	15.347,58	37,48	15.347,58
	8.580,00	10,00	562,43	559,42	3,11	3,11	0,60	0,55	0,43	4,26	1.673,12	0,94	5,01	5,01	46,34	15.393,92	46,34	15.393,92
	8.590,00	10,00	562,78	559,52	3,36	3,36	0,60	0,55	0,43	4,26	1.677,38	0,94	5,69	5,69	53,49	15.447,41	53,49	15.447,41
	8.600,00	10,00	562,74	559,62	3,22	3,22	0,60	0,55	0,43	4,26	1.681,64	0,94	5,30	5,30	54,94	15.502,35	54,94	15.502,35
20	8.604,14	4,14	562,66	559,66	3,10	3,10	0,60	0,55	0,43	1,77	1.683,41	0,94	4,99	4,99	21,30	15.523,65	21,30	15.523,65
	8.610,00	5,86	562,81	559,72	3,19	3,19	0,60	0,55	0,43	2,50	1.685,91	0,94	5,22	5,22	29,91	15.553,56	29,91	15.553,56
	8.620,00	10,00	562,79	559,82	3,07	3,07	0,60	0,55	0,43	4,26	1.690,17	0,94	4,91	4,91	50,65	15.604,21	50,65	15.604,21
19	8.621,23	1,23	562,83	559,83	3,10	3,10	0,60	0,55	0,43	0,52	1.690,69	0,94	4,99	4,99	6,08	15.610,29	6,08	15.610,29
	8.630,00	8,77	563,06	560,14	3,02	3,02	0,60	0,55	0,43	3,74	1.694,43	0,94	4,78	4,78	42,82	15.653,11	42,82	15.653,11
	8.640,00	10,00	563,3	560,49	2,91	2,91	0,60	0,55	0,43	4,26	1.698,70	0,94	4,50	4,50	46,41	15.699,51	46,41	15.699,51
	8.650,00	10,00	563,52	560,83	2,79	2,79	0,60	0,55	0,43	4,26	1.702,96	0,94	4,21	4,21	43,56	15.743,07	43,56	15.743,07
	8.660,00	10,00	563,75	561,18	2,67	2,67	0,60	0,55	0,43	4,26	1.707,22	0,94	3,93	3,93	40,68	15.783,75	40,68	15.783,75
	8.670,00	10,00	563,97	561,53	2,54	2,54	0,60	0,55	0,43	4,26	1.711,49	0,94	3,63	3,63	37,78	15.821,53	37,78	15.821,53
	8.680,00	10,00	564,1	561,88	2,32	2,32	0,60	0,55	0,43	4,26	1.715,75	0,94	3,15	3,15	33,93	15.855,45	33,93	15.855,45
18	8.686,90	6,90	564,19	562,12	2,17	2,17	0,60	0,55	0,43	2,94	1.718,69	0,94	2,85	2,85	20,72	15.876,17	20,72	15.876,17
17	8.690,00	3,10	564,22	562,15	2,17	2,17	0,60	0,55	0,43	1,32	1.720,01	0,94	2,85	2,85	8,83	15.885,00	8,83	15.885,00
	8.700,00	10,00	564,34	562,24	2,20	2,20	0,60	0,55	0,43	4,26	1.724,28	0,94	2,91	2,91	28,79	15.913,80	28,79	15.913,80
	8.710,00	10,00	564,64	562,33	2,41	2,41	0,60	0,55	0,43	4,26	1.728,54	0,94	3,35	3,35	31,27	15.945,07	31,27	15.945,07
	8.720,00	10,00	565,01	562,42	2,69	2,69	0,60	0,55	0,43	4,26	1.732,80	0,94	3,97	3,97	36,59	15.981,66	36,59	15.981,66
	8.730,00	10,00	565,38	562,51	2,97	2,97	0,60	0,55	0,43	4,26	1.737,07	0,94	4,65	4,65	43,12	16.024,78	43,12	16.024,78
	8.740,00	10,00	565,75	562,6	3,25	3,25	0,60	0,55	0,43	4,26	1.741,33	0,94	5,38	5,38	50,18	16.074,96	50,18	16.074,96
	8.750,00	10,00	566,29	562,69	3,70	3,70	0,60	0,55	0,43	4,26	1.745,59	0,94	6,67	6,67	60,27	16.135,23	60,27	16.135,23
	8.759,47	9,47	567,03	562,78	4,35	4,35	0,60	0,55	0,43	4,04	1.749,63	0,94	8,76	8,76	73,08	16.208,31	73,08	16.208,31
16	8.760,00	0,53	567,07	562,78	4,39	4,39	0,60	0,55	0,43	0,23	1.749,86	0,94	8,90	8,90	4,68	16.212,99	4,68	16.212,99
	8.770,00	10,00	567,89	562,87	5,12	5,12	0,60	0,55	0,43	4,26	1.754,12	0,94	11,61	11,61	102,57	16.315,56	102,57	16.315,56
	8.780,00	10,00	568,72	562,97	5,85	5,85	0,60	0,55	0,43	4,26	1.758,38	0,94	14,67	14,67	131,43	16.446,99	131,43	16.446,99
	8.790,00	10,00	568,61	563,06	5,65	5,65	0,60	0,55	0,43	4,26	1.762,65	0,94	13,80	13,80	142,37	16.589,36	142,37	16.589,36
	8.800,00	10,00	568,2	563,15	5,15	5,15	0,60	0,55	0,43	4,26	1.766,91	0,94	11,73	11,73	127,65	16.717,01	127,65	16.717,01
	8.810,00	10,00	567,78	563,24	4,64	4,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.771,17	0,94	9,79	9,79	107,60	16.824,61	107,60	16.824,61
	8.820,00	10,00	567,34	563,33	4,11	4,11	0,60	0,55	0,43	4,26	1.775,44	0,94	7,96	7,96	88,74	16.913,35	88,74	16.913,35
15	8.826,64	6,64	567,16	563,39	3,87	3,87	0,60	0,55	0,43	2,83	1.778,27	0,94	7,19	7,19	50,29	16.963,64	50,29	16.963,64
14	8.830,00	3,36	567,11	563,42	3,79	3,79	0,60	0,55	0,43	1,43	1.779,70	0,94	6,94	6,94	23,74	16.987,38	23,74	16.987,38
	8.840,00	10,00	566,97	563,51	3,56	3,56	0,60	0,55	0,43	4,26	1.783,96	0,94	6,25	6,25	65,99	17.053,37	65,99	17.053,37
	8.850,00	10,00	566,93	563,6	3,43	3,43	0,60	0,55	0,43	4,26	1.788,23	0,94	5,88	5,88	60,68	17.114,05	60,68	17.114,05
	8.860,00	10,00	566,74	563,69	3,15	3,15	0,60	0,55	0,43	4,26	1.792,49	0,94	5,12	5,12	54,99	17.169,04	54,99	17.169,04
	8.870,00	10,00	566,47	563,78	2,79	2,79	0,60	0,55	0,43	4,26	1.796,75	0,94	4,21	4,21	46,63	17.215,67	46,63	17.215,67
	8.880,00	10,00	566,27	563,87	2,50	2,50	0,60	0,55	0,43	4,26	1.801,02	0,94	3,54	3,54	38,75	17.254,43	38,75	17.254,43
13	8.881,59	1,59	566,28	563,88	2,50	2,50	0,60	0,55	0,43	0,68	1.801,70	0,94	3,54	3,54	5,63	17.260,06	5,63	17.260,06
	8.890,00	8,41	566,31	563,96	2,45	2,45	0,60	0,55	0,43	3,59	1.805,28	0,94	3,43	3,43	29,32	17.289,38	29,32	17.289,38
	8.900,00	10,00	566,34	564,05	2,39	2,39	0,60	0,55	0,43	4,26	1.809,54	0,94	3,30	3,30	33,67	17.323,05	33,67	17.323,05
	8.910,00	10,00	566,38	564,14	2,34	2,34	0,60	0,55	0,43	4,26	1.813,81	0,94	3,20	3,20	32,50	17.355,55	32,50	17.355,55
	8.920,00	10,00	566,44	564,23	2,31	2,31	0,60	0,55	0,43	4,26	1.818,07	0,94	3,13	3,13	31,65	17.387,20	31,65	17.387,20
	8.930,00	10,00	566,62	564,32	2,40	2,40	0,60	0,55	0,43	4,26	1.822,33	0,94	3,32	3,32	32,29	17.419,49	32,29	17.419,49
	8.940,00	10,00	566,8	564,41	2,49	2,49	0,60	0,55	0,43	4,26	1.826,60	0,94	3,52	3,52	34,22	17.453,71	34,22	17.453,71
	8.950,00	10,00	566,98	564,5	2,58	2,58	0,60	0,55	0,43	4,26	1.830,86	0,94	3,72	3,72	36,20	17.489,91	36,20	17.489,91
	8.960,00	10,00	567,16	564,59	2,67	2,67	0,60	0,55	0,43	4,26	1.835,12	0,94	3,93	3,93	38,23	17.528,14	38,23	17.528,14
12	8.961,59	1,59	567,18	564,61	2,67	2,67	0,60	0,55	0,43	0,68	1.835,80	0,94	3,93	3,93	6,24	17.534,38	6,24	17.534,38
	8.970,00	8,41	567,34	564,68	2,76	2,76	0,60	0,55	0,43	3,59	1.839,39	0,94	4,14	4,14	33,91	17.568,29	33,91	17.568,29
	8.980,00	10,00	567,46	564,77	2,79	2,79	0,60	0,55	0,43	4,26	1.843,65	0,94	4,21	4,21	41,73	17.610,02	41,73	17.610,02
	8.990,00	10,00	567,58	564,86	2,82	2,82	0,60	0,55	0,43	4,26	1.847,92	0,94	4,28	4,28	42,45	17.652,48	42,45	17.652,48
	9.000,00	10,00	567,7	564,95	2,85	2,85	0,60	0,55	0,43	4,26	1.852,18	0,94	4,35	4,35	43,18	17.695,66	43,18	17.695,66
	9.010,00	10,00	567,87	565,04	2,93	2,93	0,60	0,55	0,43	4,26	1.856,44	0,94	4,55	4,55	44,53	17.740,19	44,53	17.740,19
	9.020,00	10,00	568,05	565,13	3,02	3,02	0,60	0,55	0,43	4,26	1.860,71	0,94	4,78	4,78	46,65	17.786,84	46,65	17.786,84
	9.030,00	10,00	568,23	565,22	3,11	3,11	0,60	0,55	0,43	4,26	1.864,97	0,94	5,01	5,01	48,95	17.835,79	48,95	17.835,79
	9.040,00	10,00	568,41	565,32	3,19	3,19	0,60	0,55	0,43	4,26	1.869,23	0,94	5,22	5,22	51,17	17.886,97	51,17	17.886,97
11	9.041,59	1,59	568,44	565,33	3,21	3,21	0,60	0,55	0,43	0,68	1.869,91	0,94	5,28	5,28	8,35	17.895,31	8,35	17.895,31
	9.050,00	8,41	568,55	565,41	3,24	3,24	0,60	0,55	0,43	3,59	1.873,50	0,94	5,36	5,36	44,71	17.940,02	44,71	17.940,02
	9.060,00	10,00	568,58	565,5	3,18	3,18	0,60	0,55	0,43	4,26	1.877,76	0,94	5,20	5,20	52,76	17.992,79	52,76	17.992,79
	9.070,00	10,00	568,61	565,59	3,12	3,12	0,60	0,55	0,43	4,26	1.882,02	0,94	5,04	5,04	51,17	18.043,95	51,17	18.043,95
	9.080,00	10,00	568,63	565,68	3,05	3,05	0,60	0,55	0,43	4,26	1.886,29	0,94	4,86	4,86	49,47	18.093,42	49,47	18.093,42
	9.090,00	10,00	568,57	565,77	2,90	2,90	0,60	0,55	0,43	4,26	1.890,55	0,94	4,48	4,48	46,67	18.140,09	46,67	18.140,09
	9.100,00	10,00	568,45	565,86	2,69	2,69	0,60	0,55	0,43	4,26	1.894,81	0,94	3,97	3,97	42,25	18.182,34	42,25	18.182,34
	9.110,00	10,00	568,41	565,95	2,56	2,56	0,60	0,55	0,43	4,26	1.899,08	0,94	3,67	3,67	38,24	18.220,58	38,24	18.220,58
	9.120,00	10,00	568,4	566,04	2,46	2,46	0,60	0,55	0,43	4,26	1.903,34	0,94	3,45	3,45	35,64	18.256,22	35,64	18.256,22
10	9.121,59	1,59	568,43	566,05	2,48	2,48	0,60	0,55	0,43	0,68	1.904,02	0,94	3,50	3,50	5,53	18.261,74	5,53	18.261,74
	9.130,00	8,41	568,56	566,13	2,53	2,53	0,60	0,55	0,43	3,59	1.907,60	0,94	3,61	3,61	29,88	18.291,62	29,88	18.291,62
	9.140,00	10,00	568,76	566,22	2,64	2,64	0,60	0,55	0,43	4,26	1.911,87	0,94	3,86	3,86	37,32	18.328,94	37,32	18.328,94
	9.150,00	10,00	568,87	566,31	2,66	2,66	0,60	0,55	0,43	4,26	1.916,13	0,94	3,90	3,90	38,80	18.367,74	38,80	18.367,74
	9.160,00	10,00	568,95	566,4	2,65	2,65	0,60	0,55	0,43	4,26	1.920,39	0,94	3,88	3,88	38,91	18.406,66	38,91	18.406,66
	9.170,00	10,00	569,02	566,49	2,63	2,63	0,60	0,55	0,43	4,26	1.924,66	0,94	3,83	3,83	38,57	18.445,23	38,57	18.445,23

