Gobierno de Navarra

NOSTRATEC ingeniería y diseño

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL



Junio 2018

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

I.- MEMORIA Y ANEJOS

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

ÍNDICE

1. Introducción
2. Descripción del emplazamiento
3. Servicios Afectados
4. Descripción de las obras
5. Ocupación de los Terrenos
6. Estudio Hidrológico - Hidráulico
7. Cálculos Estructurales
8. Movimiento de Tierras
9. Gestión de Residuos
10. Cronograma
11. Plazo de Garantía
12. Ensayos Control de Calidad
13. .Revisión de Precios
14. Clasificación Contratista
15. Declaración de Obra Completa
16. Condiciones de ejecución
17. Documentos de los que consta el Proyecto
18. Presupuesto

1. Introducción

La restauración de los ríos es una labor que hay que abordar para dar cumplimiento a la Directiva Marco del Agua y alcanzar el "buen estado ecológico" de las masas de agua y de los ecosistemas ligados a ellas, no solo hasta su llegada al mar sino también en las zonas influidas por la necesaria llegada de este agua al litoral. Para lograr tal buen estado, se hará necesario, sin duda, que las aguas y los nutrientes y sedimentos que transporta lleguen a su destino natural, lo que conlleva el desmantelamiento de obras que bloquean y trocean los cauces. Cada Estado miembro de la Comunidad Europea tiene que diseñar y proponer una serie de medidas para mejorar el estado actual de los ríos y sus riberas, siempre que éste se aleje del estado considerado de referencia, según la tipología del tramo fluvial correspondiente.

La existencia de presas y azudes en los ríos es considerada una de las principales causas, aunque no la única, de la regresión que han sufrido las poblaciones principalmente de especies salmonícolas y migradoras en los ríos. La existencia de estas estructuras y el papel que juegan como obstáculos para los desplazamientos migratorios de las especies piscícolas, incide decisivamente en la longitud fluvial que es accesible para ellas dentro de las cuencas de los ríos.

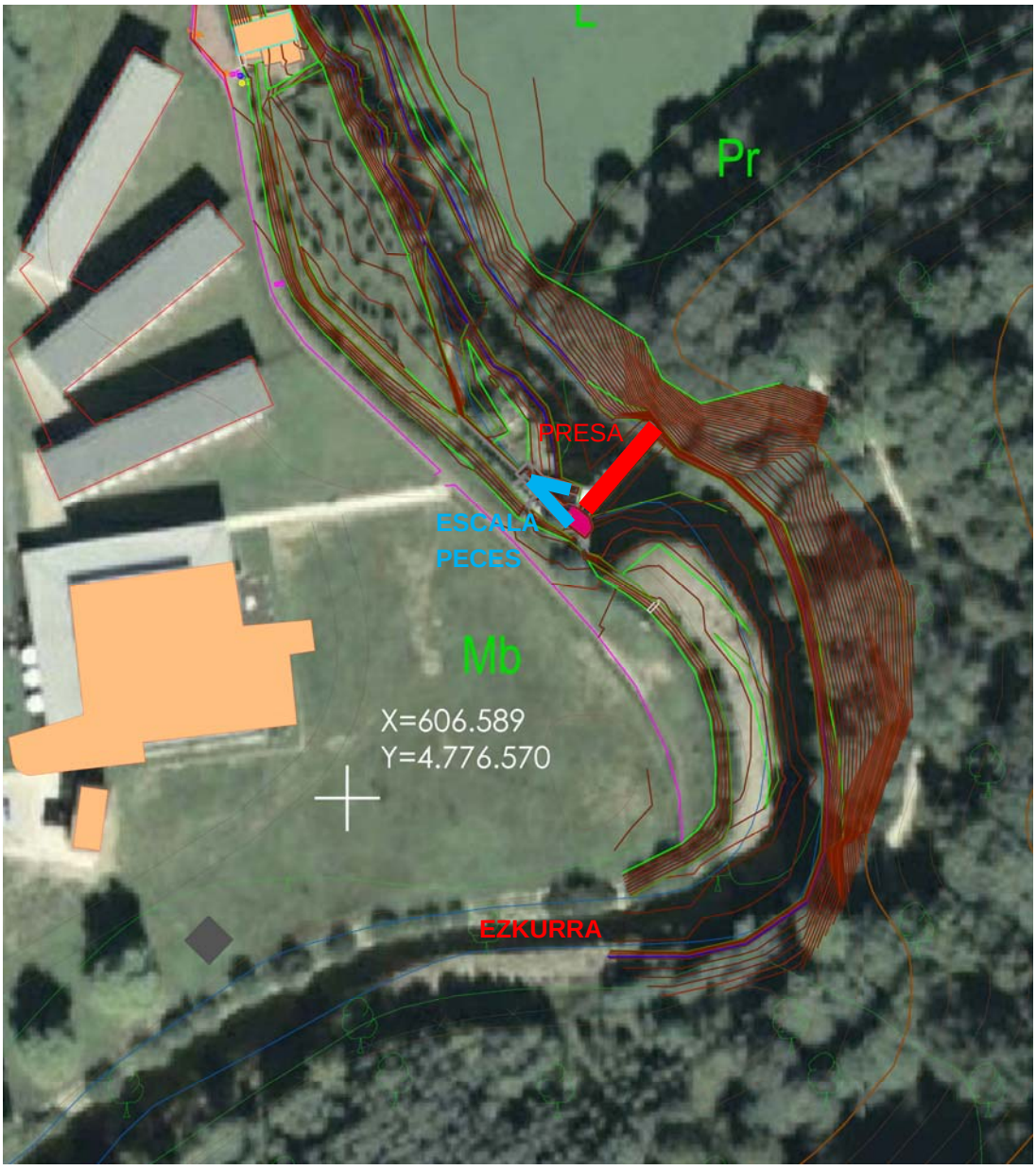
Para este caso de demolición de la presa del Molino del río Ezkurra en Elgorriaga, dadas sus características, supone un obstáculo para la consecución del "buen estado ecológico" de las masas de agua y de los ecosistemas ligados a ellas, así como un obstáculo para los peces en sus movimientos migratorios, relacionados principalmente con la reproducción, utilización de nuevos recursos alimenticios o de refugios alternativos a lo largo de los cursos de los ríos.

El proyecto de DERRIBO PRESA DEL MOLINO EN ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVO FLUVIAL lo promueve la Sección de Restauración de Ríos y Gestión Piscícolas con presupuesto a cargo de esta Sección, por considerarla una actuación estratégica, ya que permitirá el acceso a fauna de interés a zonas de gran potencial reproductivo y de refugio, además de favorecer los procesos morfodinámicos. Se trata de un azud en desuso.

En el presente proyecto de DERRIBO PRESA DEL MOLINO EN ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVO FLUVIAL, se pretende demoler el azud en el río Ezkurra, dejando una altura de azud de 1 m y disponiendo una escotadura central de 6 m de anchura, que servía para derivar el agua retenida al antiguo molino mediante un canal, situada en el término municipal de Elgorriaga, código BI-EZ-10 con coordenadas X= 606630 Y= 4776622. En la

margen izquierda existe una escala de peces, la cual también será objeto de demolición. Esta presa se encuentra actualmente en desuso.

A continuación se recoge una planta de las anteriores instalaciones a demoler.



La eliminación del azud dejando una altura de 1 m y la escotadura central, provoca la reducción de la lámina de agua, aunque ventajosa desde el punto de vista de inundabilidad, puede presentar problemas de inestabilidad en la estabilidad de los márgenes del río Ezkurra aguas arriba de donde se encuentra situada actualmente la presa. Lo anterior en este caso debido a la configuración de los márgenes del río, y a que estos mayoritariamente están conformados por escolleras, no se considera relevante, incluyéndose una partida de

colocación de escollera, por si durante las obras se observase necesidad de realizar algún tipo de protección, recolocación, etc.

Adicionalmente a lo anterior, una vez se haya producido la demolición del azud y se concluya el proceso erosivo del río Ezkurra, la propia Sección del Servicio del Agua y el Guardería Forestal del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, revisará periódicamente el estado de las márgenes, así como la evolución geomorfológica del lecho del río una vez se haya derribado el azud, así como conocer la evolución del perfil longitudinal y transversal del río, y en caso de ser necesaria cualquier tipo de actuación, ésta sería llevada a cabo.

Para la realización de este proyecto constructivo en noviembre de 2016 el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, se puso en contacto con la empresa NOSTRATEC INGENIERÍA Y DISEÑO, para que ésta redactará el correspondiente proyecto de demolición de la presa del Molino de Elgorriaga.

Como paso previo se realizó un levantamiento topográfico de la zona de estudio a escala 1/500. Las coordenadas de los puntos en los que se basa la anterior topografía se recogen en el Anejo 1 del presente proyecto.

Con esa topografía de detalle se ha realizado un estudio hidrológico - hidráulico del río Ezkurra en esa zona en la que se compara la situación hidráulica actual y una vez retirada la presa, estudiando en este caso dos hipótesis la situación de verano con la escotadura cerrada con un represe y la hipótesis de el resto del año con la escotadura central abierta. Este estudio se recoge íntegro en el Anejo 3 del presente proyecto.

Posteriormente se realizan los cálculos estructurales necesarios para la ejecución de la represa del Área Recreativa Fluvial, los cuales se recogen íntegramente a en Anejo 4.

Finalmente se ha realizado un anejo de gestión de residuos en el que siguiendo las indicaciones del DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, se ha procedido a identificar, cubicar y valoras los RCDs que se producirán durante el derribo de la presa del Molino de Elgorriaga.

2. Descripción del emplazamiento

La presa se sitúa dentro del término municipal de Elgorriaga.

En lo que respecta al azud, la cota superior del mismo se sitúa a la 137.4. Presenta una altura libre de unos 4-4.5 metros y una longitud de unos 21 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.7 m de anchura en coronación. La planta del azud es cuasi perpendicular al eje del río Ezkurra Presenta anclajes metálicos en coronación y en los laterales para la disposición de un recrecido de unos 80 cm.

Actualmente el trasdós de la presa se encuentra totalmente colmatado. En la construcción del azud se ha utilizado hormigón en masa y mampuesto.

En la zona de la presa no se demolerá hasta su cimiento, por lo que habrá que ser muy cuidadoso con esta demolición. De esta manera se mantendrá en esa zona la presa con una altura de 80 cm. En su zona central se dispondrá una escotadura de 6 m de ancho y 1.2 m de altura , en la cual en verano se dispondrá un represe provisional mientras que en el resto del año estará abierto.

En la margen izquierda del río junto, a la presa actual, se dispone una escala de peces ejecutada con hormigón armado, la cual será demolida.

Durante los anteriores trabajos de demolición, habrá que prestar especial atención a como quedan los márgenes del río, ya que hay que asegurar la estabilidad de los mismos. De esta manera, caso de que sea necesario para asegurar la estabilidad de los márgenes, se podrá dejar algún tipo de elemento de contención existente.

En el margen izquierdo, justo encima de la escala de peces, puede observarse la existencia de un muro ejecutado con mampuesto, por el qué por su trasdós discurre el antiguo canal de derivación hacia el Molino. Se recomienda que esa zona no se derribe , siempre y cuando se asegure su estabilidad, a modo de vestigio de la presencia en esa zona de una presa.

Todo lo anterior puede apreciarse en las fotografía adjuntas



Visión General de la Presa aguas abajo de la misma



Coronación Presa



Escala de peces existente



Aspecto cauce desde coronación de la presa



Canal de derivación existente



Trasdós Presa Colmatado



Acumulación de acarreos aguas arriba de la presa



Escollera existente en margen derecha



Mampostería existente en margen izquierda a mantener

A día de hoy no se ha observado ningún problema de estabilidad en ninguno de los dos márgenes aguas arriba de la presa y tal y como reflejan las fotos adjuntadas. Ya se ha indicado previamente que cuando se realice la demolición de la presa, como consecuencia de la conformación de los márgenes y materiales naturales presentes, no se espera ninguna afección por inestabilidad de los mismos, no obstante se incluye una partida de colocación de escollera, por si durante las obras se observase necesidad de realizar algún tipo de protección, recolocación, etc.

3. Servicios Afectados

En las inspecciones visuales realizadas en el entorno de la presa no se ha detectado ningún servicio afectado por los trabajos de demolición de la misma.

A pesar de lo anterior, en visita realizada a la zona con el Alcalde de Elgorriaga el pasado 3 de Febrero de 2016, se nos indicó que no existía ningún servicio afectado. En esa visita se requirió al Gobierno de Navarra la ejecución de una serie de trabajos incluidos en el Área

Recreativa Fluvial, los cuales se adjuntan a continuación recogidos en la autorización del Ayuntamiento de Elgorriaga.

"*En contestación a su escrito de fecha 13 de diciembre de 2016 en el que se solicita permiso para el derribo de la presa del molino y realización de un pequeño espacio recreativo en terrenos propiedad de este Ayuntamiento le comunico que:*

1.- El Ayuntamiento de Elgorriaga autoriza el derribo de la presa con arreglo a las siguientes condiciones:
a) Derribo del muro y escala de peces manteniendo la forma de entrada al canal.
b) Deberá rellenarse el canal con los escombros del muro.
c) Se mantendrá el final del canal arreglado y vallado.
d) realizar una represa en la zona con una altura de 1,5 metros
e) El Departamento se responsabilizará de todos los cambios que ocurran por el derribo de la presa, escollera, etc.

2.- Asimismo se autoriza la realización de un pequeño espacio recreativo en terrenos propiedad de este Ayuntamiento con arreglo a las siguientes condiciones:
a) Se colocará en el arbolado 3 mesas, una barbacoa y se vallará la orilla del río Ezkurra..
b) Se acondicionará la zona recreativa con acceso al camino."

Posteriormente en marzo de 2018 se mantuvo otra reunión con el ayuntamiento en la que se acordó no poner las barbacoas ni las mesas, dejar las papeleras y los bancos, no rellenar el canal con escombros ya que el ayuntamiento le quiere dar una utilidad, mantener el espacio recreativo y la rampa de acceso al mismo, poner una pasarela de madera de acceso a la anterior zona desde el camino perimetral, en la zona del represe disponer dos compuertas con giro que permitan un desagüe rápido del agua retenida

Además de lo anterior el día 22 de febrero de 2017 se realizó una llamada al responsable del Balneario de Elgorriaga, D. José Miguel Galarregui para informarle de que se estaba realizando el proyecto de derribo del azud y para conocer si existía algún tipo de afección que los anteriores trabajos pudieran provocar en alguna de sus instalaciones, no obteniendo ninguna respuesta a día de hoy.

4. Descripción de las obras

En una primera fase se procederá al derribo de la presa y escala de peces y la urbanización del Área Recreativa Fluvial. De esta manera se ejecutará un vial de acceso a la presa que

permitirá su demolición. Previo a la ejecución del vial será necesario realizar un desbroce de la superficie. Éste tendrá una anchura de 4 m y 45 m de longitud. A petición del ayuntamiento, las piedras de la presa que se puedan recuperar se acopiaran en la parcela 187 del polígono 1 del término municipal de Elgorriaga, otra parte se utilizará para rellenar una parte del antiguo canal de derivación y el resto se procederá a su gestión.

Desde esta plataforma anterior se procederá al derribo de la presa hasta dejarla en unos 80 cm de altura y escala de peces, realizando la posterior gestión de los mismos. Este derribo se deberá realizar con sumo cuidado ya que como se ha indicado anteriormente será necesario dejar la presa con 1.2 m de altura y con una escotadura central de 6 m de anchura. Este rebaje de la presa y la ejecución de la anterior escotadura permitirán el remonte de la ictiofauna presente de interés (trucha, salmón, etc) en el río, dado que en los periodos de migración la escotadura permanecerá libre.

Al demoler la presa y respetar el machón de mampostería de la margen izquierda, quedará una superficie expuesta que anteriormente estaba protegido por el cuerpo de la presa. A priori no se sabe si esa superficie está en la actualidad revestida de piedra. Puede pasar incluso que durante las labores de demolición de la presa se dañe la superficie del machón . Por este motivo se dispondrá en el proyecto una unidad de reparación y revestido de piedra de la anterior superficie.

Para proteger las paredes de la presa resultantes de la demolición parcial de la presa se dispondrá una losa de hormigón HA-25 de 20 cm de espesor armada con una parrilla de diámetro 10 mm a 15 cm y unida al cuerpo de la presa mediante taladros rellenos con resina EPOXI tipo HIT RE 500 o similar de diámetro 10 mm y longitud de anclaje en el cuerpo de la presa de 15 cm con una densidad de uno por metro cuadrado. El volumen de residuos generado se ha estimado en 587,44 m^3. De lo anterior se estima que unos 74 m^3 de piedra de la presa se puedan recuperar y se acopiaran en una parcela comunal a petición del Ayuntamiento de Elgorriaga. Con lo anterior la altura del represe será de 1.2 m.