Punto	D.Origen	D.Parcial	Z Terreno	RH	h total	h tierra	h grava	S grava+ tub	S grava	V grava	Vol acum gravilla	b tierra	S tierra	S total	V tierra	Vol acum tierra	Vol total	Vol acum total
	9.180,00	10,00	569,1	566,58	2,62	2,62	0,60	0,55	0,43	4,26	1.928,92	0,94	3,81	3,81	38,22	18.483,45	38,22	18.483,45
9	9.181,59	1,59	569,12	566,6	2,62	2,62	0,60	0,55	0,43	0,68	1.929,60	0,94	3,81	3,81	6,06	18.489,51	6,06	18.489,51
	9.190,00	8,41	569,05	566,66	2,49	2,49	0,60	0,55	0,43	3,59	1.933,18	0,94	3,52	3,52	30,82	18.520,33	30,82	18.520,33
	9.200,00	10,00	568,96	566,74	2,32	2,32	0,60	0,55	0,43	4,26	1.937,45	0,94	3,15	3,15	33,37	18.553,70	33,37	18.553,70
	9.210,00	10,00	568,88	566,83	2,15	2,15	0,60	0,55	0,43	4,26	1.941,71	0,94	2,81	2,81	29,82	18.583,53	29,82	18.583,53
	9.220,00	10,00	568,8	566,91	1,99	1,99	0,60	0,55	0,43	4,26	1.945,97	0,94	2,50	2,50	26,56	18.610,09	26,56	18.610,09
	9.230,00	10,00	568,56	566,99	1,67	1,67	0,60	0,55	0,43	4,26	1.950,24	0,94	1,94	1,94	22,21	18.632,30	22,21	18.632,30
	9.240,00	10,00	568,9	567,07	1,93	1,93	0,60	0,55	0,43	4,26	1.954,50	0,94	2,39	2,39	21,66	18.653,96	21,66	18.653,96
8	9.241,99	1,99	568,87	567,09	1,88	1,88	0,60	0,55	0,43	0,85	1.955,35	0,94	2,30	2,30	4,67	18.658,63	4,67	18.658,63
	9.250,00	8,01	568,73	567,15	1,68	1,68	0,60	0,55	0,43	3,41	1.958,76	0,94	1,96	1,96	17,05	18.675,68	17,05	18.675,68
	9.260,00	10,00	568,63	567,23	1,50	1,50	0,60	0,55	0,43	4,26	1.963,03	0,94	1,67	1,67	18,12	18.693,80	18,12	18.693,80
	9.270,00	10,00	568,82	567,31	1,61	1,61	0,60	0,55	0,43	4,26	1.967,29	0,94	1,84	1,84	17,55	18.711,34	17,55	18.711,34
	9.280,00	10,00	569	567,4	1,70	1,70	0,60	0,55	0,43	4,26	1.971,55	0,94	1,99	1,99	19,15	18.730,50	19,15	18.730,50
	9.290,00	10,00	569,19	567,48	1,81	1,81	0,60	0,55	0,43	4,26	1.975,82	0,94	2,18	2,18	20,83	18.751,33	20,83	18.751,33
	9.300,00	10,00	569,37	567,56	1,91	1,91	0,60	0,55	0,43	4,26	1.980,08	0,94	2,36	2,36	22,66	18.774,00	22,66	18.774,00
	9.308,27	8,27	569,48	567,63	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	3,53	1.983,61	0,94	2,43	2,43	19,78	18.793,78	19,78	18.793,78
7	9.310,00	1,73	569,49	567,64	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	0,74	1.984,34	0,94	2,43	2,43	4,20	18.797,98	4,20	18.797,98
	9.320,00	10,00	569,57	567,72	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	4,26	1.988,61	0,94	2,43	2,43	24,29	18.822,26	24,29	18.822,26
	9.330,00	10,00	569,65	567,8	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	4,26	1.992,87	0,94	2,43	2,43	24,29	18.846,55	24,29	18.846,55
	9.340,00	10,00	569,73	567,88	1,95	1,95	0,60	0,55	0,43	4,26	1.997,13	0,94	2,43	2,43	24,29	18.870,83	24,29	18.870,83
	9.350,00	10,00	569,8	567,97	1,93	1,93	0,60	0,55	0,43	4,26	2.001,40	0,94	2,39	2,39	24,10	18.894,94	24,10	18.894,94
	9.360,00	10,00	569,81	568,05	1,86	1,86	0,60	0,55	0,43	4,26	2.005,66	0,94	2,27	2,27	23,29	18.918,22	23,29	18.918,22
	9.370,00	10,00	569,83	568,13	1,80	1,80	0,60	0,55	0,43	4,26	2.009,92	0,94	2,16	2,16	22,13	18.940,35	22,13	18.940,35
	9.378,27	8,27	569,84	568,2	1,74	1,74	0,60	0,55	0,43	3,53	2.013,45	0,94	2,06	2,06	17,44	18.957,79	17,44	18.957,79
6	9.380,00	1,73	569,84	568,21	1,73	1,73	0,60	0,55	0,43	0,74	2.014,19	0,94	2,04	2,04	3,54	18.961,33	3,54	18.961,33
	9.390,00	10,00	569,85	568,29	1,66	1,66	0,60	0,55	0,43	4,26	2.018,45	0,94	1,92	1,92	19,81	18.981,14	19,81	18.981,14
	9.400,00	10,00	569,92	568,37	1,65	1,65	0,60	0,55	0,43	4,26	2.022,71	0,94	1,91	1,91	19,15	19.000,29	19,15	19.000,29
	9.410,00	10,00	570	568,45	1,65	1,65	0,60	0,55	0,43	4,26	2.026,98	0,94	1,91	1,91	19,06	19.019,36	19,06	19.019,36
	9.420,00	10,00	570,08	568,54	1,64	1,64	0,60	0,55	0,43	4,26	2.031,24	0,94	1,89	1,89	18,98	19.038,34	18,98	19.038,34
	9.430,00	10,00	570,11	568,62	1,59	1,59	0,60	0,55	0,43	4,26	2.035,50	0,94	1,81	1,81	18,50	19.056,84	18,50	19.056,84
	9.438,27	8,27	570	568,68	1,42	1,42	0,60	0,55	0,43	3,53	2.039,03	0,94	1,55	1,55	13,88	19.070,71	13,88	19.070,71
5	9.440,00	1,73	570	568,7	1,40	1,40	0,60	0,55	0,43	0,74	2.039,77	0,94	1,52	1,52	2,65	19.073,37	2,65	19.073,37
	9.450,00	10,00	570,02	568,78	1,34	1,34	0,60	0,55	0,43	4,26	2.044,03	0,94	1,43	1,43	14,74	19.088,10	14,74	19.088,10
	9.460,00	10,00	570,03	568,86	1,27	1,27	0,60	0,55	0,43	4,26	2.048,29	0,94	1,33	1,33	13,81	19.101,91	13,81	19.101,91
	9.470,00	10,00	570,07	568,94	1,23	1,23	0,60	0,55	0,43	4,26	2.052,56	0,94	1,28	1,28	13,04	19.114,95	13,04	19.114,95
	9.480,00	10,00	570,1	569,02	1,18	1,18	0,60	0,55	0,43	4,26	2.056,82	0,94	1,21	1,21	12,43	19.127,38	12,43	19.127,38
	9.488,44	8,44	570,13	569,09	1,14	1,14	0,60	0,55	0,43	3,60	2.060,42	0,94	1,16	1,16	9,99	19.137,36	9,99	19.137,36
4	9.490,00	1,56	570,14	569,11	1,13	1,13	0,60	0,55	0,43	0,67	2.061,08	0,94	1,14	1,14	1,79	19.139,16	1,79	19.139,16
	9.500,00	10,00	570,22	569,19	1,13	1,13	0,60	0,55	0,43	4,26	2.065,35	0,94	1,14	1,14	11,44	19.150,60	11,44	19.150,60
	9.510,00	10,00	570,29	569,27	1,12	1,12	0,60	0,55	0,43	4,26	2.069,61	0,94	1,13	1,13	11,37	19.161,97	11,37	19.161,97
	9.520,00	10,00	570,36	569,35	1,11	1,11	0,60	0,55	0,43	4,26	2.073,87	0,94	1,12	1,12	11,25	19.173,22	11,25	19.173,22
	9.530,00	10,00	570,44	569,43	1,11	1,11	0,60	0,55	0,43	4,26	2.078,14	0,94	1,12	1,12	11,18	19.184,40	11,18	19.184,40
	9.540,00	10,00	570,6	569,51	1,19	1,19	0,60	0,55	0,43	4,26	2.082,40	0,94	1,22	1,22	11,70	19.196,10	11,70	19.196,10
	9.548,44	8,44	570,71	569,58	1,23	1,23	0,60	0,55	0,43	3,60	2.086,00	0,94	1,28	1,28	10,55	19.206,65	10,55	19.206,65
3	9.550,00	1,56	570,73	569,59	1,24	1,24	0,60	0,55	0,43	0,67	2.086,66	0,94	1,29	1,29	2,00	19.208,65	2,00	19.208,65
	9.560,00	10,00	570,87	569,68	1,29	1,29	0,60	0,55	0,43	4,26	2.090,93	0,94	1,36	1,36	13,25	19.221,90	13,25	19.221,90
	9.570,00	10,00	571,01	569,76	1,35	1,35	0,60	0,55	0,43	4,26	2.095,19	0,94	1,44	1,44	14,02	19.235,92	14,02	19.235,92
	9.580,00	10,00	571,15	569,84	1,41	1,41	0,60	0,55	0,43	4,26	2.099,45	0,94	1,53	1,53	14,88	19.250,80	14,88	19.250,80
	9.590,00	10,00	571,3	569,92	1,48	1,48	0,60	0,55	0,43	4,26	2.103,72	0,94	1,64	1,64	15,85	19.266,65	15,85	19.266,65
	9.600,00	10,00	571,45	570	1,55	1,55	0,60	0,55	0,43	4,26	2.107,98	0,94	1,75	1,75	16,92	19.283,56	16,92	19.283,56
	9.608,37	8,37	571,57	570,07	1,60	1,60	0,60	0,55	0,43	3,57	2.111,55	0,94	1,83	1,83	14,95	19.298,51	14,95	19.298,51
2	9.610,00	1,63	571,58	570,08	1,6	1,6	0,60	0,55	0,43	0,69	2.112,24	0,94	1,83	1,83	2,98	19.301,48	2,98	19.301,48
	9.620,00	10,00	571,66	570,18	1,58	1,58	0,60	0,55	0,43	4,26	2.116,51	0,94	1,79	1,79	18,09	19.319,58	18,09	19.319,58
FBE 1	9.623,18	3,18	571,7	570,21	1,59	1,59	0,60	0,55	0,43	1,36	2.117,86	0,94	1,81	1,81	5,73	19.325,30	5,73	19.325,30
										3.652,04					38752,76		38.752,76	

MEDICIONES

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES		Subtotales	TOTALES
	SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS					
1	**TRABAJOS PREVIOS**					
1.01	m3 Despeje y desbroce de una capa vegetal de 50 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.					
	cruce regatilla	2	8,000	3,000	48,000	
	fosa séptica Campanas (tramo III)	1	20,000	5,000	100,000	
	FT 38-FT 39 (tramo IV)	1	50,000	7,000	350,000	
	Zona Fb-35 a Fb-29 (tramo V)	1	385,000	3,280	1.262,800	
	Total partida					1.760,800
1.02	Ud Protección de tubería de Gaseoducto y/o Oleoducto según Normativa y exigencias de las compañias en cruces y paralelismos con los distintos servicios.					
	Gaseoducto (cruce tramo IV)	1			1,000	
	Total partida					1,000
1.03	Ud Rótulo informativo de la obra, normalizado de lamas, de dimensiones 600x400 cm, maquetación definida por la propiedad, incluso excavación, encofrado y hormigonado armado de zapatas para su anclaje; posterior desmontaje y retirada con cimentación a vertedero controlado, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.					
	Un rótulo de inicio y fin de obra	2			2,000	
	Total partida					2,000
1.04	Ud Unidad de localización de acometidas sobre la red de saneamiento existente, mediante inspección con cámara de video robotizada en el colector existente recientemente ejecutado por la urbanización en el tramo de actuación de obra, visualizando acometidas desde el interior, con determinación de su alineación aproximada, obtención de la posición de las acometidas para su localización posterior, y edición de informe gráfico de resultados de acuerdo a lo especificado en el pliego.					
	tramo aguas arriba fosa de Tiebas	1			1,000	
	Total partida					1,000
1.05	Ud Apertura de calicata en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos y apoyo manual, de cualquier profundidad, hasta localización de redes existentes, servicios afectados ó roca dura no meteorizada. Incluso relleno de la zanja con restitución de la capa superior (tierra vegetal o pavimento) a sus condiciones iniciales.					
	Campanas	1			1,000	
	Tiebas (búsqueda de acometida a fosa)	1			1,000	
	Total partida					2,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
2.1	**Tramo IV-Campanas/Tiebas**						
2.1.01	m3 Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	s/mediciones	0,85			9.935,280	8.444,988	
	FT 39/38 (desmonte en viñedo)	1			300,000	300,000	
	bancadas (3 m)	1			4.064,720	4.064,720	
	Total partida						12.809,708
2.1.02	m3 Excavación en zanjas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	15% roca	0,15			9.935,280	1.490,292	
	Total partida						1.490,292
2.1.03	m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	s/mediciones	1	2.192,350		0,380	833,093	
	Total partida						833,093
2.1.04	m3 Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	s/ mediciones	0,6	8.827,870		1,000	5.296,722	
	Total partida						5.296,722
2.1.05	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	s/ mediciones	0,4	8.827,870		1,000	3.531,148	
	bancadas (3m)	1	4.064,720		1,000	4.064,720	
	Total partida						7.595,868
2.1.06	m3 Escollera de piedra caliza con dimensiones similiares a 100x70x60 cm. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Protección FT 38/39 (viñedo)	1	50,000	2,000	2,500	250,000	
	Protección FT 34/33	1	54,000	2,000	2,500	270,000	
	cruce regata (FT 40-39)	2	6,000	2,000	2,500	60,000	
	Total partida						580,000
2.1.07	m3 Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Tramo IV (FT 1-41)	1	2.192,350		0,100	219,235	
	cruce regata (FT40-39)	1	10,000		0,500	5,000	

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
	Total partida						224,235
2.1.08	m2 Entibación cuajada a doble cara, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujección con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.						
	FT 38/40	1	50,000	4,000		200,000	
	FT 33/34	1	54,000	4,000		216,000	
	C	1	25,000	2,500		62,500	
	Total partida						478,500
2.2	**Tramo V-Tiebas/Beriain**						
2.2.01	m3 Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	s/mediciones	0,85			12.726,590	10.817,602	
	bancadas (3 m)	1			4.860,320	4.860,320	
	Total partida						15.677,922
2.2.02	m3 Excavación en zanjas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	15% roca	0,15			12.726,590	1.908,989	
	Total partida						1.908,989
2.2.03	m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	s/mediciones	1	2.772,790		0,386	1.070,297	
	Total partida						1.070,297
2.2.04	m3 Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	s/Mediciones	1	1.800,000		0,500	900,000	
	Cruces de caminos						
	s/mediciones	0,6	11.308,050		1,000	6.784,830	
	Total partida						7.684,830
2.2.05	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	s/mediciones	0,4	11.308,050		1,000	4.523,220	
	bancadas (3 m)	1	4.860,320		1,000	4.860,320	
	Total partida						9.383,540

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
2.2.06	m3 Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Tramo FB1-FB46	1	2.772,790	1,000	0,100	277,279	
	cruce regata (FBE 46)	1	6,000	1,200	0,500	3,600	
	cruce regata (FBE1-2)	1	3,000	1,200	0,500	1,800	
	cruce regatilla	2	3,000	1,200	0,500	3,600	
	Total partida						286,279
2.2.07	m2 Entibación cuajada a doble cara, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujección con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.						
	Cruce Fb36-Fb35	1	15,000	4,000		60,000	
	Total partida						60,000
2.2.08	m3 Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	En cruces regata sobre hormigón	12	6,000	1,200	0,200	17,280	
	Total partida						17,280
2.2.09	m3 Escollera de piedra caliza con dimensiones similiares a 100x70x60 cm. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.						
	cruce regata (FBE 46)	2	6,000	2,000	2,500	60,000	
	cruce regata (FBE 1)	2	3,000	2,000	2,500	30,000	
	Total partida						90,000

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3		**RED SANEAMIENTO**				
3.1		**TRAMO IV - Campanas/Tiebas**				
3.1.1		**Tuberías y piezas**				
3.1.1.01	Ud	Empalme brida-enchufe para tubería de PVC de D 400 mm. incluso p.p. de cortes y amarres, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
		previsión	1		1,000	
		Total partida				1,000
3.1.1.02	PA	PA a justificar en conexiones de acometidas existentes a nuevo colector realizado en la urbanización de Olcoz. Actualmente vierten por gravedad en sentido a la fosa séptica y con la conexión a red nueva de PVC 315 mm verterán al colector de nueva ejecución.				
		Total partida				1,000
3.1.1.03	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		s/mediciones	1	2.192,350	2.192,350	
		Total partida				2.192,350
3.1.1.04	Ud	Accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, para conexión directa de acometida DN 200 mm a colector de DN 400 mm, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica, transporte a pie de obra, pruebas, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				1,000
3.1.1.05	ml	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara robotizada de video de acuerdo a normativa SCPSA y pliego, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.				
		Total partida				2.192,350
3.1.2		**Pozos Registro**				
3.1.2.01	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		FT 1-41	41		41,000	
		Total partida				41,000
3.1.2.02	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		FT 1-41	35		35,000	
		Total partida				35,000
3.1.2.03	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		FT 1-41	41		41,000	
		Total partida				41,000

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.2.04	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.				
		Total partida				1,000
3.1.2.05	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.				
		pozos FT 1-41	100		100,000	
		Total partida				100,000
3.1.2.06	Ud	Marco y Tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		FT 1-41	41		41,000	
		Total partida				41,000
3.2		**TRAMO V - Tiebas/Beriain**				
3.2.1		**Tuberías y Piezas**				
3.2.1.01	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		s/medición	1	2.772,790	2.772,790	
		Total partida				2.772,790
3.2.1.02	Ud	Conexión de la red existente al registro del nuevo colector haciendo uso de catas y/o inspección videográfica si fuere necesario para localizar y definir el punto inicial de arranque o punto final de línea.				
		Punto final a pozo existente (propiedad Convial)	1		1,000	
		Total partida				1,000
3.2.1.03	PA	PA a justificar en conexiones de acometidas existentes a nuevo colector realizado en la urbanización de Olcoz. Actualmente vierten por gravedad en sentido a la fosa séptica y con la conexión a red nueva de PVC 315 mm verterán al colector de nueva ejecución.				
		Total partida				1,000
3.2.1.04	ml	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara robotizada de video de acuerdo a normativa SCPSA y pliego, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.				
		Total partida				2.772,790
3.2.2		**Pozos Registro**				
3.2.2.01	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		Pozos FBE1-46	46		46,000	
		Total partida				46,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.2.2.02	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	pozos FBE (3,6,17,18,44)	5		5,000	
	Total partida				5,000
3.2.2.03	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	pozos FBE (2,3,3,4,5,6,7,8,14,15,22,26,27,28,29,31,32,34,35,36,37,38,39)	23		23,000	
	Total partida				23,000
3.2.2.04	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	pozos FBE (1,2,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,16,17,18,19,23,24,24,25,25,26,27,28,29,30,30,31,31,32,32,33,40,41,42,43,44,45,46)	38		38,000	
	Total partida				38,000
3.2.2.05	Ud Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	POZOS FBE 1-46	46		46,000	
	Total partida				46,000
3.2.2.06	Ud Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.				
	regularización de altura	1		1,000	
	Total partida				1,000
3.2.2.07	Ud Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.				
	pozos FBE 1-46	230		230,000	
	recrecidos				
	r25	5		5,000	
	r50	46		46,000	
	r100	152		152,000	
	Total partida				433,000
3.2.2.08	Ud Marco y Tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	pozos FBE 1-46	46		46,000	
	Total partida				46,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
4	**PAVIMENTACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS**						

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
4.1	**Pavimentación (rep.)**						
4.1.01	m2 Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Tramo IV						
	camino acceso fosa Tiebas	1	35,000	3,000		105,000	
	tramo V						
	camino Oriz	1	6,000	2,500		15,000	
	Total partida						120,000
4.1.02	m2 Demolición de pavimento existente de hormigón en masa de 15/25 cms., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	tramo III (aparcamiento Campanas)	1	320,000	4,000		1.280,000	
	Total partida						1.280,000
4.1.03	m Retirada y reposición de encintado de bordillo, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada, incluso p.p. de reposición de materiales, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares.						
	s/ infraest nuevas	1	150,000			150,000	
	Total partida						150,000
4.1.04	m Rotura y reposición de cuneta, de iguales características a la existente, incluso p.p. de corte previo con disco radial, excavaciones y rellenos necesarios con preparación del apoyo, hormigón y encofrados, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.						
	Tramo IV						
	camino acceso fosa Tiebas	2	35,000			70,000	
	Total partida						70,000
4.1.05	m3 Relleno con zahorra artificial ZA-25 ó ZA-40, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	Reposición de caminos/carreteras						
	en cruces (Oleoducto,etc)	2	20,000	4,000	0,150	24,000	
	Camino Santiago (long.)	1	10,000	3,500	0,450	15,750	
	acceso fosa Tiebas (long.)	1	40,000	3,500	0,450	63,000	
	cruce NA-6000	1	6,000	3,500	0,450	9,450	
	Total partida						112,200
4.1.06	m2 Pavimento de hormigón HM-20/B/19/IIa, en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
	tramo III (aparcamiento Campanas)	1	320,000	4,000		1.280,000	
	Total partida						1.280,000
4.1.07	m2 Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris, de forma rectangular, de espesor 8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3/4 cm de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluida en el precio, compactada al 100% del ensayo Proctor.						
	s/ infraest nuevas	1	150,000			150,000	
	Total partida						150,000
4.1.08	m2 Reposición de firme con 0,06 m. de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y 0,04 m de M.B.C. tipo S-12 y árido ofítico, incluso corte con radial, riego de imprimación y adherencia, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares.						
	tramo III						

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
		cruce antigua estación Campanas (NA-6000)	1	8,000	3,250		26,000	
		Total partida						26,000
4.1.09	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.						
		cruce NA-6000	1	18,000	0,800	0,500	7,200	
		Total partida						7,200
4.2		**Servicios Afectados**						
4.2.1		**Movimiento Tierras (cruce y rep. pluviales)**						
4.2.1.01	m	Adecuación de la zanja provocada en el cruce con la conducción existente de pluviales de HA (diámetros desde 600/1000 mm) en redes en zona pueblos, incluyendo excavación, rellenos varios, p.p. de hormigones de protección, balasto de protección frente a cruce con colector de fecales, etc.						
		Tramo IV (muro master)	1	16,000			16,000	
		zona FT 27	1	8,000			8,000	
		zona FT 17	1	6,000			6,000	
		zona FT 13	1	6,000			6,000	
		Tramo V (cruce pontón)	2	25,000			50,000	
		Total partida						86,000
4.2.1.02	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con retromartillo rompedor, incluso p.p. de maquinaria auxiliar de obra, según NTE/ADD. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
		zonas puntuales	8	2,000	2,000	0,300	9,600	
			8	4,000	4,000	0,500	64,000	
		Total partida						73,600
4.2.2		**Tuberías y piezas (cruce y rep. pluviales)**						
4.2.2.01	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 800 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra.						
		Tramo IV (muro master)	1	15,000			15,000	
		Tramo V (cruce pontón)	2	25,000			50,000	
		Total partida						65,000
4.2.2.02	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 600 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra.						
		Tramo III (inicio Campanas)	1	10,000			10,000	
		tramo IV (FT 27)	1	6,000			6,000	
		Total partida						16,000
4.2.3		**Obras de fábrica (cruce y rep. pluviales)**						
4.2.3.01	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=800 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
		tramo III (muro master)	1				1,000	
		tramo V (cruce pontón)	2				2,000	
		Total partida						3,000
4.2.3.02	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=600 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
		inicio Campanas	1				1,000	
		Total partida						1,000

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
4.2.3.03	m	Tuberia DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HM-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares				
		tramo III (aparcamiento Campanas)	2	4,000	8,000	
		s/ infraest nuevas	1	150,000	150,000	
		Total partida				158,000
4.2.3.04	m	Ejecución de drenaje en fincas, en zanja de 1,50 m de profundidad media, con una capa de balasto de 0,40m de espesor, incluso excavaciones y rellenos.				
		inicio Campanas (cruce D600)	1	10,000	10,000	
		acometida casa tejado rojo	1	20,000	20,000	
		s/ infraest nuevas	1	150,000	150,000	
		Total partida				180,000
4.2.04	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de fecales a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.				
		fosa Campanas	2		2,000	
		vertido "harinas Guria"	1		1,000	
		fosa Tiebas	1		1,000	
		pontón N121-A	1		1,000	
		Total partida				5,000
4.2.05	Ud	Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad.				
		Fecales	2		2,000	
		Abastecimiento	1		1,000	
		Riego	1		1,000	
		Tramo III				
		Aparcamiento Campanas (teléf/electricidad)	4		4,000	
		Tramo IV				
		Muro master (gas)	1		1,000	
		Cable Comunicación ADIF	4		4,000	
		Gas Navarra	5		5,000	
		Total partida				18,000
4.2.06	Ud	Obtención de información complementaria de la incluida en proyecto o aportada por las compañías de los servicios sobre el estado de las redes subterráneas, incluyendo localización, replanteos y gestiones con las compañías.				
		SERVICIOS	1		1,000	
		Oleoducto				
		Gaseoducto				
		Iberdrola				
		Telefónica				
		Gas Navarra				
		Canal Navarra				
		Adif, etc				
		Total partida				1,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
5	**OBRAS SINGULARES**						
5.1	**Demolición de fosas**						
5.1.01	Ud Anulación de fosa séptica individual, incluso vaciado y limpieza de fangos a EDAR de Arazuri, posterior demolición, transporte de productos sobrantes a vertedero, conexión de la red del pueblo con tubería de PVC al nuevo colector y adecuación del terreno con base en zanja compactada y firme, relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de 0,40m.						
	Fosa Tiebas	1				1,000	
	Fosa Campanas	1				1,000	
	Total partida						2,000
5.2	**Hincas**						
5.2.01	Ud Trabajos necesarios en la sobrexcavación y relleno requeridos en el frente de ataque de la hinca y en el de salida, con un ancho de base mínimo de 2,00 m y en una longitud desde los frentes no inferior a 10,00 m, incluso foso de 1,00 m de ancho, en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada y rellenos hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, refino, entibaciones necesarias, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, incluso carga y transporte a la zona de acopios o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, incluso localización de la zona de acopios y de vertedero, así como su adecuamiento y reposición de accesos en caso necesario, mantenimiento y reposición de los existentes, herramientas y demás medios auxiliares.						
	HINCAS						
	tramo III (3.1)	1				1,000	
	tramo IV (4.1;4.2; 4.3)	3				3,000	
	Total partida						4,000
5.2.02	m3 Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado.						
	Hincas (dos frentes)	16	10,000	3,000	0,250	120,000	
	Total partida						120,000
5.2.03	Ud Muro de hormigón armado HA-25/B/19/IIa con mallazo simple D15.15.10, de dimensiones 2,50*2,50*0,30m. y zapata de cimentación con tacón y puntera, para soporte frontal del terreno sobre la boca del microtúnel, incluso p.p.de excavación y relleno posterior del foso de trabajo, nivelación del fondo a la pendiente requerida, encofrado, totalmente terminado.						
	Hinca 3.1	2				2,000	
	Hinca 4.1	2				2,000	
	Hinca 4.2	2				2,000	
	Hinca 4.3	2				2,000	
	Total partida						8,000
5.2.04	m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 26 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujección y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.						
	Frente ataque						
	muro	1	2,500	2,000		5,000	
		2	2,000	0,300		1,200	
	solera	1	2,500	0,300		0,750	
		2	1,000	0,300		0,600	
	Total partida						7,550
5.2.05	m3 Hormigón HA-25/B/19/I-IIa-IIb-IIIa, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.						
	Frente ataque						
	muro	1	2,500	2,000	0,300	1,500	
		1	2,500	1,000	0,200	0,500	
	solera	1	2,500	1,000	0,300	0,750	
	Total partida						2,750