Posteriormente se procederá a ejecutar en la anterior escotadura una zona de represa de 1.2 m de altura y 6.3 m de largo, conformada por una zapata de HA-25 de 4 m de anchura por 0.9 m de canto armada con parrilla de barras de 16 mm cada 20 cm, dispuesta sobre 10 cm de

hormigón de limpieza, con perfiles metálicos IPE 220 separados entre ellos 1 m y con tablones de madera entre éstos de 7x14x100 cm clase C24. En los dos laterales de la escotadura, apoyadas sobre los perfiles IPE 220 se dispondrán dos compuertas desmontables con bastidor metálico galvanizado. Todo lo anterior será desmontable: todos los perfiles IPE, tablones de madera y compuertas, montándose a finales de junio y se desmontará a principios de septiembre. Todos los IPEs, incluso los de los extremos, irán embebidos en la zapata de hormigón en un caja de acero S-275 de 350x250x500 mm de 20 mm de espesor con tapa. La caja metálica cuando no esté el perfil metálico quedará embebida dentro de la zapata y tapada con la tapa.

El anterior represe tiene más anchura que la escotadura final, 6.3 frente a 6 m. Lo anterior se hace para asegurar la correcta transmisión de fuerzas de los perfiles IPE 220 dispuestos en los laterales, donde se apoyan las compuertas, a la cimentación. De esta manera inicialmente se realizará un cajeo de 6.3 m de ancho disponiendo el represe de perfiles metálicos y maderas en los 6 m centrales. Posteriormente los espacios que quedan entre el represe y el cuerpo de la presa se encofrarán y se rellenarán de HM-20.

Aguas abajo de la nueva zapata, para evitar la socavación del pié de éste, se dispondrá una protección mediante escollera de 500 kg hormigonada de HM-20 de 3 m de longitud y 90 cm de espesor, con un zampeado en la parte final de 1 m anchura y 1.5 m de profundidad. Esta protección con escollera hormigonada, en planta, se ampliará a hacia los laterales de la escotadura en al menos 2,5 m.

Una vez realizados los anteriores trabajos, se procederá a la retirada del nuevo vial, recuperando la zona del margen izquierdo por la que discurre mediante la disposición de 20 cm de tierra vegetal y siembra de herbáceas y arbustivas. También se procederá a regularizar los márgenes y cauce del río con el propio material existente en el cauce.

Se ha previsto una partida alzada a justificar para reparar el tramo deteriorado entre el machón de la presa y la escala de peces. Se estima que para ejecutar dicha partida se utilizará una parte de escollera y otra de mampostería, ya que estos son los materiales usados en su construcción.

A nivel de presupuesto se han dispuesto dos partidas, repiés de escollera y una partida alzada de tala y retirada de árboles, para su utilización caso de que tras la demolición de la presa sean necesarias.

En este fase además se ejecutará la urbanización de la nueva Área Recreativa Fluvial en la inmediaciones del antiguo molino en Elgorriaga

Este nueva zona dispondrá, aguas arriba del molino, cinco bancos y tres papeleras. Tal y como pude comprobarse en el plano 5.1, los anteriores elementos se encuentran a una distancia superior a 5 m de la zona del cauce. Para favorecer un mejor acceso a esa zona se ha previsto disponer una pasarela curva de 500x200 cm, a base de vigas laminadas GL24H curvas, de 30 cm de contraflecha máxima.

Para acceder a la zona aguas abajo del molino, se ejecutará una nueva rampa de acceso de 2 m de anchura y 26 m de longitud . Previo a a la ejecución de la nueva rampa se procederá al desbroce de la totalidad de esa zona así como a su regularización, especialmente la zona del canal. Una vez concluidos los trabajos habrá que proceder a la siembra de esa zona.

En todos las cabeza de taludes de las zonas anteriores, para evitar caídas, se dispondrá una nueva valla de madera tipo PUIGMAL o similar.

5. Ocupación de los Terrenos

Todas las parcelas afectadas corresponden al término municipal de Elgorriaga. A continuación se dispone un cuadro resumen de las parcelas afectadas.

POLÍGONO	PARCELA	USO ACTUAL	SUPERFICIE	ACTUACIÓN PREVISTA EN PROYECTO
1	491	Molino, Desván, Edificio Menor, Prado y Construcción	1.846,22 m^2	Zona de acceso a presa por margen izquierdo, aguas abajo presa. Zona Creación Área Recreativa Fluvial
1	498	Balsa, Robledal	3.600,20 m^2	Zona en margen derecho, aguas arriba presa, posible afección por demolición de la misma
1	499	Arbolado diverso,	1.175,71 m^2	Zona en margen derecho, aguas

		Balsa		abajo presa, posible afección por demolición de la misma
1	500	Tierra Labor Secano	1.383,04 m^2	Zona en margen derecho, aguas abajo presa, posible afección por demolición de la misma
1	501	Prado	665,07 m^2	Zona en margen derecho, aguas abajo presa, posible afección por demolición de la misma
1	572	Soto, Helechal, Arbolado Diverso	14.279,47 m^2	Zona en margen derecho, aguas arriba presa, posible afección por demolición de la misma
1	824	Sala de Calderas, Hotel/Balneario, Pavimento	30.407,09 m^2	Zona en margen izquierdo, aguas arriba presa, posible afección por demolición de la misma

En el anejo 2 se recogen las cédulas parcelarias de las parcelas afectadas en el presente proyecto.

6. Estudio Hidrológico Hidráulico

Con el actual estudio hidráulico se pretende demostrar que la actuación prevista en el presente proyecto de derribo parcial de la presa del Molino de Elgorriaga, dejando una escotadura central de 6 m de anchura y 1.2 m de altura en el que se disponga un represe en los meses de verano y retirándolo en invierno, que como su propio nombre indica abastecía a un antiguo molino y que actualmente se encuentra en desuso, se consigue disminuir hidráulicamente la cota de la lámina de agua en época de avenidas, principalmente aguas arriba de la misma, la cual tendrá un efecto positivo. Lo anterior en cambio puede provocar fenómenos de inestabilidad de los actuales márgenes del río, aunque en esa zona no existe ninguna afección por dicha inestabilidad y las paredes en las que se apoya la presa están en roca.

De esta manera se procederá a comparar la situación inicial, con la situación final tras la demolición parcial de la presa. Esta última hipótesis se supondrá suponiendo una pendiente uniforme del lecho del río Ezkurra, desde aguas debajo del azud existente hasta la zona donde se observa el remanso que provoca actualmente la anterior infraestructura, el cual se fija en unos 140 m. Dentro de la situación final se estudiarán dos situaciones adicionales, una

en invierno con la escotadura de 6 m de anchura y un metro de altura sin represe, y la otra en verano con represe en la escotadura.

Para lo anterior se ha ejecutado una topografía de detalle de toda la zona, se han fijado los caudales de avenida asociados a diferentes periodos de retorno del río Ezkurra aguas arriba de la presa y finalmente se ha realizado un estudio hidráulico de la zona, comparando la situación actual con la situación final tras la demolición de la presa.

Para realizar el estudio hidráulico se va a utilizará la versión 4.0 del programa HEC RAS desarrollado por US ARMY CORPS OF ENGINEERS.

Los caudales de avenida se determinaran los asociados a los siguientes periodos de retorno: 5, 10, 25, 50,100 y 500 años.

Con esos caudales y utilizando el programa HEC RAS, así como la topografía de detalle, se procederá a la simulación del río para las dos: situaciones actual y tras demolición, comparando ambas situaciones.

Para la obtención de los caudales asociados a los periodos de retorno de 5,10,25,50,100 y 500 años se utilizara la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico sig.chcantabrico.es. En esta página se indica, disponiendo las coordenadas de la presa, X= 606630 e Y= 4776622 en el río Ezkurra, la cuenca afluente en ese punto. Tal y como se recoge en el anejo 3 la cuenca en esa zona asciende a 73,61 km^2.

Una vez conocida la anterior cuenca se utilizarás las curvas recogidas en la página 114 del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, correspondiente al Plan Hidrológico Norte II aprobado por Real Decreto 1664/1996.

En esta gráfica se relaciona los caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T.

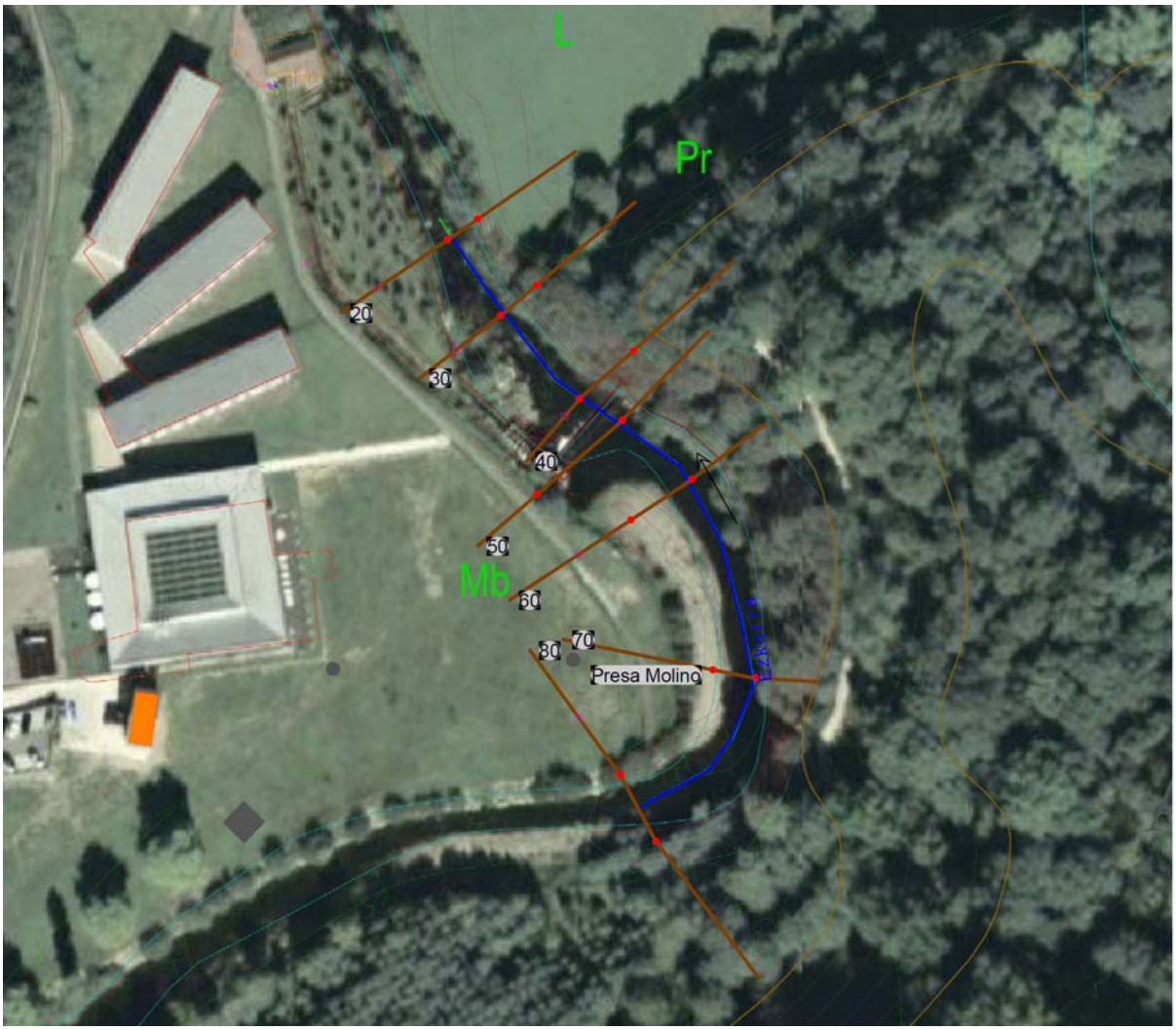
Con esos caudales y utilizando el programa HEC RAS, así como la topografía de detalle, se procederá a la simulación del río para las dos: situaciones actual y tras demolición dentro de esta con otras dos hipótesis invierno y verano, comparando todas las situaciones entre sí situaciones.

La cuenca a estudiar, tanto en la situación actual como en la final, presenta una longitud de 160 m y se ha dividido su estudio en 7 secciones. La cota superior de la cuenca es la 136.29 y la inferior la 132.80. Lo anterior indica que en la zona de estudio la pendiente media del río es de 2.18 %.

En el cuadro adjunto se recoge la distancia entre secciones para la margen izquierda, canal y margen derecha.

	River Station	LOB	Channel	ROB
1	80	31.75	40	49.84
2	70	43.55	45	47.22
3	60	19.58	20	23.49
4	50	10	10	10
5	40	28.6	25	23.15
6	30	20.46	20	19.74
7	20			
	TOTAL	153.94	160	173.44

A continuación se adjunta una planta en la que se puede apreciar la zona de estudio, con las secciones analizadas, sobre la ortofoto de la zona.



Una vez realizado el cálculo hidráulico, recogido íntegramente en el Anejo 3 del presente proyecto, se llegan a las siguientes conclusiones:

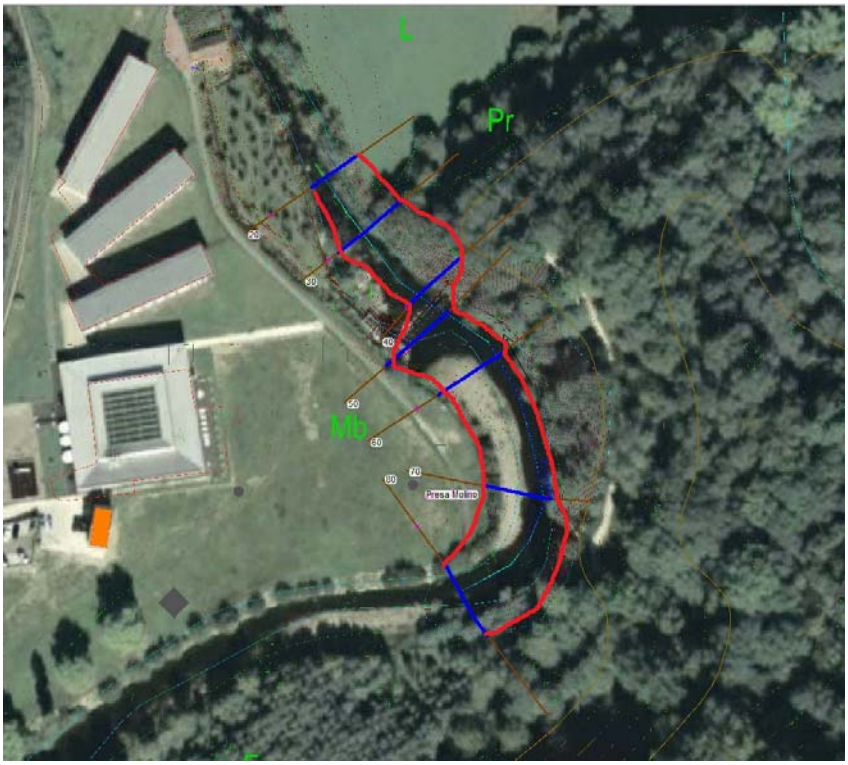
- La mayor influencia de la eliminación del azud, se observa en las secciones más próximas a éste, tanto en invierno como en verano. Si se analiza las secciones dispuestas aguas arriba del azud se comprueba que se produce una reducción de la lámina de agua en valores del orden de 3,01 a 2,80 m en la sección 60 (cabeza de Azud). En la siguiente sección aguas arriba, 70, la cota del agua se reduce dependiendo del periodo de retorno entre 0,52 a 1,31 m. En la siguiente sección, 80, también se reduce la altura del agua en 1 m. Desde ese punto irá disminuyendo la reducción de la lámina de agua hasta llegar a 0. Al reducir la cota de la lámina de agua para las diferentes avenidas, la eliminación del azud tendrá un efecto positivo ya que disminuirá la anchura de la mancha de inundación para cada periodo de

retorno, aunque puede provocar fenómenos de inestabilidad en los márgenes del río, que tal y como se indicó en el primer apartado del presente anejo no se consideran relevantes.

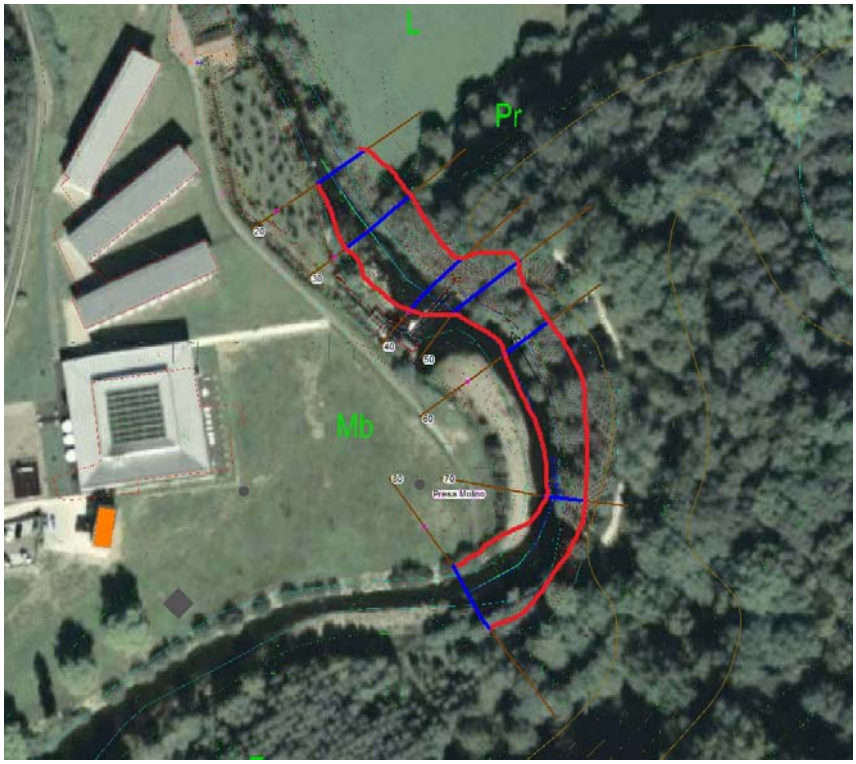
- En lo referente a las secciones dispuestas aguas abajo, la 40, 30 y 20, apenas se produce un aumento del nivel del río, y ya directamente desde la sección 30 dispuesta en el pie de la presa, el incremento en la altura del nivel del agua es nulo. Con lo anterior se puede concluir que aguas abajo del azud a unos 20m del pie actual de la presa, la situación se normaliza.

- La actuación de eliminación del azud respecto a la situación inicial, supone una reducción de la cota de lámina de avenida aguas arriba del azud, tanto más apreciable cuanto más nos acercamos a la ubicación de la presa. Esto se aprecia claramente en los gráficos de los perfiles 60 a 80, provocando la reducción de la zona inundable y por ende la superficie afectada. Esta reducción del nivel del río conlleva el aumento de altura de los márgenes del río, lo que puede provocar la inestabilidad de algunos de ellos. Por lo anterior se propone que la propia Sección del Servicio del Agua y el Guarderío Forestal del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, revisará periódicamente el estado de los márgenes, así como la evolución geomorfológica del lecho del río una vez se haya derribado el azud, así como conocer la evolución del perfil longitudinal y transversal del río, y en caso de ser necesaria cualquier tipo de actuación, ésta sería llevada a cabo

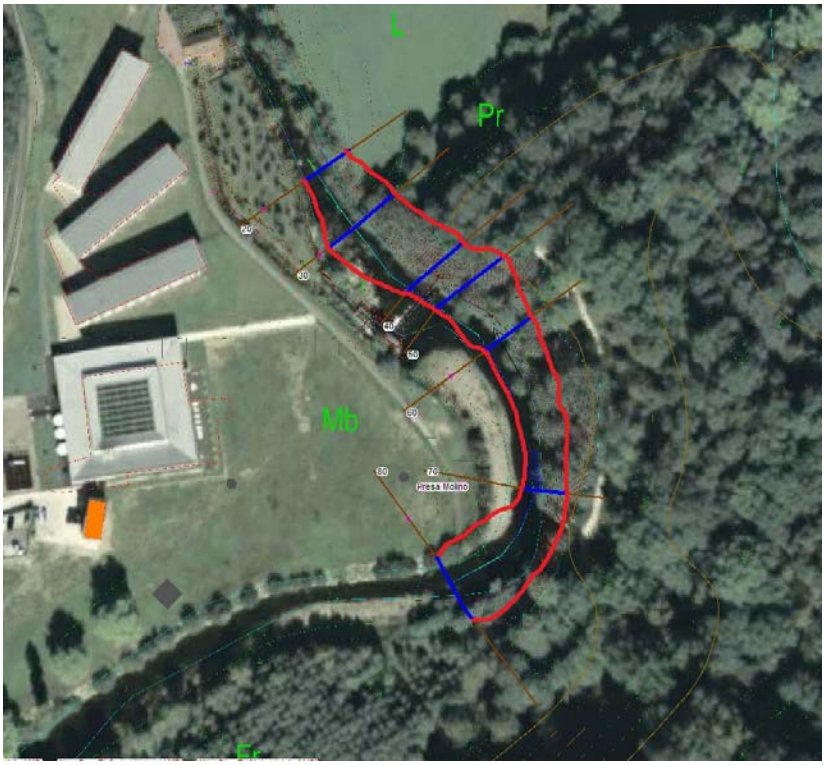
El balneario de Elgorriaga se encuentra dentro del ARPSI ES017-NAV-5.1. Por este motivo, se ha procedido a comparar la inundabilidad de la zona objeto de estudio en la situación actual y una vez derribada la presa, para dos Periodos de Retorno, T= 10 y T=100 años, los cuales se adjuntan en las páginas dispuestas continuación. Como es lógico suponer, una vez derribada la presa se produce una disminución de las zonas inundables aguas arriba de la presa para ambos periodos de retorno.



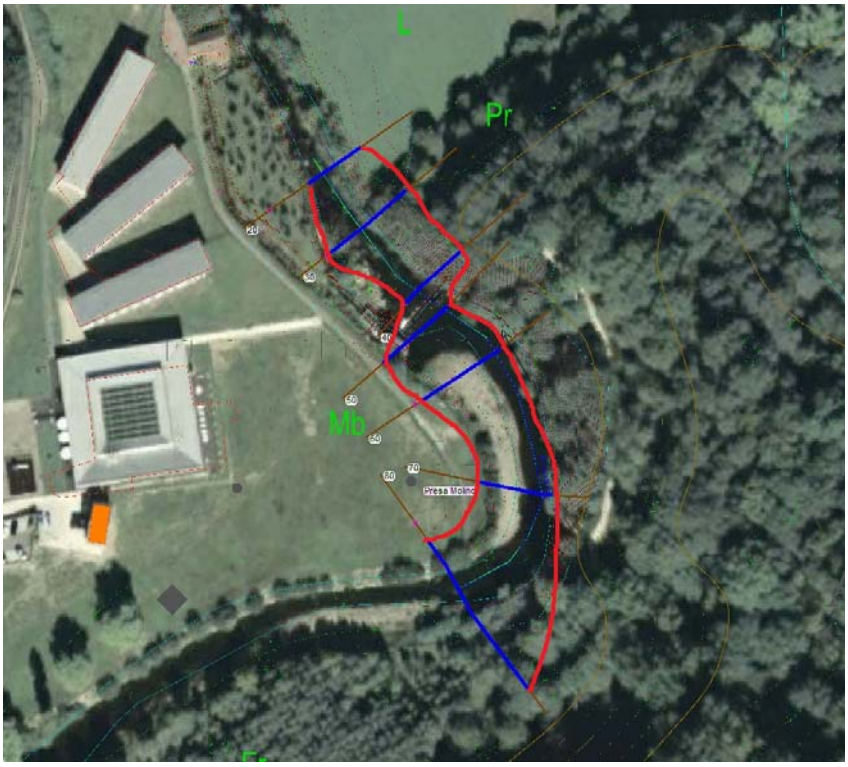
Situación Actual T=10 años



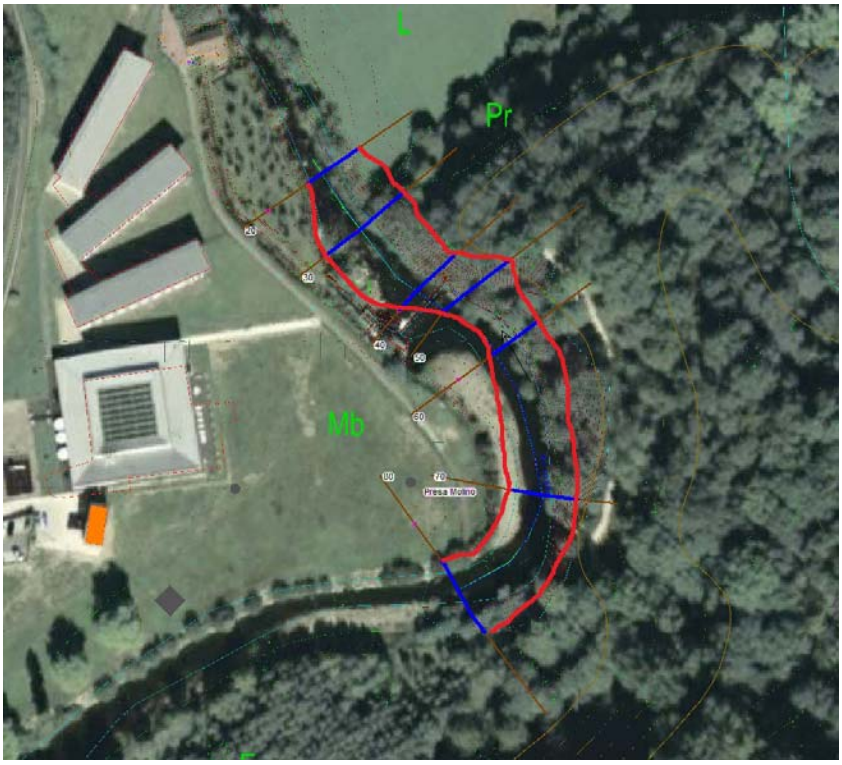
Situación Sin Presa Invierno T=10 años



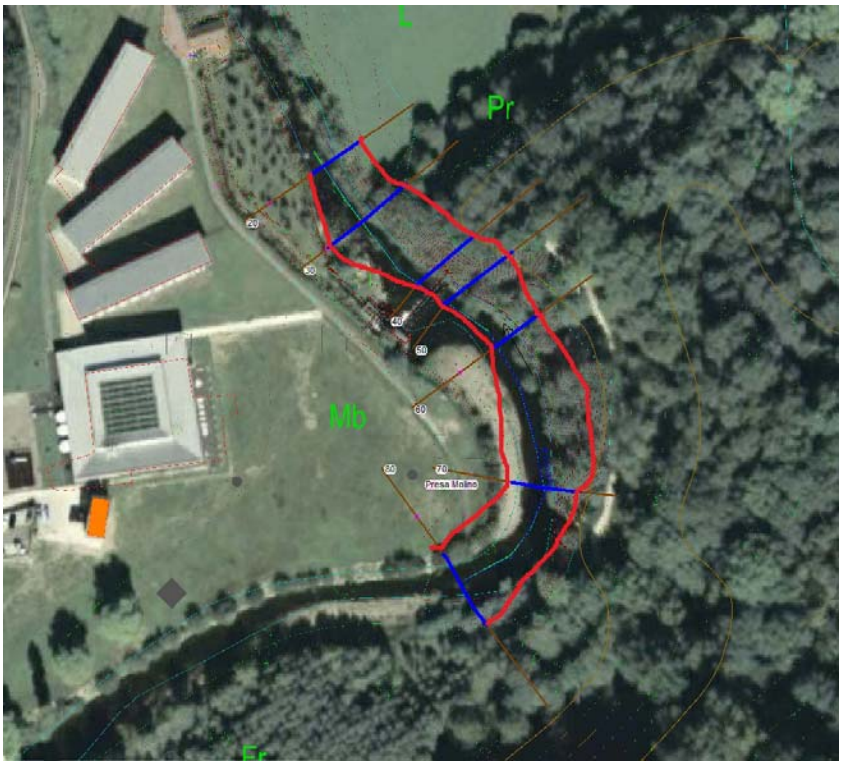
Situación Sin Presa Verano T=10 años



Situación Actual T=100 años



Situación Sin Presa Invierno T=100 años



Situación Sin Presa Verano T=100 años

7. Cálculos Estructurales

En el anejo 4 del presente proyecto se recogen íntegramente el diseño de la represa a realizar en la escotadura central de la presa. Éste consistirá en el cálculo de los tablones de madera a disponer en la represa, el perfil metálico a utilizar y el muro y zapata de hormigón.

8. Movimiento de Tierras

Como ya se ha indicado inicialmente a la ejecución del proyecto se realizó un levantamiento de la zona de estudio a escala 1:500. Sobre esa superficie se ha determinado el volumen de desmonte y terraplén necesario para la ejecución de la nueva rampa de acceso a la represa fluvial del río Ezkurra.

Para determinar la cantidades anteriores se ha utilizado el programa POWERCIVIL de BENTLEY que trabaja con superficies topográficas. Con la ayuda de éste, se ha utilizado el método de los prismoides para cubicar.

Los volúmenes de desmonte y terraplén obtenidos con el método de los prismoides se calculan entre dos superficies, o Modelos Digitales del Terreno (DTM), proyectando los triángulos de la superficie original sobre la superficie de diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes. Los volúmenes en los que la superficie de diseño está por debajo de la superficie original son volúmenes de desmonte. Los volúmenes de terraplén se producen cuando la Superficie Diseño está por encima de la Superficie Original.

El volumen calculado mediante este método es el volumen matemático exacto entre las dos superficies seleccionadas. La precisión de los resultados obtenidos con este método sólo está limitada por la precisión de los DTM que utilice. En otras palabras, los modelos de superficie (DTM) son menos precisos que el método de cálculo del volumen entre ellos.

Así utilizando el anterior método para estimar la cantidad total de desmonte y terraplén en la obra como consecuencia de los trabajos de la nueva rampa de acceso a la represa fluvial del río Ezkurra, se han obtenido los siguiente volúmenes.

BENTLEY CIVIL

Volumenes por Prismoides

Fecha: 2/28/2017

Modo: Entire Surface

Factor escala: 1.000000

Superficie Original: **Topografia Inicial**

Superficie Diseño: **Rampa Bajda**

Factor Esponjamiento: 1.0000000

Factor Compactación: 1.0000000

Desmonte: 0.11 m3

Terraplén:	201.67 m3
Neto:	-201.56 m3

De esta manera se determina un volumen de desmonte de 0,11 m^3 y 201.67 m^3 de terraplén, teniendo una necesidad de aporte de material de 201.56 m^3.

9. Gestión de Residuos

En el presente proyecto de DERRIBO DE LA PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL, se pretende demoler el azud situado en el río Ezkurra, afluente del Bidasoa, en el término municipal de Elgorriaga, código BI-EZ-10 con coordenadas X=606.630 Y= 4.776.622. En la margen izquierda existe una escala de peces, la cual también será objeto de demolición.

Para la realización de los anteriores trabajos será necesario seguir las directrices recogidas en el DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra

De acuerdo con el anterior DECRETO FORAL, todo proyecto en el que se tenga previsto la producción de RCDs debe incluir un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1.- Identificación de los residuos, codificados según Anejo 2 A del Decreto Foral. El cual a su vez se basa en la Orden MAM/304/2002.

2.- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y/o m3)

.

3.- Medidas para prevención de generación de residuos en la obra

4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.

5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

6.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

7.- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

8.- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

La identificación, medición y valoración de la gestión de los residuos existentes se adjunta a continuación

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEMOLICIÓN Y GESTIÓN RESIDUOS

Presa Elgorriaga

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición	Precio Unitario	Total
170101	Hormigón	Azud y Escala de Peces	m3	294.89	20.65	6,089.53
200202	Tierras y piedras no reutilizadas	Azud	m3	292.55	20.65	6,041.16
					Total	**12,130.69 €**

PEM Total **12,130.69 €**

La totalidad del estudio de la gestión de los residuos se recoge en el anejo 8 de este proyecto.

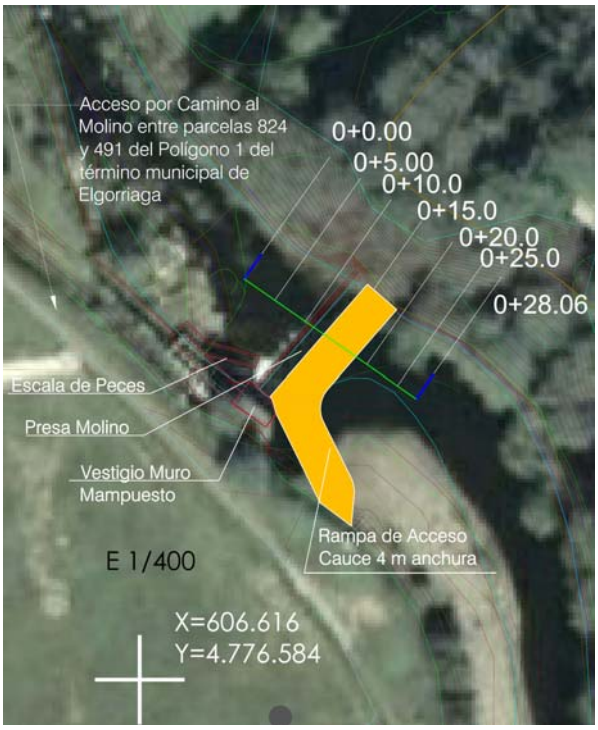
10. Cronograma.

El proyecto de DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL se divide en las siguientes fases:

- Realización de camino de acceso y ataguía provisional para derribo del azud, dejándolo en 0.8 metro de altura y ejecución de existente y elementos anexos, y posterior gestión de los residuos generados y urbanización del Área Recreativa Fluvial
- Ejecución de Represe en escotadura central del cuerpo del azud de 1,2 m de altura y 6.3 m de largo.
- Acabados y recuperación paisajística de la margen izquierda por la que se tiene previsto acceder a la presa

Para la primera fase, consistente en la realización del vial de acceso a la presa, derribo del azud dejándolo en 80 cm de altura y gestión de los residuos se estima una duración de tres

semanas. En esta fase se incluye el desbroce y retirada de los arboles necesarios para la ejecución del vial de acceso, el desmonte y terraplenado necesario. Este vial tiene una anchura de 4 m y una longitud de unos 45 m. Tal y como se recoge en la planta dispuesta a continuación el vial de acceso se dispone por el camino situado entre las parcelas 824 y 491 del polígono 1 del término municipal de Elgorriaga. Este vial es la opción propuesta en el presente proyecto, desde un punto de vista técnico, económico y medioambiental, pero se valorará en la obra otras opciones de acceso que mejoren a la anterior.