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES		Subtotales	TOTALES
5.2.06	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos D8 mm. en cuadrícula de 20x20 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.					
		Frente ataque					
		muro	2	2,500	2,000	10,000	
		Total partida					10,000
5.2.07	m	Perforación horizontal en en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 550 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.)..					
		Hinca 3.1 (ffcc Biurrun)	1	21,380		21,380	
		laterales ffcc	1	3,000		3,000	
		Total partida					24,380
5.2.08	m	Perforación horizontal en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 650 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.)..					
		Hinca 4.2 Tiebas (puente Subiza)	1	53,750		53,750	
		camino losa/pie de talud	1	3,000		3,000	
		Hinca 4.1 Campanas (vía muerta est. ffcc)	1	14,590		14,590	
		búsqueda pozo aguas abajo	1	3,000		3,000	
		Hinca 4.3 (ffcc gasolinera Tiebas FT10-9)	1	28,620		28,620	
		laterales	1	3,000		3,000	
		Hinca 5.1 Pontón N 121 A	1	29,870		29,870	
		desplazar fuera marco	1	10,000		10,000	
		Total partida					145,830
5.2.09	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 300 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares.					
		Hinca 3.1 (ffcc Biurrun)	1	21,380		21,380	
		Total partida					21,380
5.2.10	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 400 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares.					
		Hinca 4.2 Tiebas (puente Subiza)	1	53,750		53,750	
		Hinca 4.1 Campanas (vía muerta est. ffcc)	1	14,590		14,590	
		Hinca 4.3 (ffcc gasolinera Tiebas FT10-9)	1	28,620		28,620	
		Total partida					96,960
5.3		**Adecuación paisajística y medidas correctoras**					
5.3.01	Ud	Destoconado de árboles de cualquier diámetro, incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.					
		fosa Campanas	8			8,000	
		FT (38-39)	5			5,000	
		Total partida					13,000
5.3.02	m2	Hidrosiembra realizada en dos pasadas con dosis de 40 gr/m2, dosis área atlántica.					
		tramo IV (desmonte en viñedo)	1	50,000	3,531	176,550	

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
	Total partida						176,550
5.3.03	Ud Plantación de árbol de 12 a 16 cm de circunferencia, con cepellón o en contenedor.Incluso colocación de tutor.						
	autóctonos	2				2,000	
	en huertas	7				7,000	
	en casco urbano	3				3,000	
	Total partida						12,000
5.3.04	Ud Arbol frutal						
	Total partida						1,000
5.3.05	m2 Suministro y colocación de red de yute en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada.						
	cruce regata	6	10,000	5,000		300,000	
	Total partida						300,000
5.3.07	Ud Plantación de Salix sp.						
	s/estudio afecciones ambientales	100				100,000	
	Total partida						100,000
5.3.08	Ud Plantación de Quercus coccifera (0+2) alveolo 300.						
	s/ estudio afecciones ambientales	6.000				6.000,000	
	Total partida						6.000,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
6	**CONTROL DE CALIDAD**				
6.01	Ud Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.				
	Total partida				8,000
6.02	Ud Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.				
	Total partida				85,000
6.03	Ud Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.				
	Dos series por tramo	12		12,000	
	Total partida				12,000
6.04	Ud Ensayo de penetrómetro dinámico para detección de la situación de la roca dura, incluido transporte de la maquinaria, posicionamiento, realizado hasta la profundidad de la roca.				
	Total partida				9,000
6.05	Ud Ensayos para clasificación, según PG-3/75, del huso de una muestra de zahorras artificial, mediante la determinación del porcentaje de elementos con 2 o más caras de fractura, s/NLT 358, la granulometría, s/NLT 150, el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, s/NLT 149, la comprobación de no plasticidad, s/NLT 105/106 y el equivalente de arena, s/NLT 113.				
	Total partida				6,000
6.06	Ud Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101.				
	Total partida				40,000
6.07	Ud Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas, según Ordenanza de S.C.P.S.A. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.				
	Total partida				10,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
7	**GESTIÓN DE RCD**						
7.01	Ud Estudio de Gestión de Resíduos de Construcción.						
	Total partida						1,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
8	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**				
8.01	Ud Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Desarrollo de obra lineal en fases de aprox. 100 metros	3	100,000	300,000	
	Zona de acopios	5	50,000	250,000	
	Total partida				550,000
8.02	Ud Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.				
	tajos abiertos (5 por 300)	1.500		1.500,000	
	Total partida				1.500,000
8.03	Ud Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos)				
	Cruces ctras. y caminos	5	10,000	50,000	
	Total partida				50,000
8.04	ml Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.				
	Total partida				1.700,000
8.05	Ud Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada.				
	Total partida				80,000
8.06	Ud Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.				
	Total partida				20,000
8.07	Ud Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.				
	Total partida				15,000
8.08	Ud Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.				
	Total partida				6,000
8.09	Ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Total partida				40,000
8.10	Ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.				
	Total partida				6,000
8.11	Ud Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
	Total partida				8,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
8.12	Ud Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
	Total partida				8,000
8.13	Ud Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
	Total partida				8,000
8.14	Ud Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
	Total partida				8,000
8.15	Ud Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección.				
	Total partida				6,000
8.16	h Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.				
	Total partida				100,000
8.17	m2 Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente.				
	Total partida				20,000
8.18	Ud Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada.				
	Total partida				5,000

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
9	**SEGURIDAD Y SALUD**						
9.01	Ud Estudio de Seguridad y Salud						
	Total partida						1,000

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	Ud	Unidad de localización de acometidas sobre la red de saneamiento existente, mediante inspección con cámara de video robotizada en el colector existente recientemente ejecutado por la urbanización en el tramo de actuación de obra, visualizando acometidas desde el interior, con determinación de su alineación aproximada, obtención de la posición de las acometidas para su localización posterior, y edición de informe gráfico de resultados de acuerdo a lo especificado en el pliego. QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS	583,00
2	m2	Demolición de pavimento existente de hormigón en masa de 15/25 cms., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,69
3	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con retromartillo rompedor, incluso p.p. de maquinaria auxiliar de obra, según NTE/ADD. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,85
4	Ud	Anulación de fosa séptica individual, incluso vaciado y limpieza de fangos a EDAR de Arazuri, posterior demolición, transporte de productos sobrantes a vertedero, conexión de la red del pueblo con tubería de PVC al nuevo colector y adecuación del terreno con base en zanja compactada y firme, relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de 0,40m. DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.247,59
5	m3	Despeje y desbroce de una capa vegetal de 50 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. UN EURO CON UN CÉNTIMO	1,01
6	Ud	Destoconado de árboles de cualquier diámetro, incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante. DIECISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO	16,01
7	Ud	Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad. DOSCIENTOS CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	205,48
8	Ud	Obtención de información complementaria de la incluida en proyecto o aportada por las compañías de los servicios sobre el estado de las redes subterráneas, incluyendo localización, replanteos y gestiones con las compañías. SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	774,59
9	Ud	Protección de tubería de Gaseoducto y/o Oleoducto según Normativa y exigencias de las compañias en cruces y paralelismos con los distintos servicios. DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS	2.332,00
10	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de fecales a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado. OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	85,72
11	m2	Entibación cuajada a doble cara, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujección con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares. VEINTITRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	23,22
12	Ud	Trabajos necesarios en la sobrexcavación y relleno requeridos en el frente de ataque de la hinca y en el de salida, con un ancho de base mínimo de 2,00 m y en una longitud desde los frentes no inferior a 10,00 m, incluso foso de 1,00 m de ancho, en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada y rellenos hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, refino, entibaciones necesarias, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, incluso carga y transporte a la zona de acopios o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, incluso localización de la zona de acopios y de vertedero, así como su adecuamiento y reposición de accesos en caso necesario, mantenimiento y reposición de los existentes, herramientas y demás medios auxiliares. MIL NOVENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.090,68

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
13	m	Perforación horizontal en en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 550 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.).. MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	1.159,80
14	m	Perforación horizontal en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 650 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.).. MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	1.414,04
15	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	3,51
16	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17,94
17	m3	Relleno con zahorra artificial ZA-25 ó ZA-40, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	23,08
18	m3	Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	19,12
19	m3	Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. DIECISIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	17,19
20	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,58
21	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,84
22	m3	Escollera de piedra caliza con dimensiones similiares a 100x70x60 cm. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	39,80
23	m2	Hidrosiembra realizada en dos pasadas con dosis de 40 gr/m2, dosis área atlántica. OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,84
24	m	Adecuación de la zanja provocada en el cruce con la conducción existente de pluviales de HA (diámetros desde 600/1000 mm) en redes en zona pueblos, incluyendo excavación, rellenos varios, p.p. de hormigones de protección, balasto de protección frente a cruce con colector de fecales, etc.	99,60

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	
25	Ud	Conexión de la red existente al registro del nuevo colector haciendo uso de catas y/o inspección videográfica si fuere necesario para localizar y definir el punto inicial de arranque o punto final de línea. SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	699,60
26	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 600 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra. NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	93,33
27	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 800 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra. CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	136,95
28	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	46,95
29	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 300 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	144,37
30	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 400 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares. DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	217,28
31	Ud	Accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, para conexión directa de acometida DN 200 mm a colector de DN 400 mm, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica, transporte a pie de obra, pruebas, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	119,69
32	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	136,52
33	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	146,22
34	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	228,68
35	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	540,99
36	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	189,31

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
37	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	89,91
38	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra. CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	168,45
39	Ud	Marco y Tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	138,31
40	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	9,16
41	m	Rotura y reposición de cuneta, de iguales características a la existente, incluso p.p. de corte previo con disco radial, excavaciones y rellenos necesarios con preparación del apoyo, hormigón y encofrados, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	19,87
42	m	Tuberia DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HM-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	82,70
43	m	Ejecución de drenaje en fincas, en zanja de 1,50 m de profundidad media, con una capa de balasto de 0,40m de espesor, incluso excavaciones y rellenos. DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	18,81
44	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=600 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	586,04
45	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=800 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	638,98
46	Ud	Muro de hormigón armado HA-25/B/19/IIa con mallazo simple D15.15.10, de dimensiones 2,50*2,50*0,30m. y zapata de cimentación con tacón y puntera, para soporte frontal del terreno sobre la boca del microtúnel, incluso p.p.de excavación y relleno posterior del foso de trabajo, nivelación del fondo a la pendiente requerida, encofrado, totalmente terminado. MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.390,34
47	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 26 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujección y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares. TREINTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	30,93
48	m3	Hormigón HA-25/B/19/I-IIa-IIb-IIIa, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	95,27
49	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos D8 mm. en cuadrícula de 20x20 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado. CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,37

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
50	m2	Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, herramientas y demás medios auxiliares. TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,75
51	m3	Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado. VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	24,54
52	m2	Pavimento de hormigón HM-20/B/19/IIa, en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	21,89
53	m2	Reposición de firme con 0,06 m. de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y 0,04 m de M.B.C. tipo S-12 y árido ofítico, incluso corte con radial, riego de imprimación y adherencia, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares. VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,62
54	m	Retirada y reposición de encintado de bordillo, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada, incluso p.p. de reposición de materiales, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares. TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	32,13
55	m2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris, de forma rectangular, de espesor 8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3/4 cm de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluida en el precio, compactada al 100% del ensayo Proctor. TREINTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	30,95
56	Ud	Ensayo de penetrómetro dinámico para detección de la situación de la roca dura, incluido transporte de la maquinaria, posicionamiento, realizado hasta la profundidad de la roca. SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	69,96
57	Ud	Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101. CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	111,94
58	Ud	Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado. TREINTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	30,32
59	Ud	Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111. TRESCIENTOS SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS	307,23
60	Ud	Ensayos para clasificación, según PG-3/75, del huso de una muestra de zahorras artificial, mediante la determinación del porcentaje de elementos con 2 o más caras de fractura, s/NLT 358, la granulometría, s/NLT 150, el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, s/NLT 149, la comprobación de no plasticidad, s/NLT 105/106 y el equivalente de arena, s/NLT 113. DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	274,69
61	Ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13. CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	46,17
62	Ud	Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas, según Ordenanza de S.C.P.S.A. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones. TRESCIENTOS CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	305,10
63	Ud	Estudio de Seguridad y Salud CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	47.901,45
64	Ud	Estudio de Gestión de Resíduos de Construcción. SESENTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	68.128,98

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
65	Ud	Rótulo informativo de la obra, normalizado de lamas, de dimensiones 600x400 cm, maquetación definida por la propiedad, incluso excavación, encofrado y hormigonado armado de zapatas para su anclaje; posterior desmontaje y retirada con cimentación a vertedero controlado, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO	2.153,01
66	ml	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara robotizada de video de acuerdo a normativa SCPSA y pliego, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección. TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,56
67	Ud	Apertura de calicata en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos y apoyo manual, de cualquier profundidad, hasta localización de redes existentes, servicios afectados ó roca dura no meteorizada. Incluso relleno de la zanja con restitución de la capa superior (tierra vegetal o pavimento) a sus condiciones iniciales. CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	151,93
68	Ud	Plantación de árbol de 12 a 16 cm de circunferencia, con cepellón o en contenedor.Incluso colocación de tutor. CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	48,19
69	Ud	Plantación de Quercus coccifera (0+2) alveolo 300. UN EURO CON DIEZ CÉNTIMOS	1,10
70	Ud	Plantación de Salix sp. VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	27,51
71	Ud	Arbol frutal CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	134,09
72	m2	Suministro y colocación de red de yute en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada. ONCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,38
73	PA	PA a justificar en conexiones de acometidas existentes a nuevo colector realizado en la urbanización de Olcoz. Actualmente vierten por gravedad en sentido a la fosa séptica y con la conexión a red nueva de PVC 315 mm verterán al colector de nueva ejecución. SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	699,60
74	Ud	Empalme brida-enchufe para tubería de PVC de D 400 mm. incluso p.p. de cortes y amarres, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	371,90
75	Ud	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos) OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS	87,23
76	Ud	Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares. TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	36,78
77	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada. DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	19,52
78	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada. TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	336,97
79	m2	Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente. CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	14,87

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
80	ml	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,82
81	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada. DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,34
82	Ud	Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada. SETENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	70,43
83	Ud	Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada. CINCUENTA Y DOS EUROS	52,00
84	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,38
85	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	34,75
86	Ud	Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada. VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,53
87	Ud	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	83,44
88	Ud	Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	85,21
89	Ud	Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	82,77
90	Ud	Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	87,82
91	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección. TRECE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,76
92	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos. DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,68