Desde esta plataforma anterior se procederá al derribo de la presa hasta dejarla en 80 cm de altura y escala de peces, realizando la posterior gestión de los mismos. Este derribo se deberá realizar con sumo cuidado ya que como se ha indicado anteriormente será necesario dejar la presa con 80cm de altura y con una escotadura central de 6 m de anchura. Para proteger las paredes de la presa resultantes de la demolición parcial de la presa se dispondrá una losa de hormigón HA-25 de 20 cm de espesor armada con una parrilla de diámetro 10 mm a 15 cm y unida al cuerpo de la presa mediante taladros rellenos con resina EPOXI tipo HIT RE 500 o similar de diámetro 10 mm y longitud de anclaje en el cuerpo de la presa de 15 cm con una densidad de uno por metro.El volumen de residuos generado se ha estimado en 587,44 m^3. De lo anterior se estima que unos 74 m^3 de piedra de la presa se puedan recuperar y se

acopiaran en una parcela comunal a petición del Ayuntamiento de Elgorriaga. Con lo anterior la altura del represe será de 1.2 m.

La urbanización del Área Recreativa se inicia con la ejecución de la rampa de acceso a a la zona anterior con un terraplenado de 201.67 m3 anchura de 2 m y 26 m de longitud, los 390 metros lineales de nueva barandilla de madera tipo "PIGMAL" o equivalente y la urbanización de la zona entre el molino y la presa consistente en la disposición de cinco bancos y tres papeleras. Para favorecer un mejor acceso a esa zona se ha previsto disponer una pasarela curva de 500x200 cm, a base de vigas laminadas GL24H curvas, de 30 cm de contraflecha máxima

En la segunda fase consistente en la en la ejecución de la zona de represa en la escotadura central de la presa de 1.2 m de altura y 6.3 m de largo, conformada por una zapata de HA-25 de 4 m de anchura por 0.9 m de canto, dispuesta sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20, con perfiles metálicos IPE 220 separados entre ellos 1 m y con tablones de madera entre éstos de 7x14x100 cm. En los dos laterales de la escotadura, apoyadas sobre los perfiles IPE 220 se dispondrán dos compuertas desmontables con bastidor metálico galvanizado. Todo lo anterior será desmontable: perfiles IPE, tablones de madera y compuertas, montándose a finales de junio y se desmontará a principios de septiembre.

El anterior represe tiene más anchura que la escotadura final, 6.3 frente a 6 m. Lo anterior se hace para asegurar la correcta transmisión de fuerzas de los perfiles IPE 220 dispuestos en los laterales, donde se apoyan las compuertas, a la cimentación. De esta manera inicialmente se realizará un cajeo de 6.3 m de ancho disponiendo el represe de perfiles metálicos y maderas en los 6 m centrales. Posteriormente los espacios que quedan entre el represe y el cuerpo de la presa se encofrarán y se rellenarán de HM-20.

Para los trabajos anteriores se estima una duración de los trabajos de 2 semanas.

Finalmente se procederá a la restauración paisajística del camino de acceso mediante extendido de tierra vegetal , una siembra de herbáceas y arbustivas y regularización de los márgenes y cauce del río con el propio material existente en el cauce, para esto se estima una duración de 1 semana.

A nivel de presupuesto se han dispuesto dos partidas, repiés de escollera y una partida alzada de tala y retirada de árboles, para su utilización caso de que tras la demolición de la presa sean necesarias.

Con todo lo recogido en los párrafos anteriores se estima una duración de los trabajos de 6 semanas.

11. Plazo de Garantía.

El plazo de garantía de los trabajos a desarrollar en el DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL, desde la finalización de los mismos será de 3 años.

12. Ensayos Control de Calidad

Los ensayos para el control de calidad de los trabajos serán por cuenta del contratista adjudicatario de los trabajos hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

13. Revisión de Precios

Al ser el plazo de ejecución de los trabajos de DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL menor a un año no será aplicable revisión de precios.

14. Clasificación del Contratista

Para la realización de los trabajos de DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL no es necesaria clasificación del contratista.

15. Declaración de Obra Completa

De conformidad con la ley 30/2007 de contratos del sector público y con los Artº 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se señala que el presente proyecto se refiere a

obras completas susceptibles de ser entregadas al uso general, sin perjuicio de posteriores ampliaciones y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

16. Condiciones de ejecución

Las condiciones de ejecución vienen establecidas en el Pliego de Condiciones que acompaña al Proyecto.

17. Documentos de los que consta el Proyecto

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. Introducción
2. Descripción del emplazamiento
3. Servicios Afectados
4. Descripción de las obras.
5. Ocupación de los Terrenos
6. Estudio Hidrológico - Hidráulico
7. Cálculos Estructurales
8. Movimiento de Tierras
9. Gestión de Residuos
10. Cronograma
11. Plazo de Garantía
12. Ensayos Control de Calidad
13. Revisión de Precios
14. Clasificación Contratista
15. Declaración de Obra Completa
16. Condiciones de ejecución
17. Documentos de los que consta el Proyecto
18. Presupuesto

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1	Topografía
Anejo nº 2	Ocupación de Terrenos
Anejo nº 3	Estudio Hidrológico - Hidráulico
Anejo nº 4	Cálculos Estructurales

Anejo nº 5 Movimiento de Tierras
Anejo nº 6 Cronograma
Anejo nº 7 Justificación de Precios
Anejo nº 8 Gestión de Residuos.
Anejo nº 9 Reportaje Fotográfico

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
CUADRO DE PRECIOS Nº2
PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

18. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material para la realización del DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL asciende a la cantidad de 100.794,72 € (CIEN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS)

El presupuesto de ejecución por contrata para la realización DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL asciende a la cantidad de 141.475,46 € (CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)

Pamplona, 27 de Junio de 2018

Fdo.: J. Ignacio Diego Pereda
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 11.669

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

ANEJO I: TOPOGRAFÍA

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

1	606639.634	4776556.190	140.902	301 i
2	606636.346	4776566.008	141.130	3040
3	606641.111	4776551.909	137.277	4010
4	606650.602	4776561.644	140.755	301,225 i
5	606653.614	4776564.286	140.858	301
6	606656.526	4776568.560	140.816	301
7	606656.824	4776575.212	140.844	301
8	606655.852	4776584.804	140.850	301
9	606653.132	4776592.993	140.956	301
10	606648.503	4776599.819	140.917	301
11	606650.243	4776570.204	140.925	225
12	606647.664	4776579.239	140.944	225
13	606642.105	4776590.646	140.972	225
14	606634.563	4776600.650	140.449	225
15	606626.192	4776610.065	139.973	225
16	606619.434	4776617.470	139.607	225
17	606608.848	4776627.754	139.267	225
18	606607.072	4776627.579	139.461	225
19	606649.747	4776602.440	138.987	302 i
20	606655.201	4776594.944	138.937	302
21	606658.996	4776583.099	138.967	302
22	606659.848	4776570.518	138.676	302
23	606659.590	4776565.734	138.172	302
24	606658.298	4776562.089	137.743	302
25	606658.217	4776554.700	136.730	3040
26	606653.048	4776558.401	137.696	302
27	606665.971	4776567.964	137.968	303 I,304 I
28	606666.913	4776573.167	138.110	303
29	606668.447	4776573.377	137.726	304
30	606666.204	4776588.589	137.787	304
31	606664.003	4776587.510	138.430	303
32	606661.646	4776593.044	138.440	303
33	606662.910	4776594.468	138.057	304
34	606656.508	4776600.415	138.350	303,304
35	606668.713	4776601.559	136.623	3040
36	606671.200	4776588.918	136.323	3040
37	606672.274	4776578.541	136.460	3040
38	606671.618	4776568.608	136.608	3040
39	606667.567	4776559.850	136.706	3040
40	606636.925	4776540.736	137.924	302 I
41	606651.652	4776540.729	137.888	302
42	606662.443	4776543.145	137.897	302
43	606667.583	4776546.582	137.935	302
44	606673.865	4776551.085	137.915	302,7000
45	606677.126	4776560.044	137.893	302
46	606677.857	4776573.963	137.850	302
47	606676.566	4776583.668	137.843	302
49	606675.830	4776591.550	137.916	302
50	606671.240	4776611.316	137.806	302
52	606675.971	4776598.625	139.888	301
54	606676.919	4776590.929	139.488	301
55	606679.281	4776579.832	139.980	301
56	606680.334	4776570.033	140.976	301

57	606680.243	4776562.461	142.285	301
58	606647.622	4776532.913	140.183	3040
59	606658.632	4776534.553	140.503	3040
61	606672.456	4776537.748	140.943	3040
62	606680.403	4776549.775	143.658	3040
63	606680.366	4776561.080	144.824	3040
64	606687.507	4776583.382	145.636	3040
65	606684.095	4776603.471	146.274	3040
66	606671.898	4776637.086	147.471	3040
67	606685.204	4776564.328	150.395	3040
68	606693.101	4776585.065	153.055	3040
69	606693.731	4776608.134	154.431	3040
70	606677.766	4776644.237	157.468	3040
71	606644.780	4776604.179	140.745	516 I,301 I
72	606646.559	4776606.089	139.073	516,302 I
73	606646.072	4776606.625	139.012	516,302
74	606644.292	4776604.650	140.770	516 C,301
75	606640.089	4776607.804	140.772	301
76	606635.086	4776610.968	139.859	301
77	606633.279	4776613.871	139.096	301,302 I
78	606633.109	4776614.078	139.602	516 I
79	606633.096	4776615.874	139.452	516
80	606632.074	4776617.255	139.477	516
81	606630.677	4776618.262	139.519	516
82	606630.018	4776617.365	139.496	516
83	606632.108	4776615.720	139.488	516
84	606632.558	4776614.091	139.505	516 C
85	606632.758	4776617.358	137.002	3040
86	606633.383	4776622.013	137.477	5160
87	606632.122	4776623.050	137.394	5160
88	606628.598	4776623.569	139.345	516 I
89	606629.820	4776624.002	139.386	516
90	606631.280	4776623.483	139.385	516
91	606633.506	4776621.653	139.384	516
92	606634.058	4776619.688	139.379	516
93	606632.803	4776618.077	139.408	516
94	606629.242	4776620.786	139.255	516
95	606630.201	4776622.097	139.292	516 C
96	606628.538	4776623.528	138.245	516 I
97	606627.277	4776622.120	137.783	516
98	606645.603	4776606.182	139.108	302
99	606642.390	4776609.440	138.782	302
100	606636.309	4776613.699	137.904	302
101	606635.388	4776614.567	137.183	302
102	606633.430	4776615.205	137.177	302
103	606639.560	4776611.276	138.522	301 I
104	606646.369	4776616.768	138.175	301
105	606652.718	4776614.289	137.771	302 I
106	606658.562	4776607.653	137.789	302
107	606657.747	4776606.916	138.170	301
108	606663.543	4776600.027	137.823	301,302
109	606668.474	4776603.520	136.554	3040
110	606664.213	4776614.235	136.639	3040

111	606658.856	4776622.825	136.672	3040
112	606650.230	4776626.402	136.308	3040
113	606639.203	4776621.558	137.111	3040
114	606641.330	4776623.931	136.217	3040
115	606623.295	4776624.314	136.815	3040
116	606625.747	4776626.479	137.632	516 I
117	606626.309	4776625.861	137.617	516
118	606625.395	4776624.512	137.671	516
119	606627.673	4776622.537	137.660	516
120	606622.642	4776623.235	138.865	516 I
121	606621.744	4776624.092	138.855	516
122	606623.675	4776625.992	138.842	516
123	606619.937	4776629.773	138.021	516
124	606622.294	4776632.043	137.792	516
125	606624.924	4776629.353	137.204	516
126	606631.929	4776627.348	135.808	516
127	606632.263	4776627.604	133.326	3040
128	606631.446	4776625.909	135.712	516
129	606624.634	4776627.651	137.119	516
130	606622.272	4776629.899	138.198	516 I
131	606625.694	4776626.497	138.853	516
132	606624.014	4776624.907	138.853	516
133	606620.516	4776630.347	137.670	516 I
134	606614.649	4776635.412	137.067	3040
135	606609.630	4776640.538	137.556	516,301 I
136	606607.603	4776647.468	137.489	301
137	606603.745	4776660.322	136.794	301
138	606600.167	4776669.904	136.689	301
139	606622.296	4776632.184	135.752	301 I
140	606622.330	4776639.093	135.587	301
141	606615.779	4776647.161	136.087	301
142	606611.045	4776654.544	135.243	301
143	606612.933	4776647.650	135.711	301
144	606618.819	4776637.513	135.520	301
145	606615.868	4776635.504	135.680	301
146	606627.566	4776628.928	134.078	302 I
147	606626.919	4776635.171	134.139	302
148	606625.104	4776641.563	134.289	302
149	606619.942	4776647.560	134.297	302
150	606615.804	4776649.794	134.319	302
151	606611.251	4776657.478	133.914	302
152	606609.948	4776654.502	134.951	302
153	606611.750	4776644.784	135.119	302
154	606616.739	4776638.271	135.218	302
155	606614.604	4776636.707	135.459	302
156	606610.784	4776640.413	135.528	302
157	606610.307	4776642.462	134.956	302
158	606606.336	4776653.743	135.024	302
159	606603.630	4776663.635	134.816	302
160	606603.405	4776671.749	133.837	302
161	606601.144	4776678.291	132.911	302
162	606595.901	4776686.644	132.732	302
163	606595.358	4776693.109	132.190	302

164	606590.949	4776697.732	132.637	302
165	606589.994	4776704.663	132.278	302
166	606593.158	4776699.690	131.811	3040
167	606597.763	4776686.980	132.558	3040
168	606609.853	4776660.005	133.632	3040
169	606608.165	4776655.723	134.912	3040
170	606630.319	4776618.000	137.115	302 I
171	606625.961	4776620.810	136.835	302
172	606630.008	4776617.352	138.948	301 I
173	606624.451	4776619.835	138.826	301
174	606620.379	4776621.666	139.365	301
175	606622.851	4776623.381	136.814	302
176	606621.703	4776624.109	137.115	302
177	606612.883	4776633.624	137.309	302
178	606611.047	4776631.951	138.935	301
179	606597.674	4776642.984	139.086	301
180	606585.273	4776655.223	139.243	301
181	606579.213	4776662.199	139.203	301
182	606577.252	4776666.704	139.090	301
183	606576.138	4776664.774	139.216	6350
184	606575.121	4776663.324	139.263	225 I
185	606576.206	4776661.035	139.366	225
186	606579.041	4776656.955	139.402	225
187	606581.148	4776653.890	139.429	225 I
188	606592.202	4776643.565	139.362	225
189	606606.249	4776630.262	139.199	225
190	606604.935	4776629.500	139.475	225
192	606609.552	4776640.088	137.047	302 I
193	606606.312	4776641.612	137.006	302
194	606606.841	4776642.208	137.772	301
195	606605.032	4776640.647	137.211	304 I
196	606595.764	4776652.913	138.117	301
197	606594.980	4776651.634	136.677	302
198	606593.897	4776650.380	136.707	304
199	606581.905	4776661.662	136.726	304
200	606584.015	4776662.293	136.661	302
201	606584.762	4776663.055	138.178	301
202	606582.216	4776667.776	138.211	301
203	606581.278	4776667.058	136.712	302
204	606579.721	4776666.470	136.632	304
205	606676.133	4776596.682	139.839	301 I
206	606673.851	4776607.884	140.030	301
207	606669.499	4776620.285	140.312	301
208	606660.406	4776628.875	140.306	301
209	606650.278	4776634.084	139.632	301
210	606646.766	4776638.707	139.976	301
211	606644.280	4776641.309	139.069	301
212	606640.189	4776642.528	137.018	301
213	606635.232	4776645.651	135.478	301
214	606633.192	4776646.782	135.146	301
215	606600.688	4776692.519	133.374	401 I
216	606606.689	4776683.535	133.601	401
217	606614.535	4776668.170	134.140	401

```
218  606621.346 4776659.395  134.526 401
219  606627.579 4776653.338  134.848 401
220  606632.833 4776647.093  134.939 401
221  606636.614 4776642.578  135.024 401
222  606638.679 4776640.883  135.023 401
223  606645.493 4776638.626  137.394 401 I,5160
224  606646.386 4776637.099  137.477 401,5160
225  606650.248 4776633.381  137.805 401
226  606658.662 4776629.419  137.808 401
227  606666.497 4776622.354  137.812 401
228  606670.564 4776613.235  137.825 401
229  606673.212 4776604.588  137.858 401
230  606678.273 4776625.757  146.521 3040
231  606654.757 4776638.659  145.420 3040
232  606675.419 4776635.279  145.721 3040
233  606654.259 4776636.857  143.846 3040
234  606645.588 4776644.881  143.851 3040
235  606639.845 4776653.023  141.028 3040
236  606634.661 4776653.357  138.115 3040
237  606626.436 4776661.041  135.932 3040
238  606622.436 4776664.511  135.426 3040
239  606620.074 4776685.543  137.771 3040
240  606610.266 4776704.440  137.576 3040
241  606623.858 4776683.747  137.944 3040
242  606624.291 4776666.925  137.482 301 I
243  606631.836 4776662.644  139.049 301
244  606637.647 4776658.595  140.852 301
245  606643.557 4776654.704  144.675 301
246  606647.046 4776647.308  147.154 301
247  606654.165 4776642.792  149.581 301
248  606668.687 4776646.540  156.106 301
249  606573.162 4776670.484  139.222 225 I
250  606574.761 4776675.892  138.829 301 I
251  606570.182 4776683.831  138.727 225
252  606572.936 4776686.996  138.706 301
253  606570.917 4776699.285  138.357 301
254  606570.925 4776702.010  138.238 301
255  606569.619 4776701.940  138.300 6310
256  606569.336 4776703.295  138.289 6330
257  606569.046 4776707.045  138.179 2110,516 I
258  606569.529 4776705.139  138.202 516,301
259  606567.881 4776697.707  138.494 225
261  606566.320 4776703.634  138.297 702 I
262  606560.802 4776709.821  138.340 702
263  606566.311 4776702.478  138.337 225
264  606560.082 4776710.116  138.576 225
265  606560.374 4776710.581  138.390 6120
266  606565.233 4776704.222  138.327 6120
267  606566.209 4776704.022  138.304 6370
268  606567.897 4776703.558  138.227 6350
269  606570.428 4776705.304  137.504 516
270  606569.936 4776707.267  137.446 516,211
271  606568.866 4776707.038  138.183 2110
```

```
272  606573.036 4776708.123  137.307 2110,516 I
273  606573.759 4776705.085  137.164 516
274  606576.751 4776705.832  136.619 516
275  606577.005 4776704.956  136.550 516
276  606580.696 4776706.224  136.184 516
277  606579.807 4776709.974  135.863 516,211
278  606578.575 4776715.196  135.798 211
279  606574.670 4776726.477  135.447 301 I
280  606578.509 4776715.791  135.811 301
281  606579.783 4776712.573  135.839 301
282  606583.762 4776705.895  136.159 301
283  606583.888 4776705.900  134.894 302 I
284  606575.926 4776701.335  135.735 302
285  606575.646 4776701.331  136.766 301
286  606574.300 4776700.722  137.371 301
287  606574.245 4776700.583  136.725 302
288  606573.453 4776705.778  136.494 302
289  606572.302 4776705.517  136.662 302
290  606573.489 4776705.896  137.446 301
291  606572.134 4776705.549  137.395 301
292  606573.145 4776696.771  136.510 302
293  606572.983 4776696.728  137.548 301
294  606575.609 4776685.146  136.461 302
295  606578.514 4776671.504  136.740 302
296  606579.913 4776673.071  137.928 301 I,7000
297  606579.631 4776672.967  136.678 302 I
298  606577.055 4776684.005  136.612 302
299  606577.200 4776683.867  137.806 301
300  606574.592 4776698.959  137.311 301
301  606574.456 4776699.131  136.452 302
302  606576.751 4776700.639  135.154 302
303  606576.433 4776700.250  136.090 301
304  606584.639 4776704.611  135.885 301
305  606584.692 4776704.688  134.390 302
306  606588.385 4776693.874  136.334 301
307  606595.892 4776680.171  136.140 301
308  606600.068 4776670.460  136.196 301
309  606590.429 4776670.089  136.950 3040
310  606583.278 4776688.843  136.622 3040
311  606585.118 4776708.158  132.607 401 I
312  606580.918 4776714.603  132.468 401
313  606577.885 4776720.062  132.561 401
314  606579.438 4776720.478  131.587 3040
315  606597.895 4776700.463  133.396 401 I
316  606595.349 4776709.476  133.377 401
317  606592.348 4776715.413  133.243 401
318  606588.999 4776719.608  133.126 401
319  606586.076 4776725.779  133.282 401
320  606584.619 4776735.528  133.131 401
322  606580.960 4776744.415  133.057 401
323  606576.722 4776758.342  133.075 401
324  606572.342 4776774.866  132.865 401
325  606576.477 4776764.388  134.613 301 I
```

326	606583.956	4776742.438	133.866	301
327	606590.825	4776720.624	134.067	301
328	606599.572	4776701.230	134.333	301
329	606603.427	4776691.600	134.223	301
330	606611.429	4776681.181	134.442	301
331	606611.715	4776688.518	135.537	302 I
332	606603.805	4776701.814	135.334	302
333	606598.886	4776713.298	135.281	302
334	606592.827	4776725.786	134.864	302
335	606587.361	4776737.096	134.341	302
336	606584.158	4776747.010	134.149	302
337	606597.424	4776718.422	136.520	301 I
338	606600.886	4776711.443	136.735	301
339	606604.988	4776701.577	136.696	301
340	606608.874	4776693.765	136.598	301
341	606611.742	4776688.563	136.779	301
342	606619.895	4776672.218	137.333	301
343	606635.923	4776682.660	138.378	3040
344	606616.052	4776701.168	137.705	3040
345	606608.078	4776727.265	137.545	3040
346	606600.718	4776757.288	137.017	3040
347	606556.762	4776761.298	138.821	6330
348	606558.022	4776761.860	138.804	301 I
349	606555.055	4776761.740	138.821	516 I
350	606559.201	4776751.479	138.768	301
351	606556.579	4776749.683	138.801	516
352	606558.811	4776746.056	138.775	6350
353	606558.410	4776744.357	138.771	6370
354	606557.401	4776744.096	138.772	6120
355	606557.656	4776743.760	138.746	516,255 I
356	606561.577	4776739.803	138.718	301
357	606561.745	4776724.148	138.524	225
358	606561.497	4776724.031	138.554	6120
359	606562.200	4776724.090	138.521	6370
360	606560.450	4776713.210	138.350	225
361	606561.314	4776710.705	138.332	6370
363	606565.312	4776722.551	138.446	301
364	606567.723	4776712.258	138.243	301,211
365	606572.961	4776731.438	135.485	301 I
366	606573.238	4776731.568	133.245	302 I
367	606569.889	4776741.077	133.113	3020
368	606569.680	4776740.975	135.510	301
369	606567.575	4776749.698	135.225	301
370	606567.680	4776749.709	132.762	301
371	606565.833	4776743.545	135.156	301 I
372	606565.592	4776742.739	134.777	302 I
373	606564.817	4776741.948	134.693	304 I
374	606567.037	4776733.032	134.778	304
375	606568.162	4776732.533	134.803	302
376	606568.454	4776732.824	135.377	301
377	606572.684	4776718.559	135.671	301
378	606571.642	4776718.660	134.680	302
379	606568.974	4776720.829	134.994	304

380	606574.209	4776714.059	135.770	301
381	606591.253	4776729.166	134.653	302 I
382	606586.635	4776739.344	134.111	302
383	606584.508	4776745.930	134.088	302
384	606582.386	4776751.430	134.395	302
385	606589.800	4776733.434	136.137	301 I
386	606587.817	4776738.913	135.901	301
387	606585.094	4776747.205	136.024	301
388	606582.880	4776751.817	135.798	301
389	606563.667	4776751.756	134.436	304 I
390	606564.683	4776751.741	134.411	302 I
391	606565.206	4776751.724	135.301	301 I
392	606565.192	4776760.903	135.272	516 I
393	606564.482	4776760.682	135.278	516
394	606565.105	4776758.277	135.186	516,301
395	606565.205	4776760.963	132.672	3040
396	606564.361	4776760.758	133.337	3040
397	606563.212	4776760.159	133.336	304
398	606563.829	4776761.876	133.388	304
399	606564.750	4776762.543	132.583	304
400	606597.174	4776772.250	136.595	3040
401	606577.760	4776772.824	135.590	301 I
402	606580.312	4776763.739	135.724	301
403	606582.570	4776752.841	136.130	301
404	606581.672	4776753.163	134.393	302 I
405	606579.625	4776762.876	134.517	302
406	606576.985	4776772.103	134.329	302
407	606562.835	4776773.970	132.865	401
408	606574.693	4776772.421	134.613	301
409	606573.101	4776713.782	134.680	302
410	606571.400	4776713.317	134.680	304
411	606633.682	4776621.768	135.877	302
412	606646.075	4776635.972	135.877	302
413	606649.673	4776632.546	136.205	302
414	606658.102	4776628.577	136.208	302
415	606665.670	4776621.753	136.212	302
416	606669.634	4776612.865	136.225	302
417	606670.288	4776611.009	136.206	302
418	606672.240	4776604.348	136.258	302
419	606674.839	4776591.405	136.316	302
420	606675.572	4776583.556	136.243	302
421	606676.854	4776573.923	136.250	302
422	606676.135	4776560.246	136.293	302
423	606673.031	4776551.718	136.315	302
424	606667.014	4776547.404	136.335	302
425	606662.042	4776544.080	136.297	302
426	606651.434	4776541.705	136.288	302
427	606644.733	4776639.276	133.344	516
428	606631.380	4776623.660	133.344	516
429	606632.089	4776615.703	139.028	302
430	606632.545	4776614.068	139.073	302
431	606633.123	4776614.059	139.090	302
432	606622.780	4776623.380	138.865	516

433	606622.031	4776624.094	138.855	516
434	606623.958	4776625.990	138.842	516
435	606620.222	4776629.770	138.021	516
436	606622.290	4776631.761	137.792	516
437	606624.818	4776629.175	137.204	516
438	606631.673	4776627.213	135.808	516
439	606631.316	4776626.149	135.712	516
440	606624.684	4776627.845	137.119	516
441	606622.131	4776629.757	138.198	516
442	606625.407	4776626.501	138.853	516
443	606623.877	4776625.052	138.853	516
444	606622.413	4776630.041	138.198	516
445	606650.652	4776621.086	136.870	3040
448	606622.103	4776624.095	136.815	516
449	606624.027	4776625.988	136.802	516
450	606623.978	4776624.873	136.813	516
451	606623.806	4776625.054	136.813	516
452	606625.335	4776626.501	136.813	516
453	606624.906	4776626.927	136.815	516
454	606621.215	4776628.836	136.192	516
455	606620.293	4776629.769	135.981	516
456	606622.289	4776631.691	135.752	516
457	606623.163	4776630.796	135.541	516
458	606622.054	4776629.751	136.158	516
459	606622.417	4776630.115	136.158	516
460	606624.804	4776629.127	135.164	516
461	606631.609	4776627.180	133.768	516
462	606631.283	4776626.209	133.672	516
463	606624.696	4776627.893	135.079	516
464	606620.300	4776630.138	137.670	516
465	606609.425	4776640.319	137.556	516
466	606620.246	4776630.140	137.080	516
467	606619.866	4776629.774	137.080	516
468	606623.620	4776625.977	137.080	516
469	606624.036	4776624.889	137.783	516
470	606627.159	4776621.959	136.835	302
471	606631.012	4776619.139	137.032	302
472	606632.842	4776617.801	137.002	302
473	606634.278	4776619.645	137.111	302
474	606620.775	4776630.719	135.712	516
475	606624.977	4776629.442	135.023	516
476	606632.057	4776627.415	133.326	516
477	606631.511	4776625.789	133.326	516
478	606624.838	4776627.496	135.072	516
479	606628.840	4776623.867	135.123	516
480	606629.820	4776624.214	133.344	516
481	606630.684	4776618.439	137.101	516
482	606632.181	4776617.363	137.101	516
483	606633.217	4776615.963	137.101	516
484	606638.045	4776640.110	134.036	302
485	606635.907	4776641.864	134.037	302
486	606632.067	4776646.450	133.952	302
487	606626.846	4776652.656	133.861	302

488	606620.599	4776658.727	133.539	302
489	606613.687	4776667.631	133.153	302
490	606605.825	4776683.028	132.614	302
491	606599.786	4776692.068	132.387	302
492	606596.941	4776700.161	132.409	302
493	606594.413	4776709.111	132.390	302
494	606591.502	4776714.870	132.256	302
495	606588.145	4776719.075	132.139	302
496	606585.109	4776725.485	132.295	302
497	606583.648	4776735.260	132.144	302
498	606580.017	4776744.078	132.070	302
499	606575.760	4776758.068	132.088	302
500	606571.375	4776774.610	131.878	302
501	606628.561	4776629.031	133.091	302
502	606627.905	4776635.361	133.152	302
503	606626.006	4776642.048	133.302	302
504	606620.579	4776648.352	133.310	302
505	606616.523	4776650.542	133.332	302
506	606612.119	4776657.975	132.927	302
507	606610.729	4776660.488	132.645	302
508	606604.322	4776672.156	132.850	302
509	606602.052	4776678.726	131.924	302
510	606596.877	4776686.970	131.745	302
511	606596.325	4776693.544	131.203	302
512	606591.896	4776698.188	131.650	302
513	606590.926	4776705.225	131.291	302
514	606585.853	4776708.861	131.620	302
515	606581.775	4776715.119	131.481	302
516	606578.789	4776720.494	131.574	302
517	606574.174	4776731.922	132.258	302
518	606570.847	4776741.368	132.126	302
519	606568.653	4776749.940	131.775	302
520	606566.175	4776761.209	131.685	302
521	606565.727	4776762.765	131.596	302
522	606563.821	4776774.135	131.878	302
523	606637.486	4776541.959	136.348	302
1001	606651.701	4776564.471	140.970	1020
1002	606632.647	4776620.442	139.312	1020
1003	606585.491	4776699.822	136.526	1020
1004	606561.164	4776734.389	138.534	1020
1005	606556.503	4776761.690	138.864	1020

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO II: OCUPACIÓN DE TERRENOS

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

A continuación se recoge las parcelas afectadas por el DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL. En este anejo se recogen las parcelas afectadas, con sus correspondientes cédulas parcelarias, así como el uso actual, superficie y actuación prevista en el actual proyecto.

Todas las parcelas afectadas corresponden al término municipal de Elgorriaga. A continuación se dispone un cuadro resumen de las parcelas afectadas.

POLÍGONO	PARCELA	USO ACTUAL	SUPERFICIE	ACTUACIÓN PREVISTA EN PROYECTO
1	491	Molino, Desván, Edificio Menor, Prado y Construcción	1.846,22 m^2	Zona de acceso a presa por margen izquierdo, aguas abajo presa. Zona Creación Área Recreativa Fluvial
1	498	Balsa, Robledal	3.600,20 m^2	Zona en margen derecho, aguas arriba presa, posible afección por demolición de la misma
1	499	Arbolado diverso, Balsa	1.175,71 m^2	Zona en margen derecho, aguas abajo presa, posible afección por demolición de la misma
1	500	Tierra Labor Secano	1.383,04 m^2	Zona en margen derecho, aguas abajo presa, posible afección por demolición de la misma
1	501	Prado	665,07 m^2	Zona en margen derecho, aguas abajo presa, posible afección por demolición de la misma
1	572	Soto, Helechal, Arbolado Diverso	14.279,47 m^2	Zona en margen derecho, aguas arriba presa, posible afección por demolición de la misma
1	824	Sala de Calderas, Hotel/Balneario, Pavimento	30.407,09 m^2	Zona en margen izquierdo, aguas arriba presa, posible afección por demolición de la misma

A continuación se adjuntan las cédulas parcelarias de la parcelas afectadas por el Proyecto

Nafarroako Gobernua · Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA · HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000002314766MF

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet** https://catastro.navarra.es Código Seguridad: **T/3CBAXI1RGP**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	491	1	1	CM AL MOLINO/ ERROTALDE KALEA, S-P BJ	59,90		MOLINO
1	491	1	2	CM AL MOLINO/ ERROTALDE KALEA, S-P 01	59,90		DESVAN
1	491	1	3	CM AL MOLINO/ ERROTALDE KALEA, S-P BJ	25,50		EDIFICIO MENOR
1	491	A		Auzaguren	1.760,88		PRADO
1	491	B		Auzaguren	85,34		CONSTRUCCION

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/ - /C-7 Superficie de Parcela (m²) 1.846,22 Escala: 1:2500 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales

Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua · Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA · HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001165422EQ

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet** https://catastro.navarra.es Código Seguridad: **T/U7TS6ABHHM**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	498	A		Malkorra	2.082,92		BALSA
1	498	B		Malkorra	1.517,28		ROBLEDAL

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/ - /C-7 Superficie de Parcela (m²) 3.600,20 Escala: 1:2500 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral ——— Límite de Casco Urbano ——— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre).
Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Fora 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000000116542 3RW