En Pamplona, Junio de 2021

El autor del proyecto

El Director del proyecto

Fdo: Carlos Carrascal González

Fdo: Juan Ramón Ilarregui Tejada

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1	Ud	Unidad de localización de acometidas sobre la red de saneamiento existente, mediante inspección con cámara de video robotizada en el colector existente recientemente ejecutado por la urbanización en el tramo de actuación de obra, visualizando acometidas desde el interior, con determinación de su alineación aproximada, obtención de la posición de las acometidas para su localización posterior, y edición de informe gráfico de resultados de acuerdo a lo especificado en el pliego.			
		Suma de Costes directos			500,00
		Costes indirectos (16.6%)			83,00
		Coste Total			583,00
2	m2	Demolición de pavimento existente de hormigón en masa de 15/25 cms., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.			
	h	Peón ordinario	0,1500	16,02	2,40
	h	Cortadora de hormigón D=600mm.	0,1500	5,90	0,89
	h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	0,0400	47,53	1,90
	h	Martillo rompedor hidra. 600 kg.	0,0300	10,81	0,32
	h	Camión basculante 4x4 14 t.	0,0060	38,95	0,23
		Suma de Costes directos			5,74
		Costes indirectos (16.6%)			0,95
		Coste Total			6,69
3	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con retromartillo rompedor, incluso p.p. de maquinaria auxiliar de obra, según NTE/ADD. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.			
	h	Peón ordinario	0,1400	16,02	2,24
	h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	0,1400	47,53	6,65
	h	Martillo rompedor hidra. 600 kg.	0,1400	10,81	1,51
	h	Camión basculante 4x4 14 t.	0,0600	38,95	2,34
		Suma de Costes directos			12,74
		Costes indirectos (16.6%)			2,11
		Coste Total			14,85
4	Ud	Anulación de fosa séptica individual, incluso vaciado y limpieza de fangos a EDAR de Arazuri, posterior demolición, transporte de productos sobrantes a vertedero, conexión de la red del pueblo con tubería de PVC al nuevo colector y adecuación del terreno con base en zanja compactada y firme, relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de 0,40m.			
	h	Capataz	1,0000	19,69	19,69
	h	Peón ordinario	8,0000	16,02	128,16
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	8,0000	53,75	430,00
	h	Martillo rompedor hidrá. 1000 kg	8,0000	14,37	114,96
	h	Camión basculante 4x4 14 t.	24,0000	38,95	934,80
	Ud	Adecuación terreno i/tubería conexión	1,0000	300,00	300,00
		Suma de Costes directos			1.927,61
		Costes indirectos (16.6%)			319,98
		Coste Total			2.247,59
5	m3	Despeje y desbroce de una capa vegetal de 50 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.			
	h	Peón ordinario	0,0100	16,02	0,16
	h	Dozer cadenas D-6 140 CV	0,0100	66,60	0,67
	h	Camión basculante 4x4 14 t.	0,0010	38,95	0,04
		Suma de Costes directos			0,87
		Costes indirectos (16.6%)			0,14
		Coste Total			1,01

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
6	Ud	Destoconado de árboles de cualquier diámetro, incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.			
	h	Capataz	0,0500	19,69	0,98
	h	Peón ordinario	0,2000	16,02	3,20
	h	Excav.hidr.cadenas 135 CV	0,1000	59,97	6,00
	h	Camión basculante 4x4 14 t.	0,0500	38,95	1,95
	h	Motosierra gasol.L.=40cm. 1.8 CV	0,1000	2,61	0,26
	h	Rodillo v.manual tandem 800 kg.	0,1000	5,49	0,55
	Ud	Canon tocón/ramaje vert. pequeño	1,0000	0,79	0,79
		Suma de Costes directos			13,73
		Costes indirectos (16.6%)			2,28
		Coste Total			16,01
7	Ud	Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad.			
	h	Oficial primera	2,0000	19,41	38,82
	h	Peón ordinario	2,0000	16,02	32,04
	m3	Hormigón Fck=125 kgr/cm2	0,2500	41,25	10,31
	h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	2,0000	47,53	95,06
		Suma de Costes directos			176,23
		Costes indirectos (16.6%)			29,25
		Coste Total			205,48
8	Ud	Obtención de información complementaria de la incluida en proyecto o aportada por las compañías de los servicios sobre el estado de las redes subterráneas, incluyendo localización, replanteos y gestiones con las compañías.			
	h	Capataz	5,0000	19,69	98,45
	h	Oficial primera	10,0000	19,41	194,10
	h	Peón ordinario	6,0000	16,02	96,12
	h	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	6,0000	45,94	275,64
		Suma de Costes directos			664,31
		Costes indirectos (16.6%)			110,28
		Coste Total			774,59
9	Ud	Protección de tubería de Gaseoducto y/o Oleoducto según Normativa y exigencias de las compañias en cruces y paralelismos con los distintos servicios.			
		Suma de Costes directos			2.000,00
		Costes indirectos (16.6%)			332,00
		Coste Total			2.332,00
10	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de fecales a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.			
	h	Oficial primera	1,5000	19,41	29,12
	h	Peón ordinario	1,5000	16,02	24,03
	h	Radial de gasolina	1,5000	5,08	7,62
	h	Compresor gasoil pequeño	1,5000	5,11	7,67
	h	Martillo man.picador neumát.12kg	1,5000	1,21	1,82
	m3	Gravas calizas machaq. en obra; t. <20 km	0,2500	13,05	3,26
		Suma de Costes directos			73,52
		Costes indirectos (16.6%)			12,20
		Coste Total			85,72

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
11	m2	Entibación cuajada a doble cara, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujección con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,1400	19,41	2,72
	h	Peón ordinario	0,1400	16,02	2,24
	h	Excav.hidr.cadenas 195 CV	0,1400	73,22	10,25
	h	Camión c/grua 12 t.	0,0300	55,32	1,66
	m2	Panel modular chapa met.+codal extensible 4 M	2,0000	1,52	3,04
		Suma de Costes directos			19,91
		Costes indirectos (16.6%)			3,31
		Coste Total			23,22
12	Ud	Trabajos necesarios en la sobrexcavación y relleno requeridos en el frente de ataque de la hinca y en el de salida, con un ancho de base mínimo de 2,00 m y en una longitud desde los frentes no inferior a 10,00 m, incluso foso de 1,00 m de ancho, en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada y rellenos hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, refino, entibaciones necesarias, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, incluso carga y transporte a la zona de acopios o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, incluso localización de la zona de acopios y de vertedero, así como su adecuamiento y reposición de accesos en caso necesario, mantenimiento y reposición de los existentes, herramientas y demás medios auxiliares.			
	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes	42,5850	3,01	128,18
	m3	Excav. cimientos/pozos tierras	18,0000	6,39	115,02
	m3	Relleno zanja grava 5-8 mm i/acopio; t. <20 km	2,2500	16,79	37,78
	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.	58,3350	3,29	191,92
	m2	Encof. recto visto c/tablero <3m	7,5500	26,53	200,30
	m3	Hormigón HA-25/B/19/I-IIa-IIb-IIIa v/manual	2,7500	81,71	224,70
	m2	Mallazo 15x15 cm D=10 mm	10,0000	3,75	37,50
		Suma de Costes directos			935,40
		Costes indirectos (16.6%)			155,28
		Coste Total			1.090,68
13	m	Perforación horizontal en en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 550 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.)..			
	Ud	Transporte equipo hinca en roca	0,0667	3.668,34	244,68
	ml	Hinca en cq terreno con tubo acero DN 550 mm	1,0000	750,00	750,00
		Suma de Costes directos			994,68
		Costes indirectos (16.6%)			165,12
		Coste Total			1.159,80
14	m	Perforación horizontal en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 650 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.)..			
	Ud	Transporte equipo hinca en roca	0,0667	3.668,34	244,68
	ml	Hinca en cq. terreno con tubo acero DN 650 mm	1,0000	968,05	968,05
		Suma de Costes directos			1.212,73
		Costes indirectos (16.6%)			201,31
		Coste Total			1.414,04

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
15	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.			
	h	Peón ordinario	0,0400	16,02	0,64
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,0400	53,75	2,15
	h	Camión basculante 6x6 26 t.	0,0046	46,74	0,22
		Suma de Costes directos			3,01
		Costes indirectos (16.6%)			0,50
		Coste Total			3,51
16	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.			
	h	Peón ordinario	0,1700	16,02	2,72
	h	Excav.hidr.cadenas 195 CV	0,1700	73,22	12,45
	h	Camión basculante 6x6 26 t.	0,0046	46,74	0,22
		Suma de Costes directos			15,39
		Costes indirectos (16.6%)			2,55
		Coste Total			17,94
17	m3	Relleno con zahorra artificial ZA-25 ó ZA-40, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,1200	16,02	1,92
	h	Retrocargadora neum. 75 CV	0,0250	42,93	1,07
	h	Bandeja vib.300kg (70cm) rever	0,0600	6,17	0,37
	h	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	0,0040	26,47	0,11
	m3	Zahorra artificial ZA-25 ó ZA-40 en obra; t. <20 km	1,0200	14,81	15,11
	m3	Carga y transporte aridos apilados	1,0000	1,21	1,21
		Suma de Costes directos			19,79
		Costes indirectos (16.6%)			3,29
		Coste Total			23,08
18	m3	Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,0700	16,02	1,12
	h	Retrocargadora neum. 75 CV	0,0250	42,93	1,07
	h	Bandeja vib.300kg (70cm) rever	0,0120	6,17	0,07
	h	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	0,0030	26,47	0,08
	m3	Mezcla todouno 2ª (ZA-60) en obra; t. <20 km	1,0200	12,60	12,85
	m3	Carga y transporte aridos apilados	1,0000	1,21	1,21
		Suma de Costes directos			16,40
		Costes indirectos (16.6%)			2,72
		Coste Total			19,12

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
19	m3	Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,0530	16,02	0,85
	h	Retrocargadora neum. 75 CV	0,0250	42,93	1,07
	h	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	0,0030	26,47	0,08
	m3	Balasto 40/80mm en obra; t. <20 km	1,0200	12,49	12,74
		Suma de Costes directos			14,74
		Costes indirectos (16.6%)			2,45
		Coste Total			17,19
20	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,0750	16,02	1,20
	h	Retrocargadora neum. 75 CV	0,0250	42,93	1,07
	m3	Gravas calizas machaq. en obra; t. <20 km	1,0200	13,05	13,31
	m3	Carga y transporte aridos apilados	1,0000	1,21	1,21
		Suma de Costes directos			16,79
		Costes indirectos (16.6%)			2,79
		Coste Total			19,58
21	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,0920	16,02	1,47
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,0200	53,75	1,08
	h	Rodillo v.manu.patacabra 300 kg.	0,1000	6,20	0,62
	m2	Despedregado mecánico piedras>10 cm	1,0000	0,12	0,12
		Suma de Costes directos			3,29
		Costes indirectos (16.6%)			0,55
		Coste Total			3,84
22	m3	Escollera de piedra caliza con dimensiones similiares a 100x70x60 cm. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,2000	16,02	3,20
	h	Excav.hidr.cadenas 195 CV	0,2000	73,22	14,64
	h	Pala carg.cadenas 130 CV/1.8m3 *	0,0300	59,22	1,78
	m3	Piedra escollera en obra; t. <20 km	1,0050	14,44	14,51
		Suma de Costes directos			34,13
		Costes indirectos (16.6%)			5,67
		Coste Total			39,80
23	m2	Hidrosiembra realizada en dos pasadas con dosis de 40 gr/m2, dosis área atlántica.			
		Suma de Costes directos			0,72
		Costes indirectos (16.6%)			0,12
		Coste Total			0,84

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
24	m	Adecuación de la zanja provocada en el cruce con la conducción existente de pluviales de HA (diámetros desde 600/1000 mm) en redes en zona pueblos, incluyendo excavación, rellenos varios, p.p. de hormigones de protección, balasto de protección frente a cruce con colector de fecales, etc.			
	m3	Excav. zanja cq. terreno m/mec. a vert. contr.	4,5120	6,94	31,31
	m3	Relleno zanja grava 5-8 mm i/acopio; t. <20 km	1,1280	16,79	18,94
	m3	Relleno zanja mezcla todouno 2ª (ZA-60); i/acopio; t. <20 km	2,0304	16,40	33,30
	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.	0,5414	3,29	1,78
	m3	Hormigón HNE-15/P/20 v/manual en regularizaciones y rellenos	0,0010	64,00	0,06
	m3	Escollera caliza	0,0010	34,13	0,03
		Suma de Costes directos			85,42
		Costes indirectos (16.6%)			14,18
		Coste Total			99,60
25	Ud	Conexión de la red existente al registro del nuevo colector haciendo uso de catas y/o inspección videográfica si fuere necesario para localizar y definir el punto inicial de arranque o punto final de línea.			
		Suma de Costes directos			600,00
		Costes indirectos (16.6%)			99,60
		Coste Total			699,60
26	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 600 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra.			
	h	Oficial primera	0,2500	19,41	4,85
	h	Peón ordinario	0,3300	16,02	5,29
	h	Camión c/grua 12 t.	0,2700	55,32	14,94
	kg	Lubricante para juntas	0,0110	3,04	0,03
	m	Tubo H.A. clase IV E-C DN 600 mm	1,0000	54,93	54,93
		Suma de Costes directos			80,04
		Costes indirectos (16.6%)			13,29
		Coste Total			93,33
27	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 800 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra.			
	h	Oficial primera	0,3000	19,41	5,82
	h	Peón ordinario	0,4000	16,02	6,41
	h	Camión c/grua 12 t.	0,3000	55,32	16,60
	kg	Lubricante para juntas	0,0150	3,04	0,05
	m	Tubo H.A. clase IV E-C DN 800 mm	1,0000	88,57	88,57
		Suma de Costes directos			117,45
		Costes indirectos (16.6%)			19,50
		Coste Total			136,95
28	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,0609	19,41	1,18
	h	Peón especializado	0,1218	16,45	2,00
	h	Camión con grúa 6 t.	0,0795	50,64	4,03
	ml	Tubo PVC gris UNE 1456-1 ø400 mm	1,0350	27,30	28,26
	kg	Lubricante para tubos de PVC	0,0080	7,44	0,06
	Ud	Prueba de presión en conducciones de PVC ø200-400	0,0400	118,60	4,74
		Suma de Costes directos			40,27
		Costes indirectos (16.6%)			6,68
		Coste Total			46,95