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

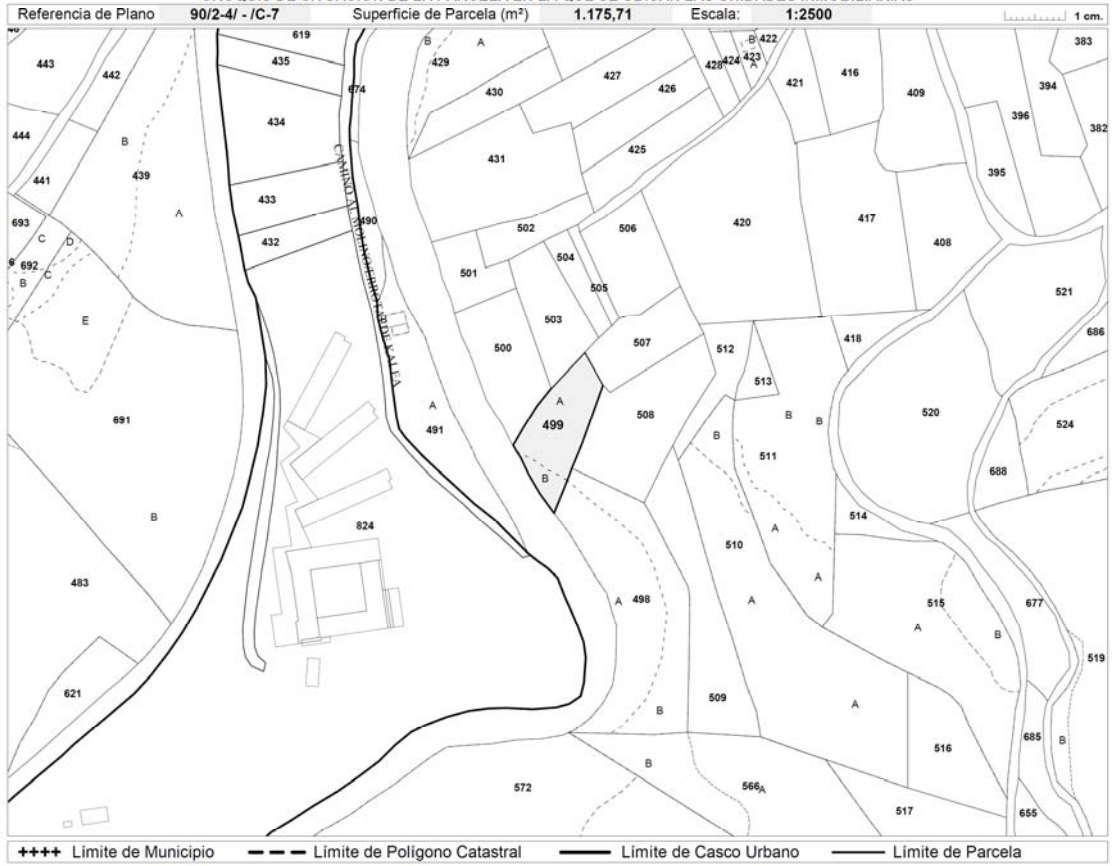
Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet https://catastro.navarra.es** Código Seguridad: **T/2I8OZ5Z7Z1**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	499	A		Auzaguren	985,06		ARBOLADO DIVERSO
1	499	B		Auzaguren	190,65		BALSA

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/ - /C-7 Superficie de Parcela (m²) 1.175,71 Escala: 1:2500 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003 de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua · Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA · HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001165424TE

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

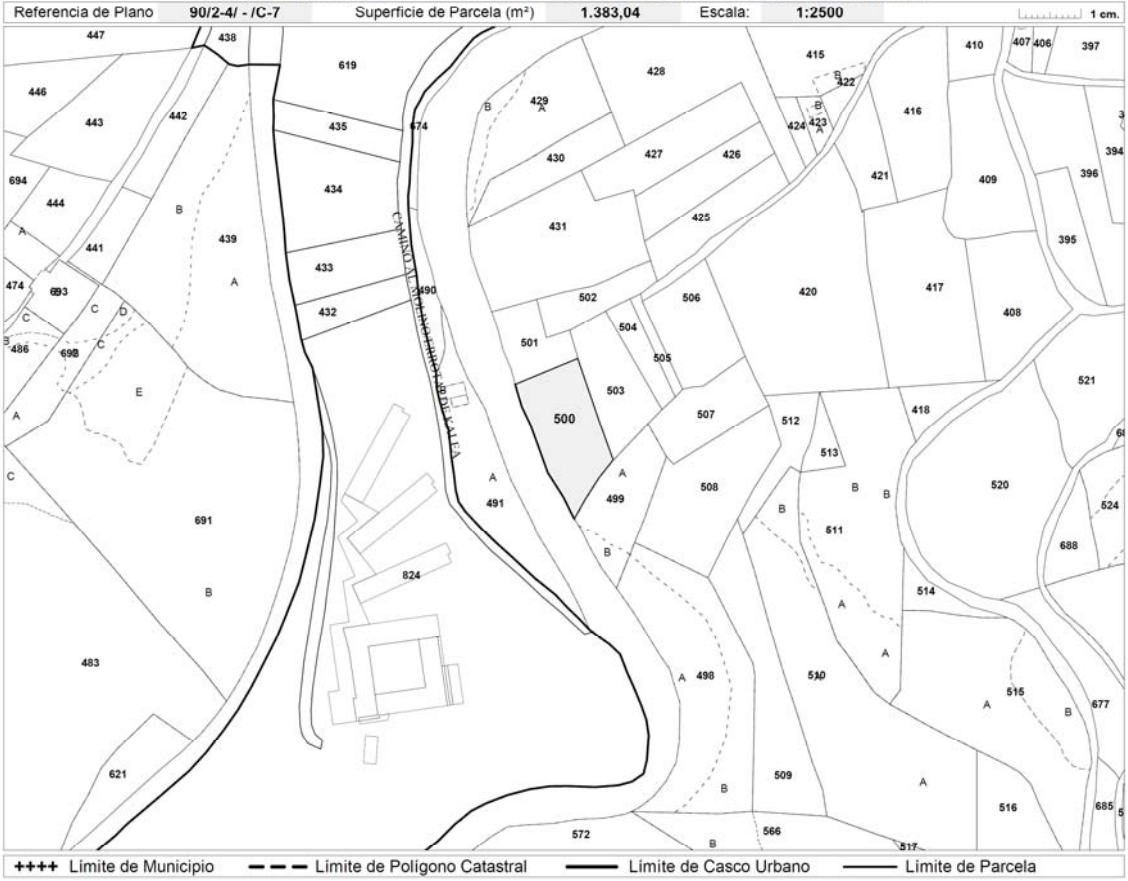
Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet** https://catastro.navarra.es Código Seguridad: I/D997GZJAUV

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	500			Auzaguren	1.383,04		T. LABOR SECANO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/ - /C-7 Superficie de Parcela (m²) 1.383,04 Escala: 1:2500 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre).
Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos.
Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua · Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA · HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000000116542 5YR

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

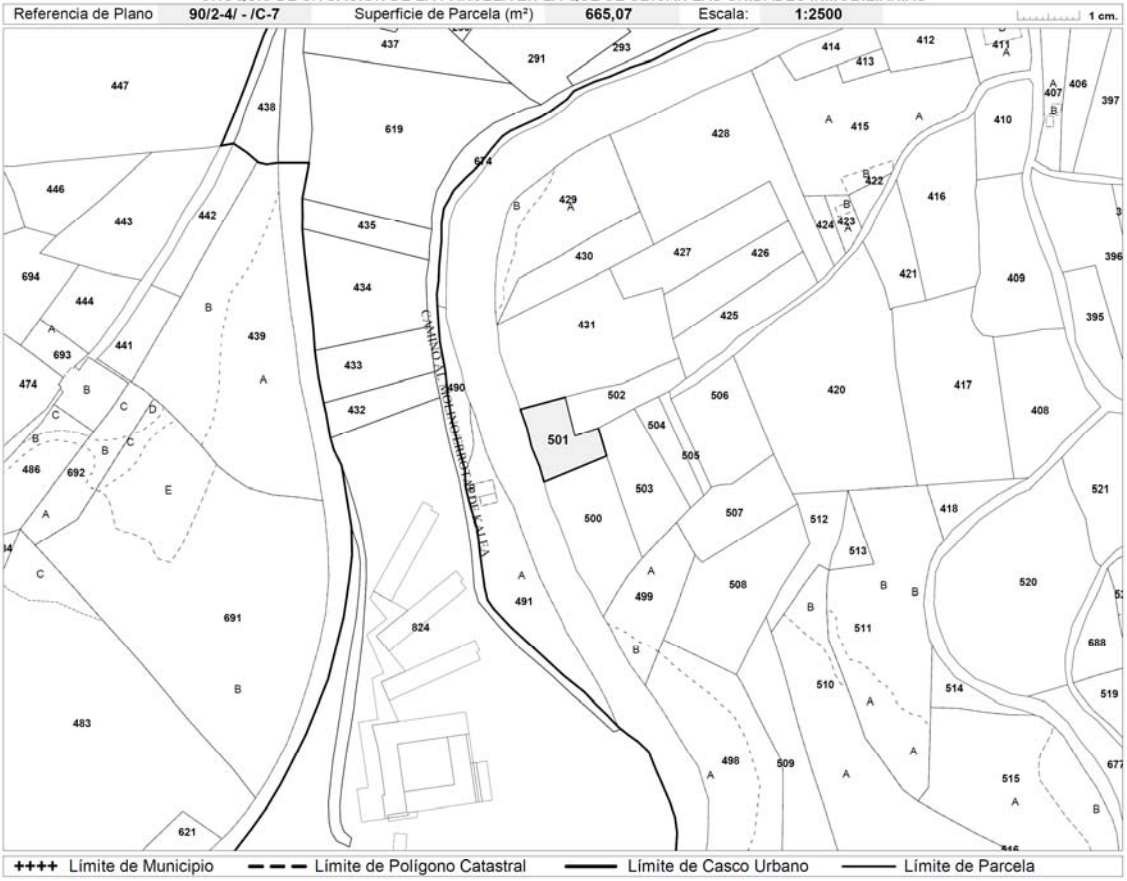
Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet** https://catastro.navarra.es Código Seguridad: I/KKOUF1JOGN

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	SUPERFICIES (m²) Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	501			Auzaguren	665,07		PRADO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/ - /C-7 Superficie de Parcela (m²) 665,07 Escala: 1:2500 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales

Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000000116549 4IY

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

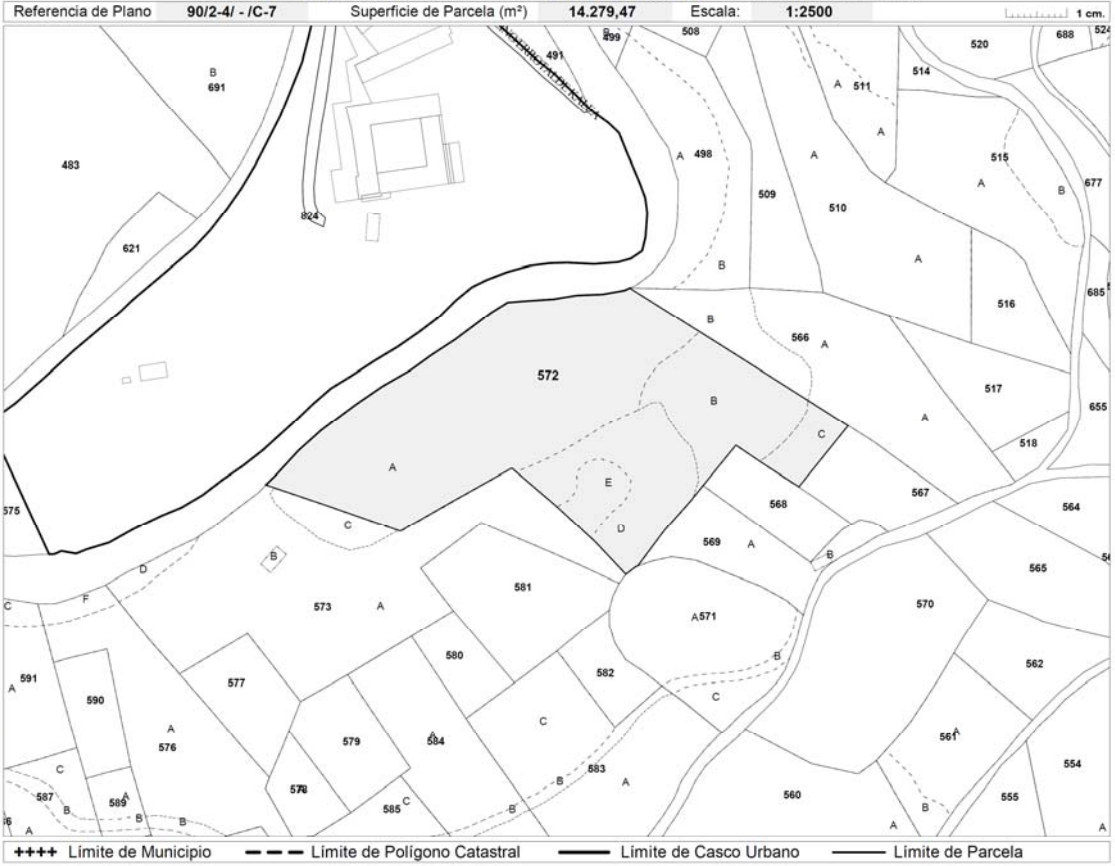
Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet** https://catastro.navarra.es Código Seguridad: **T/TLSY74ZVR6**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	572	A		Imirra	8.621,76		SOTO
1	572	B		Imirra	2.276,43		HELECHAL
1	572	C		Imirra	558,20		ARBOLADO DIVERSO
1	572	D		Imirra	2.273,57		ARBOLADO DIVERSO
1	572	E		Imirra	549,51		HELECHAL

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/ - /C-7 Superficie de Parcela (m²) 14.279,47 Escala: 1:2500 1 cm.



++++ Límite de Municipio — — — Límite de Polígono Catastral —— Límite de Casco Urbano —— Límite de Parcela

Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales

Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Nafarroako Gobernua · Gobierno de Navarra

NAFARROAKO OGASUNA · HACIENDA NAVARRA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000002283651PQ

Municipio ELGORRIAGA **Entidad** ELGORRIAGA

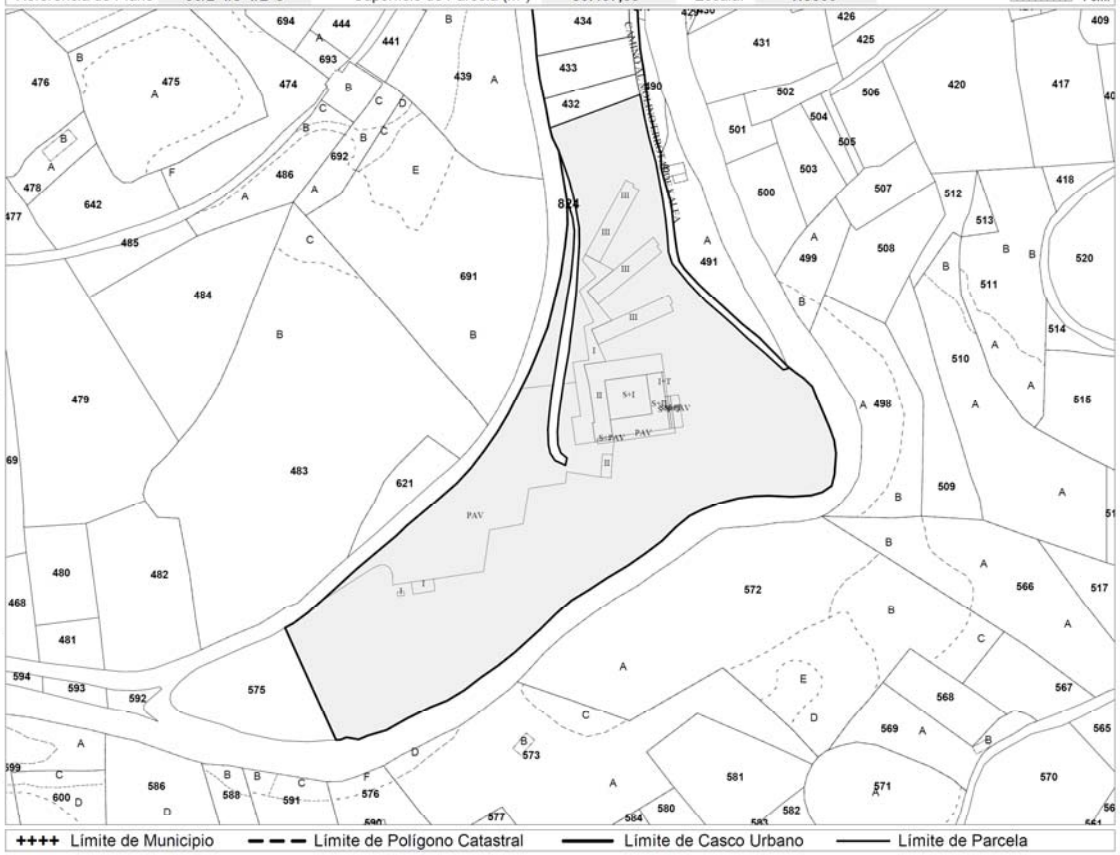
Expedida el 20 de febrero de 2017 **vía Internet** https://catastro.navarra.es Código Seguridad: T/IS9EE12D5L

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1	824	1	1	CR A ITUREN, S-P ST	944,10		SALA DE CALDERAS
1	824	1	2	CR A ITUREN, S-P BJ	6.100,41		HOTEL
1	824	1	3	CR A ITUREN, S-P BJ	4.557,40		PAVIMENTO
1	824	1	4	CR A ITUREN, S-P BJ	114,20		SALA DE CALDERAS
1	824	1	5	CR A ITUREN, S-P BJ	7,60		SALA DE CALDERAS
1	824	1	6	CR A ITUREN, S-P BJ	66,00		SALA DE CALDERAS

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 90/2-4/3-4/B-6 Superficie de Parcela (m²) 30.407,09 Escala: 1:3000 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales

Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO III: ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

I N D I C E

1. Introducción.

2. Topografía de la zona de estudio

3. Caudales asociados a los Periodos de Retorno

4. Estudio Hidráulico

    4.1 Rugosidad de Márgenes y Cauces
    4.2 Software de simulación hidráulica
    4.3 Coeficientes Hidráulicos
    4.4 Simulación Hidráulica Situación Actual
    4.5 Simulación Hidráulica Situación Final
    4.6 Variación de calados.

5. Conclusiones

1. Introducción.

Con el actual estudio hidráulico se pretende demostrar que la actuación prevista en el presente proyecto de derribo parcial de la presa del Molino de Elgorriaga, dejando una escotadura central de 6 m de anchura y 1.2 m de altura en el que se disponga un represe en los meses de verano y retirándolo en invierno, que como su propio nombre indica abastecía a un antiguo molino y que actualmente se encuentra en desuso, se consigue disminuir hidráulicamente la cota de la lámina de agua en época de avenidas, principalmente aguas arriba de la misma, la cual tendrá un efecto positivo. Lo anterior en cambio puede provocar fenómenos de inestabilidad de los actuales márgenes del río, aunque en esa zona no existe ninguna afección por dicha inestabilidad y las paredes en las que se apoya la presa tal y como se recoge en las foto adjunta están en roca.



De esta manera se procederá a comparar la situación inicial, con la situación final tras la demolición parcial de la presa. Esta última hipótesis se supondrá suponiendo una pendiente uniforme del lecho del río Ezkurra, desde aguas debajo del azud existente hasta la zona donde se observa el remanso que provoca actualmente la anterior infraestructura, el cual se fija en unos 140 m. Dentro de la situación final se estudiarán dos situaciones adicionales, una en invierno con la escotadura de 6 m de anchura y un metro de altura sin represe, y la otra en verano con represe en la escotadura.

Para lo anterior se ha ejecutado una topografía de detalle de toda la zona, se han fijado los caudales de avenida asociados a diferentes periodos de retorno del río Ezkurra aguas arriba de la presa y finalmente se ha realizado un estudio hidráulico de la zona, comparando la situación actual con la situación final tras la demolición de la presa.

Para realizar el estudio hidráulico se va a utilizará la versión 4.0 del programa HEC RAS desarrollado por US ARMY CORPS OF ENGINEERS.

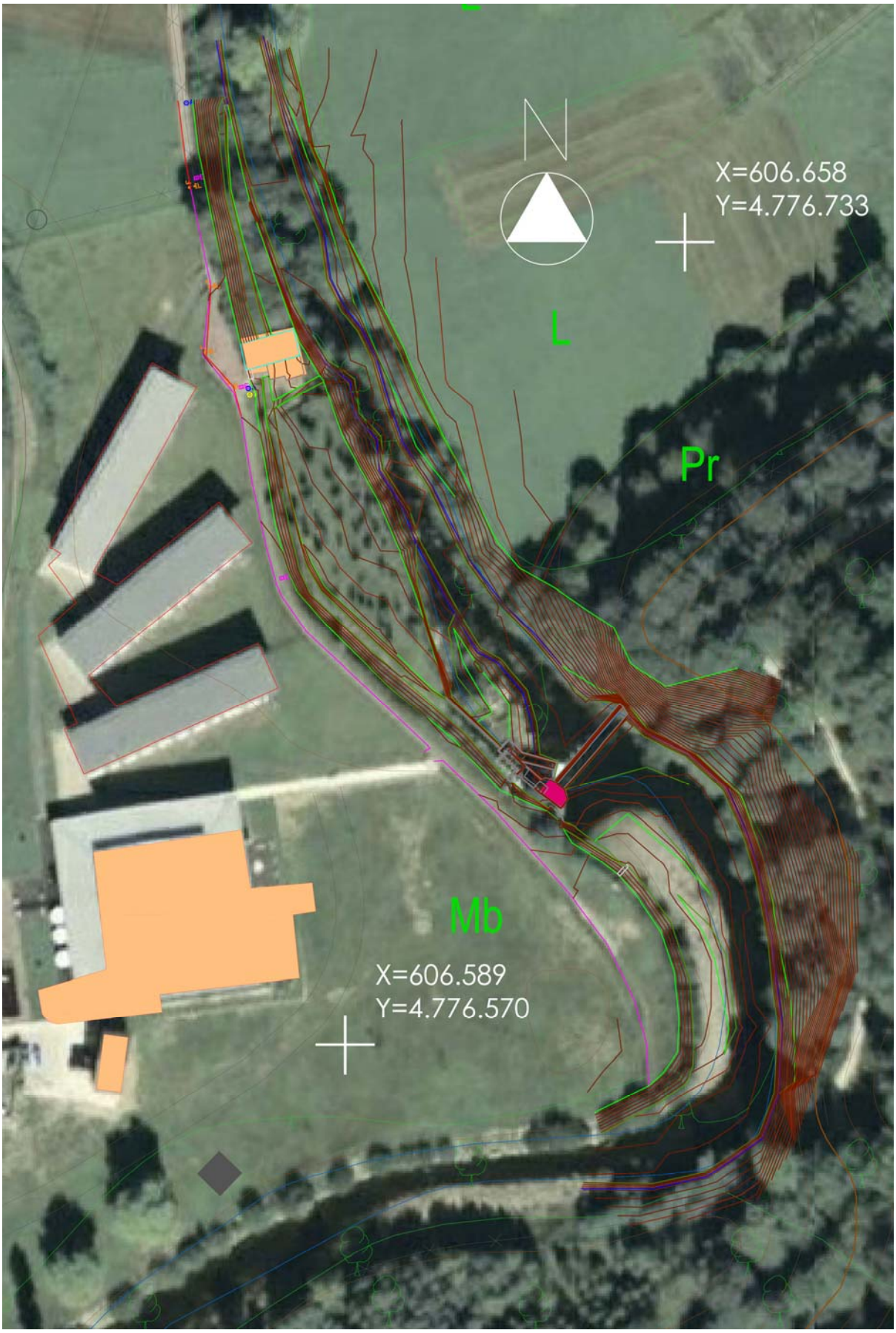
Los caudales de avenida se determinaran los asociados a los siguientes periodos de retorno: 5, 10, 25, 50,100 y 500 años.

Con esos caudales y utilizando el programa HEC RAS, así como la topografía de detalle, se procederá a la simulación del río para las dos: situaciones actual y tras demolición dentro de esta con otras dos hipótesis invierno y verano, comparando todas las situaciones entre sí situaciones.

2. Topografía Zona de Estudio

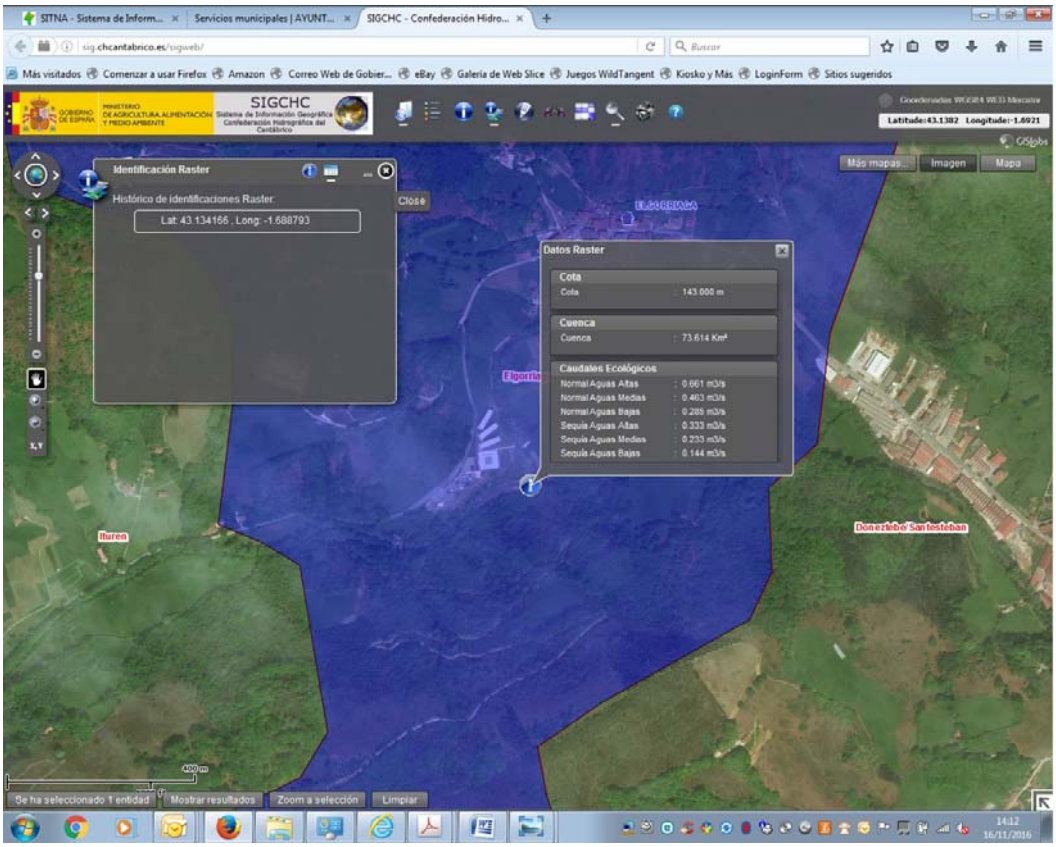
Como topografía base del presente estudio se ha tomado la topografía obtenida del levantamiento topográfico a escala 1:500 de la zona del azud a demoler. De esta manera se ha procedido al levantamiento del río y de los márgenes de éste en unos 120 m aguas arriba del azud y en unos 200 m hacia aguas abajo.

Lo anterior se aprecia en la planta del levantamiento topográfico que se adjunta.


N
X=606.658
Y=4.776.733
L
Pr
Mb
X=606.589
Y=4.776.570

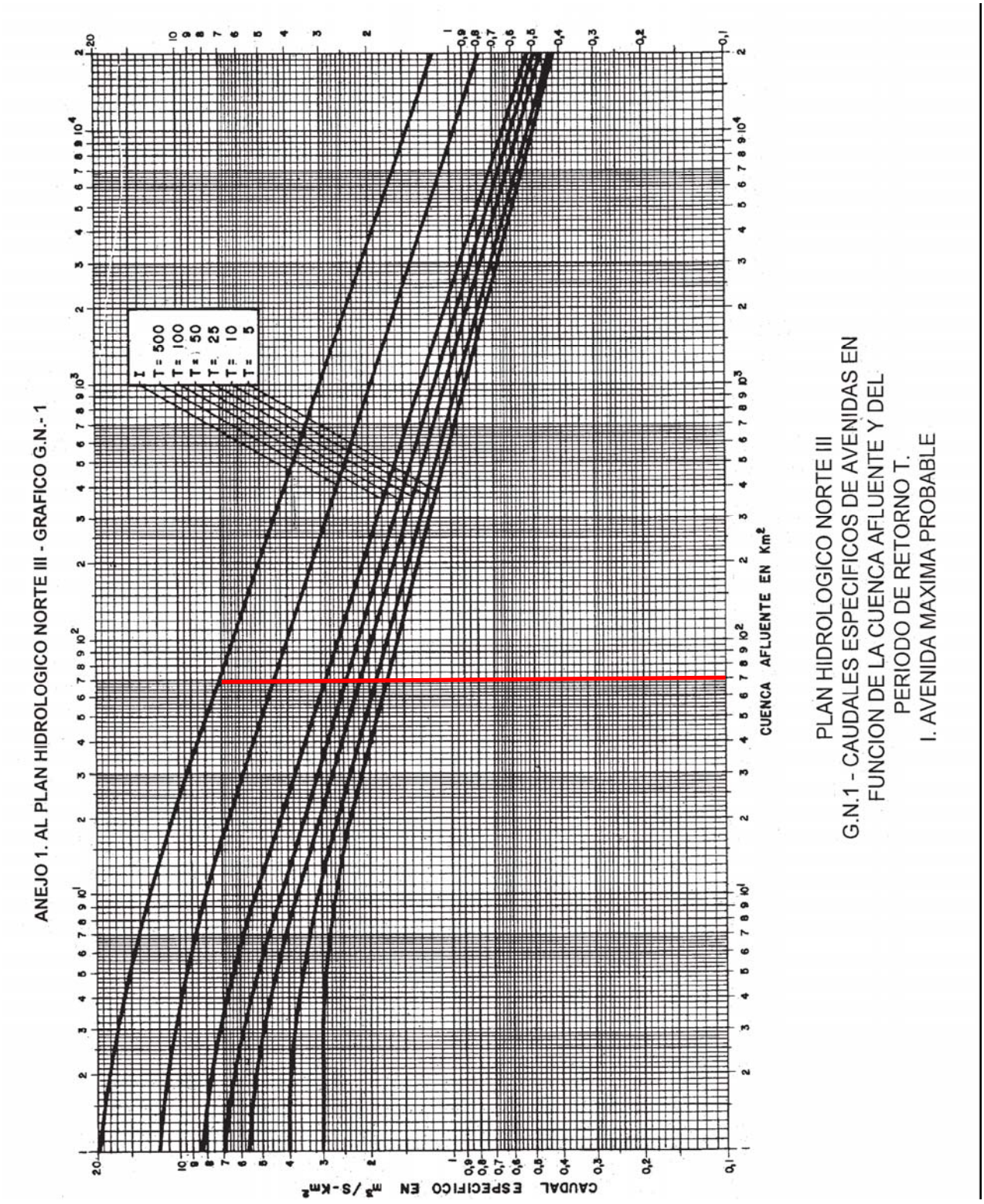
3. Caudales Asociados a los Periodos de Retorno

Para la obtención de los caudales asociados a los periodos de retorno de 5,10,25,50,100 y 500 años se utilizara la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico sig.chcantabrico.es. En esta página se indica, disponiendo las coordenadas de la presa, X= 606630 e Y= 4776622 en el río Ezkurra, la cuenca afluente en ese punto. Tal y como se recoge en la foto dispuesta a continuación la cuenca en esa zona asciende a 73,61 km^2.



Una vez conocida la anterior cuenca se utilizarás las curvas recogidas en la página 114 del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, correspondiente al Plan Hidrológico Norte II aprobado por Real Decreto 1664/1996.

En esta gráfica se relaciona los caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T.



De lo anterior, para una cuenca de 2,87 km^2, se obtienen los siguientes caudales asociados a los diferentes periodos de retorno.