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
29	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 300 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares.			
	ml	Tub. FN saneamiento j/acerrojada standard Ve DN 300	1,0000	102,36	102,36
	ml	Portes a pie de obra tuberia FN DN 250 a 300	1,0000	1,08	1,08
	ml	Coloc. tubería FN acerrojada D300 mm	1,0000	14,23	14,23
	ml	Refuerzo de revestimiento ext. en tuberia FN D300 mm	1,0000	5,17	5,17
	ml	Sum. y colocac. de cinta señalizadora SCPSA	1,0000	0,28	0,28
	Ud	Pieza especial acerrojada Ve FN D300 mm colocada	0,0020	350,95	0,70
		Suma de Costes directos			123,82
		Costes indirectos (16.6%)			20,55
		Coste Total			144,37
30	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 400 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares.			
	ml	Tub. FN saneamiento j/acerrojada standard Ve DN 400	1,0000	160,75	160,75
	ml	Portes a pie de obra tuberia FN DN 350 a 400	1,0000	1,74	1,74
	ml	Coloc. tubería FN acerrojada D400 mm	1,0000	16,40	16,40
	ml	Refuerzo de revestimiento ext. en tuberia FN D400 mm	1,0000	6,13	6,13
	ml	Sum. y colocac. de cinta señalizadora SCPSA	1,0000	0,28	0,28
	Ud	Pieza especial acerrojada Ve FN D400 mm colocada	0,0020	525,37	1,05
		Suma de Costes directos			186,35
		Costes indirectos (16.6%)			30,93
		Coste Total			217,28
31	Ud	Accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, para conexión directa de acometida DN 200 mm a colector de DN 400 mm, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica, transporte a pie de obra, pruebas, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,7000	19,41	13,59
	h	Peón ordinario	0,6000	16,02	9,61
	h	Grupo electrógeno 10 KW	0,6000	4,92	2,95
	h	Taladro eléctrico	0,6000	2,04	1,22
	Ud	Corona perforadora Ø125-200	0,0250	423,00	10,58
	kg	Adhesivo para tubos de PVC	0,2000	15,88	3,18
	Ud	Entronque clip 90º inyectado PVC 400/200	1,0000	61,52	61,52
		Suma de Costes directos			102,65
		Costes indirectos (16.6%)			17,04
		Coste Total			119,69
32	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,2100	19,41	4,08
	h	Peón ordinario	0,4500	16,02	7,21
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,2100	53,75	11,29
	h	Camión con grúa 6 t.	0,1000	50,64	5,06
	Ud	Anillo pref. h 25 cm, D 1000 mm, c/juntas	1,0000	89,44	89,44
		Suma de Costes directos			117,08
		Costes indirectos (16.6%)			19,44
		Coste Total			136,52

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
33	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,2100	19,41	4,08
	h	Peón ordinario	0,4500	16,02	7,21
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,2100	53,75	11,29
	h	Camión con grúa 6 t.	0,1000	50,64	5,06
	Ud	Anillo pref. h 50 cm, D 1000 mm, c/juntas	1,0000	97,76	97,76
		Suma de Costes directos			125,40
		Costes indirectos (16.6%)			20,82
		Coste Total			146,22
34	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,2100	19,41	4,08
	h	Peón ordinario	0,4500	16,02	7,21
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,2100	53,75	11,29
	h	Camión con grúa 6 t.	0,1000	50,64	5,06
	Ud	Anillo pref. h 100 cm, D 1000 mm, c/juntas	1,0000	168,48	168,48
		Suma de Costes directos			196,12
		Costes indirectos (16.6%)			32,56
		Coste Total			228,68
35	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,5000	19,41	9,71
	h	Peón ordinario	1,0000	16,02	16,02
	h	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	0,5000	47,53	23,77
	h	Camión con grúa 6 t.	0,2500	50,64	12,66
	Ud	Base reg. pref. ø1000 mm, h=1,00 m, c/j	1,0000	338,00	338,00
	Ud	Ejecución media caña en base 1000 mm	1,0000	63,81	63,81
		Suma de Costes directos			463,97
		Costes indirectos (16.6%)			77,02
		Coste Total			540,99
36	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,2100	19,41	4,08
	h	Peón ordinario	0,4200	16,02	6,73
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,2100	53,75	11,29
	h	Camión con grúa 6 t.	0,1000	50,64	5,06
	Ud	Módulo cónico de HA D 1000/600 h=0,65, c/junt	1,0000	135,20	135,20
		Suma de Costes directos			162,36
		Costes indirectos (16.6%)			26,95
		Coste Total			189,31
37	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.			
	m3	Hormigón HM-20/B/20/I central	1,0500	52,45	55,07
	m3	Carga incompleta cuba de 6 m3	0,1000	8,62	0,86
	h	Suplemento de descarga	0,0800	38,58	3,09
	m3	Vertido y vibrado de horgón. manual	1,0000	18,09	18,09
		Suma de Costes directos			77,11
		Costes indirectos (16.6%)			12,80
		Coste Total			89,91

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
38	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.			
	h	Oficial primera	0,2100	19,41	4,08
	h	Peón ordinario	0,4200	16,02	6,73
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	0,6250	53,75	33,59
	h	Camión con grúa 6 t.	0,2100	50,64	10,63
	Ud	Losa reduc. HA D 1000/600 h=300, c/junta	1,0000	89,44	89,44
		Suma de Costes directos			144,47
		Costes indirectos (16.6%)			23,98
		Coste Total			168,45
39	Ud	Marco y Tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.			
	Ud	Tapa f.n. Rexel ø 60 (40 t) m/red.	1,0000	75,38	75,38
	Ud	Colocación tapa ø60 cm	1,0000	43,24	43,24
		Suma de Costes directos			118,62
		Costes indirectos (16.6%)			19,69
		Coste Total			138,31
40	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,1250	19,41	2,43
	h	Peón ordinario	0,1250	16,02	2,00
	h	Grupo electrógeno 10 KW	0,1500	4,92	0,74
	h	Taladro eléctrico	0,1000	2,04	0,20
	Ud	Pate polipropil.33x16 cm recto ó curvo	1,0000	2,45	2,45
	kg	Masilla epoxi	0,0050	7,98	0,04
		Suma de Costes directos			7,86
		Costes indirectos (16.6%)			1,30
		Coste Total			9,16
41	m	Rotura y reposición de cuneta, de iguales características a la existente, incluso p.p. de corte previo con disco radial, excavaciones y rellenos necesarios con preparación del apoyo, hormigón y encofrados, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.			
	m3	Demolición HM retro	0,3000	12,74	3,82
	ml	Cuneta triang. en tierra h=0,30 m revest. horgón	1,0000	13,22	13,22
		Suma de Costes directos			17,04
		Costes indirectos (16.6%)			2,83
		Coste Total			19,87
42	m	Tuberia DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HM-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares			
	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes	0,9895	3,01	2,98
	m3	Relleno zanja mezcla todouno 2ª (ZA-60); i/acopio; t. <20 km	0,5799	16,40	9,51
	m	Tub. PVC gris D ext 400	1,0000	40,27	40,27
	m3	Hormigón HNE-15/P/20 v/manual en regularizaciones y rellenos	0,2839	64,00	18,17
		Suma de Costes directos			70,93
		Costes indirectos (16.6%)			11,77
		Coste Total			82,70

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
43	m	Ejecución de drenaje en fincas, en zanja de 1,50 m de profundidad media, con una capa de balasto de 0,40m de espesor, incluso excavaciones y rellenos.			
	m3	Excav. zanja tierra m/mec. a bordes	1,9500	3,01	5,87
	m3	M.Filtrante ár. calizo drenante en zanja	0,3200	15,31	4,90
	m3	Relleno zanja tierra selecc.+tierra veg.	1,6300	3,29	5,36
		Suma de Costes directos			16,13
		Costes indirectos (16.6%)			2,68
		Coste Total			18,81
44	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=600 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	1,7000	53,75	91,38
	h	Peón ordinario	1,7000	16,02	27,23
	m3	Hormigón HM-20/B/19/I v/manual	1,9800	77,23	152,92
	m2	Encof. recto visto c/tablero <3m	8,7100	26,53	231,08
		Suma de Costes directos			502,61
		Costes indirectos (16.6%)			83,43
		Coste Total			586,04
45	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=800 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Excav.hidr.neumáticos 144 CV	1,7000	53,75	91,38
	h	Peón ordinario	1,7000	16,02	27,23
	m3	Hormigón HM-20/B/19/I v/manual	1,9600	77,23	151,37
	m2	Encof. recto visto c/tablero <3m	10,4800	26,53	278,03
		Suma de Costes directos			548,01
		Costes indirectos (16.6%)			90,97
		Coste Total			638,98
46	Ud	Muro de hormigón armado HA-25/B/19/IIa con mallazo simple D15.15.10, de dimensiones 2,50*2,50*0,30m. y zapata de cimentación con tacón y puntera, para soporte frontal del terreno sobre la boca del microtúnel, incluso p.p.de excavación y relleno posterior del foso de trabajo, nivelación del fondo a la pendiente requerida, encofrado, totalmente terminado.			
		Suma de Costes directos			1.192,40
		Costes indirectos (16.6%)			197,94
		Coste Total			1.390,34
47	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 26 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujección y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	0,4800	19,41	9,32
	h	Ayudante	0,5300	16,63	8,81
	m2	Tablero encofrar 26 mm. (4 puestas)	1,0000	4,05	4,05
	m3	Tablón pino 2.50/5.50x205x76 (2 puestas)	0,0120	153,91	1,85
	ml	Tablex de 120x4 mm	0,5000	0,60	0,30
	Ud	Garras cofreco acero galva para 250 mm	5,0000	0,25	1,25
	l	Desencofrante	0,2000	2,30	0,46
	kg	Puntas 20x100	0,0200	0,78	0,02
	m	Berenjeno PVC 30x30 mm	0,5000	0,93	0,47
		Suma de Costes directos			26,53
		Costes indirectos (16.6%)			4,40
		Coste Total			30,93

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
48	m3	Hormigón HA-25/B/19/I-IIa-IIb-IIIa, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.			
	m3	Hormigón HM-20/B/20/I/IIa/IIb/IIIa central	1,0500	56,71	59,55
	m3	Vertido y vibrado de horgón. manual	1,0000	18,09	18,09
	m2	Encof. recto oculto c/tabla <3m	0,1400	29,06	4,07
		Suma de Costes directos			81,71
		Costes indirectos (16.6%)			13,56
		Coste Total			95,27
49	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos D8 mm. en cuadrícula de 20x20 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.			
	h	Oficial primera	0,0300	19,41	0,58
	h	Peón especializado	0,0600	16,45	0,99
	m2	Malla 15x15x10 -3,635 kg/m2	1,0000	2,03	2,03
	Ud	Separadores plástico, sep.4 cm, mín. 8 nervio	1,0549	0,14	0,15
		Suma de Costes directos			3,75
		Costes indirectos (16.6%)			0,62
		Coste Total			4,37
50	m2	Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Peón ordinario	0,0100	16,02	0,16
	h	Motoniveladora de 200 CV	0,0100	63,11	0,63
	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,0100	31,16	0,31
	h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	0,0100	45,38	0,45
	m2	Perfilado taludes de terraplén	0,7500	0,14	0,11
	ml	Perfilado cuneta triang. tierras	0,5000	3,12	1,56
		Suma de Costes directos			3,22
		Costes indirectos (16.6%)			0,53
		Coste Total			3,75
51	m3	Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado.			
	m3	Excav. cimientos/pozos tierras	1,0000	6,39	6,39
	h	Oficial segunda	0,0100	17,44	0,17
	h	Peón ordinario	0,0160	16,02	0,26
	h	Motoniveladora de 200 CV	0,0160	63,11	1,01
	h	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	0,0160	45,38	0,73
	m3	Balasto 40/80mm en obra; t. <20 km	1,0000	12,49	12,49
		Suma de Costes directos			21,05
		Costes indirectos (16.6%)			3,49
		Coste Total			24,54
52	m2	Pavimento de hormigón HM-20/B/19/IIa, en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial segunda	0,1500	17,44	2,62
	h	Cortadora de hormigón D=600mm.	0,2500	5,90	1,48
	m3	Hormigón HM-20/B/20/I central	0,1616	52,45	8,48
	m3	Carga incompleta cuba de 6 m3	0,0150	8,62	0,13
	h	Suplemento de descarga	0,0130	38,58	0,50
	m2	Encof. recto visto c/tablero <3m	0,0896	26,53	2,38
	m3	Vertido y vibrado de horgón. c/grúa	0,1616	17,13	2,77
	m2	Curado de hormigón	1,0000	0,41	0,41
		Suma de Costes directos			18,77
		Costes indirectos (16.6%)			3,12
		Coste Total			21,89

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
53	m2	Reposición de firme con 0,06 m. de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y 0,04 m de M.B.C. tipo S-12 y árido ofítico, incluso corte con radial, riego de imprimación y adherencia, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares.			
	h	Equipo cortajuntas losas	0,0221	9,15	0,20
	Ud	Desplaza. equipo mezclas bitumi.	0,0029	1.890,90	5,48
	t	M.B.C. doble capa G-20/S-12 Ofítico	0,2400	55,32	13,28
	m2	Riego de imprimación ECI (1 kg/m2)	1,0000	0,44	0,44
		Suma de Costes directos			19,40
		Costes indirectos (16.6%)			3,22
		Coste Total			22,62
54	m	Retirada y reposición de encintado de bordillo, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada, incluso p.p. de reposición de materiales, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares.			
	ml	Demolición bordillo	1,0000	6,46	6,46
	ml	Colocac. bordillo c/rig. gama calzada	1,0000	21,10	21,10
		Suma de Costes directos			27,56
		Costes indirectos (16.6%)			4,57
		Coste Total			32,13
55	m2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris, de forma rectangular, de espesor 8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3/4 cm de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluida en el precio, compactada al 100% del ensayo Proctor.			
	h	Oficial primera	0,2500	19,41	4,85
	h	Peón ordinario	0,5000	16,02	8,01
	h	Bandeja vibrante de 170 kg.	0,0200	2,56	0,05
	m3	Arena homigón 0/5 mm en obra; t. <20 km	0,0400	13,61	0,54
	m3	Arena fina 0/1,5 mm en obra; t. <20 km	0,0115	18,83	0,22
	m2	Adoq. horm.recto gris 24x12x8	1,0200	12,62	12,87
		Suma de Costes directos			26,54
		Costes indirectos (16.6%)			4,41
		Coste Total			30,95
56	Ud	Ensayo de penetrómetro dinámico para detección de la situación de la roca dura, incluido transporte de la maquinaria, posicionamiento, realizado hasta la profundidad de la roca.			
		Suma de Costes directos			60,00
		Costes indirectos (16.6%)			9,96
		Coste Total			69,96
57	Ud	Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101.			
	Ud	Toma de muestras suelos/zahorras	1,0000	27,00	27,00
	Ud	Proctor modificado (4 puntos)	1,0000	69,00	69,00
		Suma de Costes directos			96,00
		Costes indirectos (16.6%)			15,94
		Coste Total			111,94
58	Ud	Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.			
	Ud	Densidad-humedad in situ nucl.	1,0000	26,00	26,00
		Suma de Costes directos			26,00
		Costes indirectos (16.6%)			4,32
		Coste Total			30,32

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
59	Ud	Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.			
	Ud	Toma de muestras suelos/zahorras	1,0000	27,00	27,00
	Ud	Apertura y descripción muestra	1,0000	8,63	8,63
	Ud	Análisis granulométrico suelos	1,0000	36,00	36,00
	Ud	Límites Atterberg,suelo-zahorra	1,0000	36,00	36,00
	Ud	Contenido materia orgánica suelo	1,0000	14,86	14,86
	Ud	Proctor normal (4 puntos)	1,0000	36,00	36,00
	Ud	Índice C.B.R. laboratorio	1,0000	105,00	105,00
		Suma de Costes directos			263,49
		Costes indirectos (16.6%)			43,74
		Coste Total			307,23
60	Ud	Ensayos para clasificación, según PG-3/75, del huso de una muestra de zahorras artificial, mediante la determinación del porcentaje de elementos con 2 o más caras de fractura, s/NLT 358, la granulometría, s/NLT 150, el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, s/NLT 149, la comprobación de no plasticidad, s/NLT 105/106 y el equivalente de arena, s/NLT 113.			
	Ud	Toma de muestras suelos/zahorras	1,0000	27,00	27,00
	Ud	Apertura y descripción muestra	1,0000	8,63	8,63
	Ud	Elementos c/dos o más caras frac	1,0000	24,95	24,95
	Ud	Granulometria de zahorras	1,0000	36,00	36,00
	Ud	Desgaste de Los Ángeles	1,0000	70,00	70,00
	Ud	Límites Atterberg,suelo-zahorra	1,0000	36,00	36,00
	Ud	Equivalente de arena	1,0000	33,00	33,00
		Suma de Costes directos			235,58
		Costes indirectos (16.6%)			39,11
		Coste Total			274,69
61	Ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.			
		Suma de Costes directos			39,60
		Costes indirectos (16.6%)			6,57
		Coste Total			46,17
62	Ud	Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas, según Ordenanza de S.C.P.S.A. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.			
	h	Oficial primera	4,0000	19,41	77,64
	h	Peón ordinario	4,0000	16,02	64,08
	h	Balon obturador saneamiento ø200-400	24,0000	3,00	72,00
	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	1,5000	31,16	46,74
	m3	Agua	2,0000	0,60	1,20
		Suma de Costes directos			261,66
		Costes indirectos (16.6%)			43,44
		Coste Total			305,10
63	Ud	Estudio de Seguridad y Salud			
		Suma de Costes directos			41.081,86
		Costes indirectos (16.6%)			6.819,59
		Coste Total			47.901,45
64	Ud	Estudio de Gestión de Resíduos de Construcción.			
		Suma de Costes directos			58.429,66
		Costes indirectos (16.6%)			9.699,32
		Coste Total			68.128,98

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
65	Ud	Rótulo informativo de la obra, normalizado de lamas, de dimensiones 600x400 cm, maquetación definida por la propiedad, incluso excavación, encofrado y hormigonado armado de zapatas para su anclaje; posterior desmontaje y retirada con cimentación a vertedero controlado, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.			
	h	Oficial primera	8,0000	19,41	155,28
	h	Peón ordinario	8,0000	16,02	128,16
	h	Retrocargadora neum. 75 CV	6,0000	42,93	257,58
	Ud	Apeo madera 2x20/7 hasta 2 m	1,0000	46,91	46,91
	Ud	Cartel oficial 6000x4000 lamas	1,0000	900,00	900,00
	m	Poste IPN 200 galvanizado i/armado zapata	4,0000	23,76	95,04
	m3	Horgón. elabor. en obra HM-20 kg/cm2 Tmáx.20	3,0000	87,84	263,52
		Suma de Costes directos			1.846,49
		Costes indirectos (16.6%)			306,52
		Coste Total			2.153,01
66	ml	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara robotizada de video de acuerdo a normativa SCPSA y pliego, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.			
		Suma de Costes directos			3,05
		Costes indirectos (16.6%)			0,51
		Coste Total			3,56
67	Ud	Apertura de calicata en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos y apoyo manual, de cualquier profundidad, hasta localización de redes existentes, servicios afectados ó roca dura no meteorizada. Incluso relleno de la zanja con restitución de la capa superior (tierra vegetal o pavimento) a sus condiciones iniciales.			
	h	Peón ordinario	2,0000	16,02	32,04
	h	Compresor gasoil pequeño	2,0000	5,11	10,22
	h	Martillo man.picador neumát.9 kg	2,0000	1,09	2,18
	h	Retrocargadora neum. 75 CV	2,0000	42,93	85,86
		Suma de Costes directos			130,30
		Costes indirectos (16.6%)			21,63
		Coste Total			151,93
68	Ud	Plantación de árbol de 12 a 16 cm de circunferencia, con cepellón o en contenedor.Incluso colocación de tutor.			
		Suma de Costes directos			41,33
		Costes indirectos (16.6%)			6,86
		Coste Total			48,19
69	Ud	Plantación de Quercus coccifera (0+2) alveolo 300.			
		Suma de Costes directos			0,94
		Costes indirectos (16.6%)			0,16
		Coste Total			1,10
70	Ud	Plantación de Salix sp.			
		Suma de Costes directos			23,59
		Costes indirectos (16.6%)			3,92
		Coste Total			27,51
71	Ud	Arbol frutal			
		Suma de Costes directos			115,00
		Costes indirectos (16.6%)			19,09
		Coste Total			134,09
72	m2	Suministro y colocación de red de yute en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada.			
		Suma de Costes directos			9,76
		Costes indirectos (16.6%)			1,62
		Coste Total			11,38

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
73	PA	PA a justificar en conexiones de acometidas existentes a nuevo colector realizado en la urbanización de Olcoz. Actualmente vierten por gravedad en sentido a la fosa séptica y con la conexión a red nueva de PVC 315 mm verterán al colector de nueva ejecución.			
		Suma de Costes directos			600,00
		Costes indirectos (16.6%)			99,60
		Coste Total			699,60
74	Ud	Empalme brida-enchufe para tubería de PVC de D 400 mm. incluso p.p. de cortes y amarres, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.			
	Ud	Empalme BE para tub PVC 400 mm	1,0000	210,16	210,16
	Ud	Tornillo bicrom. 24x110 mm+Tuerca M24	16,0000	2,56	40,96
	Ud	Junta PVC o elástica Etileno-Propileno 350 mm	1,0000	7,44	7,44
	Ud	Portes accesorio para FN DN 400-600 mm	1,0000	11,07	11,07
	Ud	Coloc. accesorio BB FN D350 mm	1,0000	49,32	49,32
		Suma de Costes directos			318,95
		Costes indirectos (16.6%)			52,95
		Coste Total			371,90
75	Ud	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos)			
		Suma de Costes directos			74,81
		Costes indirectos (16.6%)			12,42
		Coste Total			87,23
76	Ud	Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares.			
		Suma de Costes directos			31,54
		Costes indirectos (16.6%)			5,24
		Coste Total			36,78
77	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.			
		Suma de Costes directos			16,74
		Costes indirectos (16.6%)			2,78
		Coste Total			19,52
78	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada.			
		Suma de Costes directos			289,00
		Costes indirectos (16.6%)			47,97
		Coste Total			336,97
79	m2	Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente.			
		Suma de Costes directos			12,75
		Costes indirectos (16.6%)			2,12
		Coste Total			14,87

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
80	ml	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.			
		Suma de Costes directos			0,70
		Costes indirectos (16.6%)			0,12
		Coste Total			0,82
81	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada.			
		Suma de Costes directos			8,87
		Costes indirectos (16.6%)			1,47
		Coste Total			10,34
82	Ud	Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.			
		Suma de Costes directos			60,40
		Costes indirectos (16.6%)			10,03
		Coste Total			70,43
83	Ud	Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.			
		Suma de Costes directos			44,60
		Costes indirectos (16.6%)			7,40
		Coste Total			52,00
84	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
		Suma de Costes directos			7,19
		Costes indirectos (16.6%)			1,19
		Coste Total			8,38
85	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
		Suma de Costes directos			29,80
		Costes indirectos (16.6%)			4,95
		Coste Total			34,75
86	Ud	Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.			
		Suma de Costes directos			19,32
		Costes indirectos (16.6%)			3,21
		Coste Total			22,53
87	Ud	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		Suma de Costes directos			71,56
		Costes indirectos (16.6%)			11,88
		Coste Total			83,44
88	Ud	Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		Suma de Costes directos			73,08
		Costes indirectos (16.6%)			12,13
		Coste Total			85,21

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
89	Ud	Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		Suma de Costes directos			70,99
		Costes indirectos (16.6%)			11,78
		Coste Total			82,77
90	Ud	Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		Suma de Costes directos			75,32
		Costes indirectos (16.6%)			12,50
		Coste Total			87,82
91	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección.			
		Suma de Costes directos			11,80
		Costes indirectos (16.6%)			1,96
		Coste Total			13,76
92	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.			
		Suma de Costes directos			16,02
		Costes indirectos (16.6%)			2,66
		Coste Total			18,68

PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		SM286961g SANEAMIENTO DE OLCOZ, MURUARTE DE RETA, BIURRUN, CAMPANAS Y TIEBAS. TRAMO CAMPANAS - TIEBAS			
1		**TRABAJOS PREVIOS**			
1.01	m3	Despeje y desbroce de una capa vegetal de 50 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1.760,800	1,01	1.778,41
1.02	Ud	Protección de tubería de Gaseoducto y/o Oleoducto según Normativa y exigencias de las compañias en cruces y paralelismos con los distintos servicios.	1,000	2.332,00	2.332,00
1.03	Ud	Rótulo informativo de la obra, normalizado de lamas, de dimensiones 600x400 cm, maquetación definida por la propiedad, incluso excavación, encofrado y hormigonado armado de zapatas para su anclaje; posterior desmontaje y retirada con cimentación a vertedero controlado, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.	2,000	2.153,01	4.306,02
1.04	Ud	Unidad de localización de acometidas sobre la red de saneamiento existente, mediante inspección con cámara de video robotizada en el colector existente recientemente ejecutado por la urbanización en el tramo de actuación de obra, visualizando acometidas desde el interior, con determinación de su alineación aproximada, obtención de la posición de las acometidas para su localización posterior, y edición de informe gráfico de resultados de acuerdo a lo especificado en el pliego.	1,000	583,00	583,00
1.05	Ud	Apertura de calicata en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos y apoyo manual, de cualquier profundidad, hasta localización de redes existentes, servicios afectados ó roca dura no meteorizada. Incluso relleno de la zanja con restitución de la capa superior (tierra vegetal o pavimento) a sus condiciones iniciales.	2,000	151,93	303,86
		Total Capítulo 1	.....	.....	**9.303,29**
2		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
2.1		**Tramo IV-Campanas/Tiebas**			
2.1.01	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	12.809,708	3,51	44.962,08
2.1.02	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1.490,292	17,94	26.735,84

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.1.03	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	833,093	19,58	16.311,96
2.1.04	m3	Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	5.296,722	19,12	101.273,32
2.1.05	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	7.595,868	3,84	29.168,13
2.1.06	m3	Escollera de piedra caliza con dimensiones similiares a 100x70x60 cm. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	580,000	39,80	23.084,00
2.1.07	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.	224,235	89,91	20.160,97
2.1.08	m2	Entibación cuajada a doble cara, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujección con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.	478,500	23,22	11.110,77
		Total Capítulo 2.1	.....		**272.807,07**
2.2		**Tramo V-Tiebas/Beriain**			
2.2.01	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	15.677,922	3,51	55.029,51
2.2.02	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1.908,989	17,94	34.247,26
2.2.03	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	1.070,297	19,58	20.956,42

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.2.04	m3	Relleno con mezcla todouno 2ª (ZA-60), en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	7.684,830	19,12	146.933,95
2.2.05	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	9.383,540	3,84	36.032,79
2.2.06	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.	286,279	89,91	25.739,34
2.2.07	m2	Entibación cuajada a doble cara, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujección con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.	60,000	23,22	1.393,20
2.2.08	m3	Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	17,280	17,19	297,04
2.2.09	m3	Escollera de piedra caliza con dimensiones similiares a 100x70x60 cm. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	90,000	39,80	3.582,00
		Total Capítulo 2.2	**.....**		**324.211,51**
		Total Capítulo 2	**.....**		**597.018,58**
3		**RED SANEAMIENTO**			
3.1		**TRAMO IV - Campanas/Tiebas**			
3.1.1		**Tuberías y piezas**			
3.1.1.01	Ud	Empalme brida-enchufe para tubería de PVC de D 400 mm. incluso p.p. de cortes y amarres, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,000	371,90	371,90
3.1.1.02	PA	PA a justificar en conexiones de acometidas existentes a nuevo colector realizado en la urbanización de Olcoz. Actualmente vierten por gravedad en sentido a la fosa séptica y con la conexión a red nueva de PVC 315 mm verterán al colector de nueva ejecución.	1,000	699,60	699,60
3.1.1.03	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2.192,350	46,95	102.930,83

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.1.04	Ud	Accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, para conexión directa de acometida DN 200 mm a colector de DN 400 mm, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica, transporte a pie de obra, pruebas, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares.	1,000	119,69	119,69
3.1.1.05	ml	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara robotizada de video de acuerdo a normativa SCPSA y pliego, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.	2.192,350	3,56	7.804,77
		Total Capítulo 3.1.1	.....	.....	**111.926,79**
3.1.2		**Pozos Registro**			
3.1.2.01	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	41,000	540,99	22.180,59
3.1.2.02	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	35,000	146,22	5.117,70
3.1.2.03	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	41,000	189,31	7.761,71
3.1.2.04	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.	1,000	168,45	168,45
3.1.2.05	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	100,000	9,16	916,00
3.1.2.06	Ud	Marco y Tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	41,000	138,31	5.670,71
		Total Capítulo 3.1.2	.....	.....	**41.815,16**
		Total Capítulo 3.1	.....	.....	**153.741,95**
3.2		**TRAMO V - Tiebas/Beriain**			

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.2.1		**Tuberías y Piezas**			
3.2.1.01	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN 1456-1, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2.772,790	46,95	130.182,49
3.2.1.02	Ud	Conexión de la red existente al registro del nuevo colector haciendo uso de catas y/o inspección videográfica si fuere necesario para localizar y definir el punto inicial de arranque o punto final de línea.	1,000	699,60	699,60
3.2.1.03	PA	PA a justificar en conexiones de acometidas existentes a nuevo colector realizado en la urbanización de Olcoz. Actualmente vierten por gravedad en sentido a la fosa séptica y con la conexión a red nueva de PVC 315 mm verterán al colector de nueva ejecución.	1,000	699,60	699,60
3.2.1.04	ml	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara robotizada de video de acuerdo a normativa SCPSA y pliego, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.	2.772,790	3,56	9.871,13
		Total Capítulo 3.2.1	**.....**		**141.452,82**
3.2.2		**Pozos Registro**			
3.2.2.01	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	46,000	540,99	24.885,54
3.2.2.02	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	5,000	136,52	682,60
3.2.2.03	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	23,000	146,22	3.363,06
3.2.2.04	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	38,000	228,68	8.689,84
3.2.2.05	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	46,000	189,31	8.708,26
3.2.2.06	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.	1,000	168,45	168,45
3.2.2.07	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	433,000	9,16	3.966,28

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.2.2.08	Ud	Marco y Tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-20, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	46,000	138,31	6.362,26
		Total Capítulo 3.2.2			**56.826,29**
		Total Capítulo 3.2			**198.279,11**
		Total Capítulo 3			**352.021,06**
4		**PAVIMENTACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS**			
4.1		**Pavimentación (rep.)**			
4.1.01	m2	Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, herramientas y demás medios auxiliares.	120,000	3,75	450,00
4.1.02	m2	Demolición de pavimento existente de hormigón en masa de 15/25 cms., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1.280,000	6,69	8.563,20
4.1.03	m	Retirada y reposición de encintado de bordillo, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada, incluso p.p. de reposición de materiales, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares.	150,000	32,13	4.819,50
4.1.04	m	Rotura y reposición de cuneta, de iguales características a la existente, incluso p.p. de corte previo con disco radial, excavaciones y rellenos necesarios con preparación del apoyo, hormigón y encofrados, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.	70,000	19,87	1.390,90
4.1.05	m3	Relleno con zahorra artificial ZA-25 ó ZA-40, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	112,200	23,08	2.589,58
4.1.06	m2	Pavimento de hormigón HM-20/B/19/IIa, en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	1.280,000	21,89	28.019,20
4.1.07	m2	Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris, de forma rectangular, de espesor 8 cm, colocado sobre cama de arena, rasanteada, de 3/4 cm de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, incluso recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluida en el precio, compactada al 100% del ensayo Proctor.	150,000	30,95	4.642,50
4.1.08	m2	Reposición de firme con 0,06 m. de mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y 0,04 m de M.B.C. tipo S-12 y árido ofítico, incluso corte con radial, riego de imprimación y adherencia, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares.	26,000	22,62	588,12

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
4.1.09	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberias, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.	7,200	89,91	647,35
		Total Capítulo 4.1	.....		**51.710,35**
4.2		**Servicios Afectados**			
4.2.1		**Movimiento Tierras (cruce y rep. pluviales)**			
4.2.1.01	m	Adecuación de la zanja provocada en el cruce con la conducción existente de pluviales de HA (diámetros desde 600/1000 mm) en redes en zona pueblos, incluyendo excavación, rellenos varios, p.p. de hormigones de protección, balasto de protección frente a cruce con colector de fecales, etc.	86,000	99,60	8.565,60
4.2.1.02	m3	Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa con retromartillo rompedor, incluso p.p. de maquinaria auxiliar de obra, según NTE/ADD. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	73,600	14,85	1.092,96
		Total Capítulo 4.2.1	.....		**9.658,56**
4.2.2		**Tuberías y piezas (cruce y rep. pluviales)**			
4.2.2.01	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 800 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra.	65,000	136,95	8.901,75
4.2.2.02	m	Tubería de hormigón armado vibrocentrifugado, øint. 600 mm., clase IV, según norma A.S.T.M. C-76 M, espesor B, con campana y junta de goma tipo delta, de acuerdo a las especificaciones definidas en Pliego de Condiciones, colocada en zanja, comprendiendo carga y transporte a lugar de empleo o acopio, incluso p.p. de cortes, pruebas de estanqueidad y tacos de nivelación, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y medios auxliares de obra.	16,000	93,33	1.493,28
		Total Capítulo 4.2.2	.....		**10.395,03**
4.2.3		**Obras de fábrica (cruce y rep. pluviales)**			
4.2.3.01	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=800 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	3,000	638,98	1.916,94
4.2.3.02	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/IIa, para tubería de D=600 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	1,000	586,04	586,04
4.2.3.03	m	Tuberia DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HM-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares	158,000	82,70	13.066,60
4.2.3.04	m	Ejecución de drenaje en fincas, en zanja de 1,50 m de profundidad media, con una capa de balasto de 0,40m de espesor, incluso excavaciones y rellenos.	180,000	18,81	3.385,80

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		Total Capítulo 4.2.3			**18.955,38**
4.2.04	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de fecales a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.	5,000	85,72	428,60
4.2.05	Ud	Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad.	18,000	205,48	3.698,64
4.2.06	Ud	Obtención de información complementaria de la incluida en proyecto o aportada por las compañías de los servicios sobre el estado de las redes subterráneas, incluyendo localización, replanteos y gestiones con las compañías.	1,000	774,59	774,59
		Total Capítulo 4.2			**43.910,80**
		Total Capítulo 4			**95.621,15**
5		**OBRAS SINGULARES**			
5.1		**Demolición de fosas**			
5.1.01	Ud	Anulación de fosa séptica individual, incluso vaciado y limpieza de fangos a EDAR de Arazuri, posterior demolición, transporte de productos sobrantes a vertedero, conexión de la red del pueblo con tubería de PVC al nuevo colector y adecuación del terreno con base en zanja compactada y firme, relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de 0,40m.	2,000	2.247,59	4.495,18
		Total Capítulo 5.1			**4.495,18**
5.2		**Hincas**			
5.2.01	Ud	Trabajos necesarios en la sobrexcavación y relleno requeridos en el frente de ataque de la hinca y en el de salida, con un ancho de base mínimo de 2,00 m y en una longitud desde los frentes no inferior a 10,00 m, incluso foso de 1,00 m de ancho, en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada y rellenos hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, refino, entibaciones necesarias, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, incluso carga y transporte a la zona de acopios o a vertedero en el caso de ser productos sobrantes, incluso localización de la zona de acopios y de vertedero, así como su adecuamiento y reposición de accesos en caso necesario, mantenimiento y reposición de los existentes, herramientas y demás medios auxiliares.	4,000	1.090,68	4.362,72
5.2.02	m3	Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado.	120,000	24,54	2.944,80
5.2.03	Ud	Muro de hormigón armado HA-25/B/19/IIa con mallazo simple D15.15.10, de dimensiones 2,50*2,50*0,30m. y zapata de cimentación con tacón y puntera, para soporte frontal del terreno sobre la boca del microtúnel, incluso p.p.de excavación y relleno posterior del foso de trabajo, nivelación del fondo a la pendiente requerida, encofrado, totalmente terminado.	8,000	1.390,34	11.122,72
5.2.04	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 26 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujección y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	7,550	30,93	233,52

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5.2.05	m3	Hormigón HA-25/B/19/I-IIa-IIb-IIIa, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	2,750	95,27	261,99
5.2.06	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos D8 mm. en cuadrícula de 20x20 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, despercidios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.	10,000	4,37	43,70
5.2.07	m	Perforación horizontal en en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 550 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.)..	24,380	1.159,80	28.275,92
5.2.08	m	Perforación horizontal en cualquier tipo de terreno con tubo de acero de øint 650 mm y espesor 6,4 mm, comprendiendo traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares (centradores de tubería,etc.)..	145,830	1.414,04	206.209,45
5.2.09	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 300 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	21,380	144,37	3.086,63
5.2.10	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 400 mm. interior, con junta standard acerrojada Ve, revestida interiormente con poliuretano y exteriormente con revestimiento reforzado (tratamiento de cincado + barniz poroso + protección con manga de Polietileno o tratamiento con aleación de cinc-aluminio (85 Zn-15 Al) y pintura epoxi), transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	96,960	217,28	21.067,47
		Total Capítulo 5.2	.....		**277.608,92**
5.3		**Adecuación paisajística y medidas correctoras**			
5.3.01	Ud	Destoconado de árboles de cualquier diámetro, incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.	13,000	16,01	208,13
5.3.02	m2	Hidrosiembra realizada en dos pasadas con dosis de 40 gr/m2, dosis área atlántica.	176,550	0,84	148,30
5.3.03	Ud	Plantación de árbol de 12 a 16 cm de circunferencia, con cepellón o en contenedor.Incluso colocación de tutor.	12,000	48,19	578,28
5.3.04	Ud	Arbol frutal	1,000	134,09	134,09
5.3.05	m2	Suministro y colocación de red de yute en taludes, incluyendo materiales, preparación del talud, apertura de zanja para anclaje en cabecera y base del talud, fijación con grapas o piquetes, totalmente terminada.	300,000	11,38	3.414,00
5.3.07	Ud	Plantación de Salix sp.	100,000	27,51	2.751,00
5.3.08	Ud	Plantación de Quercus coccifera (0+2) alveolo 300.	6.000,000	1,10	6.600,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		Total Capítulo 5.3			**13.833,80**
		Total Capítulo 5			**295.937,90**
6		**CONTROL DE CALIDAD**			
6.01	Ud	Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor Normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.	8,000	307,23	2.457,84
6.02	Ud	Ensayos in situ para comprobar los grados de densidad y humedad por el método de medidor de isótopos radioactivos, de un suelo compactado.	85,000	30,32	2.577,20
6.03	Ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.	12,000	46,17	554,04
6.04	Ud	Ensayo de penetrómetro dinámico para detección de la situación de la roca dura, incluido transporte de la maquinaria, posicionamiento, realizado hasta la profundidad de la roca.	9,000	69,96	629,64
6.05	Ud	Ensayos para clasificación, según PG-3/75, del huso de una muestra de zahorras artificial, mediante la determinación del porcentaje de elementos con 2 o más caras de fractura, s/NLT 358, la granulometría, s/NLT 150, el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, s/NLT 149, la comprobación de no plasticidad, s/NLT 105/106 y el equivalente de arena, s/NLT 113.	6,000	274,69	1.648,14
6.06	Ud	Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101.	40,000	111,94	4.477,60
6.07	Ud	Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas, según Ordenanza de S.C.P.S.A. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.	10,000	305,10	3.051,00
		Total Capítulo 6			**15.395,46**
7		**GESTIÓN DE RCD**			
7.01	Ud	Estudio de Gestión de Resíduos de Construcción.	1,000	68.128,98	68.128,98
		Total Capítulo 7			**68.128,98**
8		**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**			
8.01	Ud	Valla de 3,5 m. de longitud por 2 m. de alto con pies de hormigón para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmenta colocada, herramientas y demás medios auxiliares.	550,000	36,78	20.229,00
8.02	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.	1.500,000	19,52	29.280,00
8.03	Ud	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (10 usos)	50,000	87,23	4.361,50
8.04	ml	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	1.700,000	0,82	1.394,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
8.05	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada.	80,000	10,34	827,20
8.06	Ud	Baliza luminosa intermitente (TL-2), incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.	20,000	52,00	1.040,00
8.07	Ud	Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.	15,000	70,43	1.056,45
8.08	Ud	Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujección al suelo, colocación y retirada.	6,000	22,53	135,18
8.09	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	40,000	8,38	335,20
8.10	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	6,000	34,75	208,50
8.11	Ud	Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,000	83,44	667,52
8.12	Ud	Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,000	85,21	681,68
8.13	Ud	Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,000	87,82	702,56
8.14	Ud	Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	8,000	82,77	662,16
8.15	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujección.	6,000	13,76	82,56
8.16	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.	100,000	18,68	1.868,00
8.17	m2	Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rígidamente.	20,000	14,87	297,40
8.18	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800 Kg/ml, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales de 1 m de altura con rodapié 1 doble barra horizontal, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada.	5,000	336,97	1.684,85
		Total Capítulo 8	**.....**		**65.513,76**
9		**SEGURIDAD Y SALUD**			
9.01	Ud	Estudio de Seguridad y Salud	1,000	47.901,45	47.901,45
		Total Capítulo 9	**.....**		**47.901,45**
		Total Presupuesto	**.....**		**1.546.841,63**

RESUMEN DE CAPÍTULOS

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	TRABAJOS PREVIOS	9.303,290
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	597.018,580
3	RED SANEAMIENTO	352.021,060
4	PAVIMENTACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	95.621,150
5	OBRAS SINGULARES	295.937,900
6	CONTROL DE CALIDAD	15.395,460
7	GESTIÓN DE RCD	68.128,980
8	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	65.513,760
9	SEGURIDAD Y SALUD	47.901,450

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.546.841,63 €**
10 % Gastos Generales	154.684,16 €
6 % Beneficio Industrial	92.810,50 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**1.794.336,29 €**
21 % I.V.A.	376.810,62 €
TOTAL PRESUPUESTO	**2.171.146,91 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
DOS MILLONES CIENTO SETENTA Y UN MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

En Pamplona, Junio de 2021

El autor del proyecto

Fdo: Carlos Carrascal González

El Director del proyecto

Fdo: Juan Ramón Ilarregui Tejada