- Periodo de Retorno de 5 años QT5=73,61 x 1,7 = 125,14 m^3/seg
- Periodo de Retorno de 10 años QT10=73,61 x 1,8 = 132,5 m^3/seg
- Periodo de Retorno de 25 años QT25=73,61 x 2,1 = 154,6 m^3/seg
- Periodo de Retorno de 50 años QT50=73,61 x 2,35 = 172,98 m^3/seg
- Periodo de Retorno de 100 años QT100=73,61 x 2,8 = 206,11 m^3/seg
- Periodo de Retorno de 500 años QT500=73,61 x 4,2=309,16 m^3/seg

4. Estudio Hidráulico

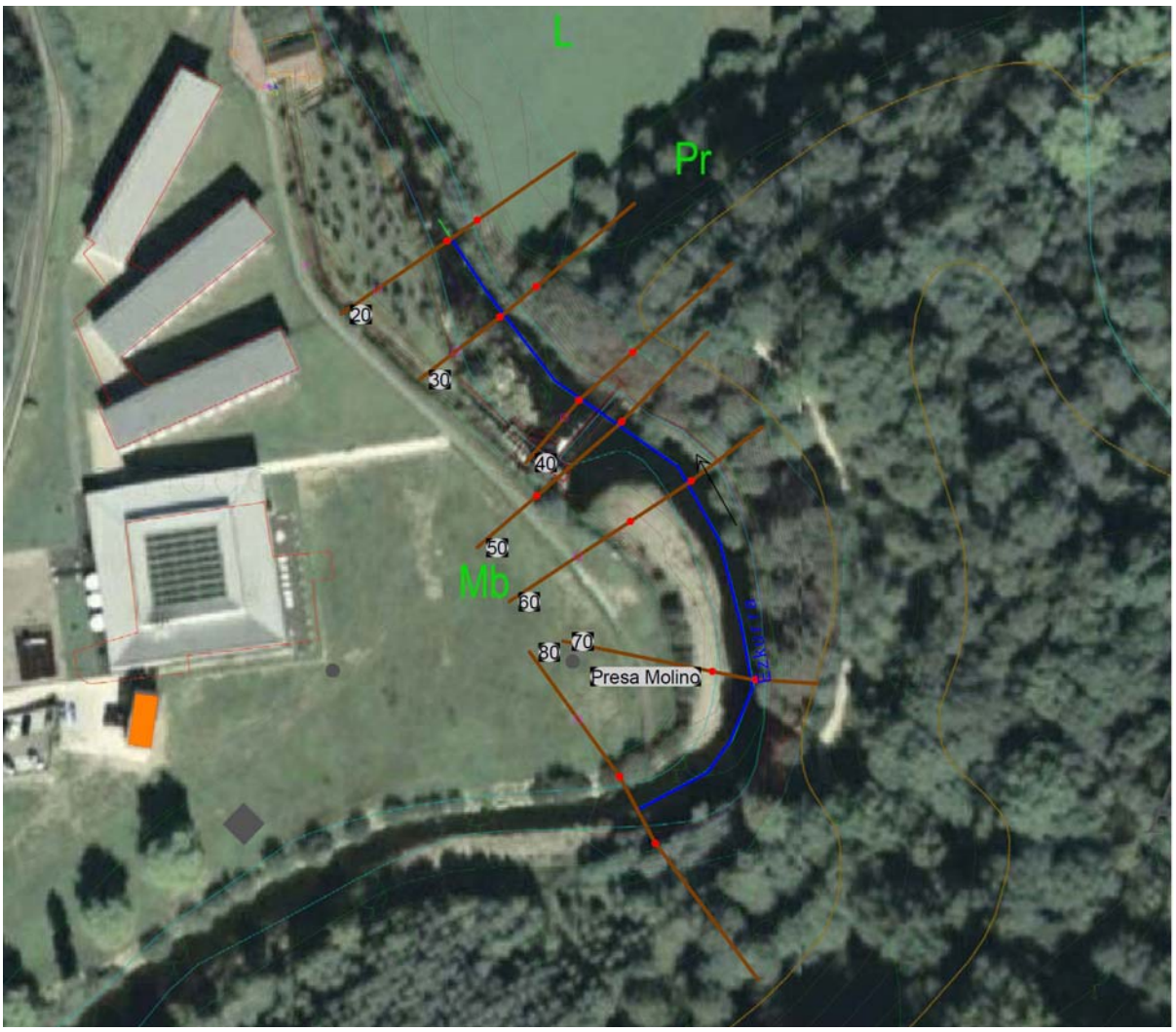
En el presente apartado se va a proceder a la modelización hidráulica del río Ezkurra en la zona de influencia de la presa del Molino de Elgorriaga.

La cuenca a estudiar, tanto en la situación actual como en la final, presenta una longitud de 160 m y se ha dividido su estudio en 7 secciones. La cota superior de la cuenca es la 136.29 y la inferior la 132.80. Lo anterior indica que en la zona de estudio la pendiente media del río es de 2.18 %.

En el cuadro adjunto se recoge la distancia entre secciones para la margen izquierda, canal y margen derecha.

	River Station	LOB	Channel	ROB
1	80	31.75	40	49.84
2	70	43.55	45	47.22
3	60	19.58	20	23.49
4	50	10	10	10
5	40	28.6	25	23.15
6	30	20.46	20	19.74
7	20			
	TOTAL	153.94	160	173.44

A continuación se adjunta una planta en la que se puede apreciar la zona de estudio, con las secciones analizadas, sobre la ortofoto de la zona.



4.1- Rugosidad de Márgenes y Cauces

Para la correcta simulación del régimen hidráulico de una determinada avenida, una vez fijada la geometría del cauce y de las llanuras de inundación así como de las distintas estructuras existentes en el cauce, es necesario adoptar valores coherentes y adecuados de los siguientes parámetros:

– Coeficientes de rugosidad de Manning de cauce y llanuras

– Coeficientes de expansión y contracción entre secciones
– Coeficientes de desagüe sobre tablero de estructuras
– Porcentaje umbral de sumergencia para el inicio del cálculo energético sobre tablero de estructuras

De ellos, el más importante es el número de Manning asociado a cada tramo de río y zona de tránsito. Para la obtención de este valor se han utilizado las tablas existentes en el Manuel de Referencia del programa HEC RAS.

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
A. *Natural Streams*			
1. **Main Channels**			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Sluggish reaches, weedy. deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150
2. **Flood Plains**			
a. Pasture no brush			
1. Short grass	0.025	0.030	0.035
2. High grass	0.030	0.035	0.050
b. Cultivated areas			
1. No crop	0.020	0.030	0.040
2. Mature row crops	0.025	0.035	0.045
3. Mature field crops	0.030	0.040	0.050
c. Brush			
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.070
2. Light brush and trees, in winter	0.035	0.050	0.060
3. Light brush and trees, in summer	0.040	0.060	0.080
4. Medium to dense brush, in winter	0.045	0.070	0.110
5. Medium to dense brush, in summer	0.070	0.100	0.160
d. Trees			
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.030	0.040	0.050
2. Same as above, but heavy sprouts	0.050	0.060	0.080
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.080	0.100	0.120
4. Same as above, but with flow into branches	0.100	0.120	0.160
5. Dense willows, summer, straight	0.110	0.150	0.200
3. **Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged**			
a. Bottom: gravels, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

4.2 Software de simulación hidráulica

Una vez determinado el coeficiente de rugosidad, con el alzado del cauce y lo perfiles de río se procederá a desarrollar un modelo matemático para la simulación unidimensional del río Ezkurra en la zona de la presa. Para ello se utilizará el programa HEC - RAS del U.S. Army Corps of Enginneer.

Este software permite resolver mediante técnicas numéricas flujos unidimensionales en régimen permanente y no permanente, pudiendo ser tanto en ríos de cauce único como en sistemas dendríticos y redes completas de drenaje. Además, es capaz de agregar a lo largo del cauce diversos tipos de estructuras (puentes, cubriciones, vertederos con compuerta, azudes, caños, etc.…) resolviendo el flujo a través de ellas con las particularidades que ellas le impongan.

El sistema es compatible con la ocurrencia tanto del régimen rápido como del lento dentro de una misma simulación, según corresponda a las condiciones locales de cada instante, resolviendo asimismo las curvas de remanso y resalto entre ambos.

La simulación del río Ezkurra se realizará en régimen permanente gradualmente variado, introduciendo los caudales obtenidos de los estudios hidrológicos para los puntos y periodos de retorno considerados.

El procedimiento de cálculo para régimen permanente gradualmente variado está basado en la resolución de la ecuación de la energía según la siguiente ecuación:

$$y_2 + z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} = y_1 + z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} + \Delta H$$

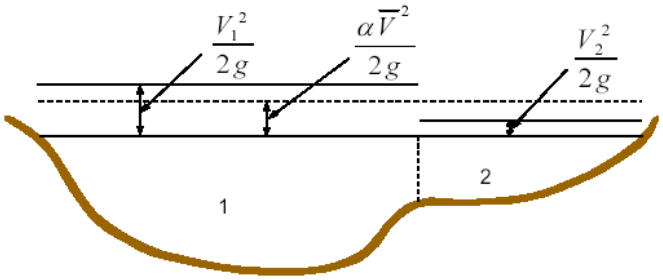
donde y1 e y2 son los calados en las secciones de aguas arriba y aguas abajo

z1 y z2 son las cotas del lecho en las secciones de aguas arriba y aguas abajo

V1 y V2 son las velocidades de paso medias en las secciones de aguas arriba y aguas abajo

ΔH es la pérdida de energía entre secciones

$\alpha 1$ y $\alpha 2$ son los factores de ponderación de la velocidad en las secciones de aguas arriba y aguas abajo, debidos a que en una misma sección conviven distintas áreas con diferentes características físicas que se traducen en diferentes rugosidades y, por tanto, para igualdad de cota de lámina en diferentes alturas de energía que deben ser compatibilizadas.



Por consiguiente, para poder estimar la media de la altura de energía en una determinada sección es necesario afectar el valor de la altura de energía obtenida mediante la velocidad media (caudal / área mojada) por un coeficiente α que cumpla que:

$$\frac{\alpha \cdot \overline{V}^2}{2 \cdot g} = \frac{Q_1 \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g} + Q_2 \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g}}{Q_1 + Q_2}$$

con V1, V2, Q1 y Q2 las velocidades medias y caudales circulantes correspondientes a dos zonas diferenciadas dentro de una misma sección

Por lo tanto, partiendo de las variables hidráulicas de la sección de aguas abajo, en el caso de régimen lento, y de aguas arriba, en el caso de régimen rápido, es posible obtener la altura de energía en la sección adyacente sin más que sumar o restar la pérdida de energía entre ambas. Una vez obtenida la altura de energía de la sección contigua y conocido el caudal circulante, el cálculo del calado y de la velocidad es inmediato. Sin embargo, como la pérdida de energía entre dos secciones depende tanto de la velocidad tanto en la sección de aguas arriba como de la velocidad en las de aguas abajo, el proceso de cálculo debe ser necesariamente iterativo.

En este sentido, la pérdida de altura de energía entre dos secciones adyacentes depende por un lado, de las pérdidas de energía por fricción con el contorno del lecho (evaluadas a través

de la ecuación de Manning), y por otro, de las pérdidas por contracción o expansión del flujo entre secciones adyacentes (evaluadas como el producto de un coeficiente de contracción-expansión por la diferencia de los términos de velocidad de la energía entre las secciones adyacentes) según se recoge en la siguiente expresión:

$$\Delta H = L \cdot I + C \cdot \left(\frac{\alpha_2 \cdot V_2^{\,2}}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^{\,2}}{2 \cdot g} \right)$$

donde L es la longitud entre secciones promediada entre canal y llanuras en función del caudal circulante por cada una de las zonas

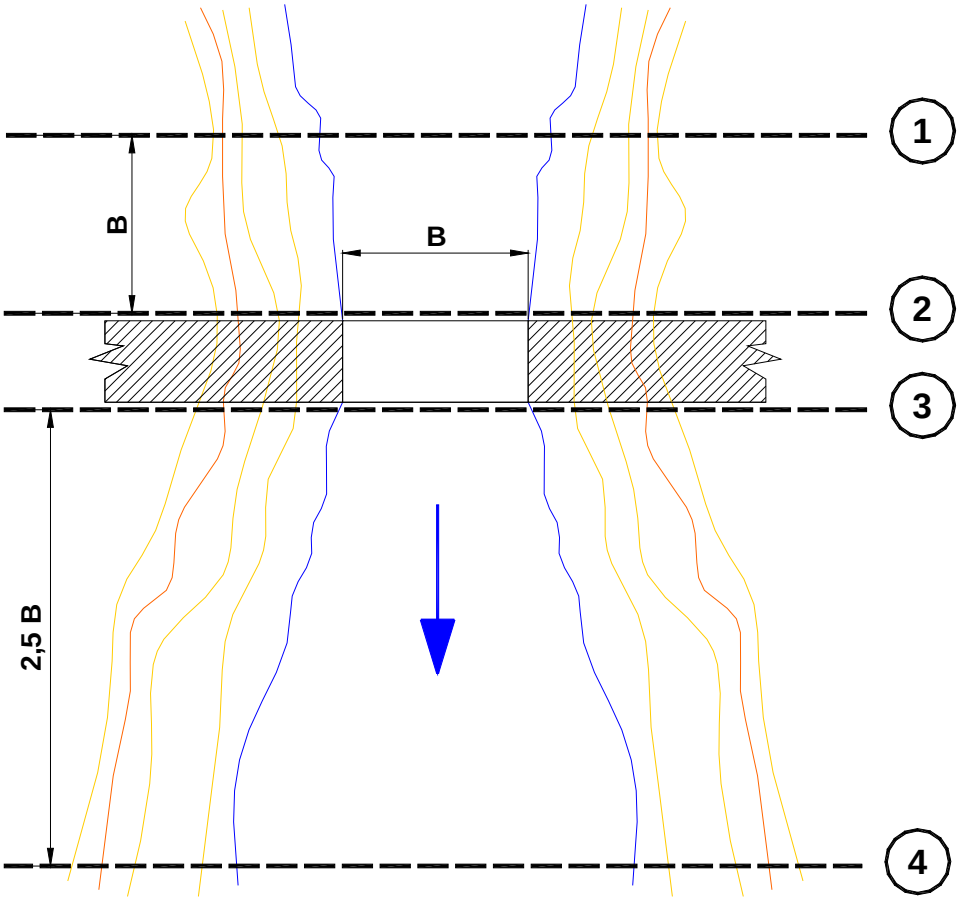
I es la pendiente de la línea de energía obtenida mediante la formulación de Manning empleando un coeficiente de rugosidad medio de la sección.

C es el coeficiente de expansión o contracción entre secciones

Por último, en situaciones donde en flujo no es gradualmente variado (resaltos hidráulicos, confluencia de cauces, hidráulica de estructuras…) es posible emplear la ecuación de conservación de la cantidad de movimiento.

Por otra parte, en lo que respecta a los distintos obstáculos y estructuras presentes en el cauce, el adecuado modelado las mismas comienza por la correcta selección de las secciones transversales anteriores y posteriores sobre los que se aplicarán los coeficientes de contracción y expansión. En el caso de los puentes la distancia de separación depende de la relación entre el ancho del cauce y anchura libre de paso y la pendiente longitudinal. Como regla general y siguiendo las recomendaciones del Hydrologic Engineering Center, se ubicaron 4 secciones por estructura de la forma:

A una distancia B aguas arriba de la entrada
Inmediatamente aguas arriba
Inmediatamente aguas abajo
A una distancia 2,5 B aguas abajo de la salida



siendo B la anchura libre de la estructura

Asimismo, el método elegido para la resolución hidráulica dependerá del tipo de flujo y de la semejanza del puente con los ensayos que sustentan los coeficientes de ajuste de los distintos métodos, pudiendo distinguirse entre:

<u>Caudales bajos:</u>

Clase A (subcrítico): Método de la energía
Cantidad de movimiento
Ecuación de Yarnell
Método del FHWA

Clase B (subcrítico o supercrítico): Cantidad de movimiento

Clase C (supercrítico): Método de la energía

Caudales altos:

Método de la energía.

Flujo en presión y vertedero.

Para la elección del método más apropiado en cada caso, se seguirán las siguientes recomendaciones generales del Hydrologic Engineering Institute:

Caudales bajos:

1. Si las pilas suponen una pequeña obstrucción se utilizará el método de la energía, cantidad de movimiento o WSPRO preferentemente.

2. Si las pilas suponen una fricción elevada se utilizará el método de la cantidad de movimiento. El método de Yarnell sólo es aplicable para flujo clase A.

3. Puesto que el método de Yarnell y el WSPRO es únicamente aplicable a regímenes subcríticos, si se producen calados críticos en la proximidad del puente se utilizará el método de la cantidad de movimiento o el de la energía.

4. Para régimen supercrítico, método de la cantidad de movimiento o el de la energía.

Caudales altos:

1. Para obstrucciones pequeñas y el puente no está en carga es recomendable el método de la energía.

2. Para obstrucciones importantes es recomendable utilizar flujo a presión y vertedero.

3. Para puentes poco sumergidos utiliza el método de flujo a presión y vertedero.

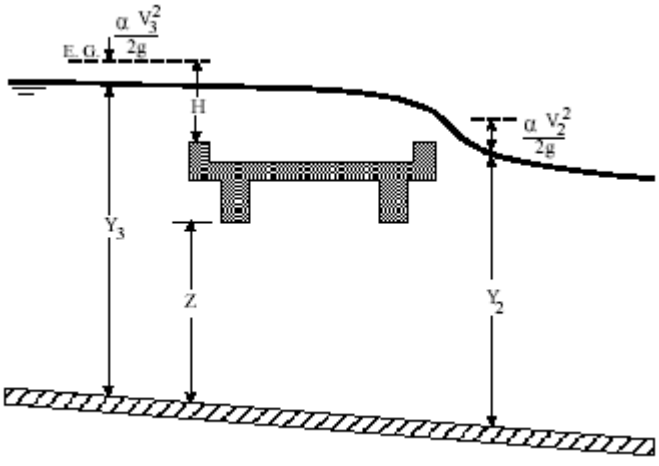
4. Para sumergencias importantes es recomendable el método de la energía.

Por lo general, las estructuras presentes en el cauce constituyen una obstrucción importante, sumergiéndose parcialmente. Además, no disponen de pilas que supongan una fricción elevada. Por consiguiéndose, con el fin de homogeneizar los cálculos y eliminar posibles incertidumbres en la elección del método, se han simulado mediante la definición de un vertedero para el flujo sobre tablero y mediante el método de la energía o en presión para el flujo a través de la sección de paso.

El flujo por encima del vertedero puede presentarse de dos formas: libre, parcialmente sumergido o sumergido según sean las condiciones de la corriente aguas arriba y aguas abajo de la estructura existiendo una compatibilización automática entre ambos tipos. En el flujo libre se supone la formación del calado crítico a lo largo del labio de vertido, estimándose el caudal de paso mediante la aplicación de un determinado coeficiente de desagüe. Para un vertedero rectangular sería:

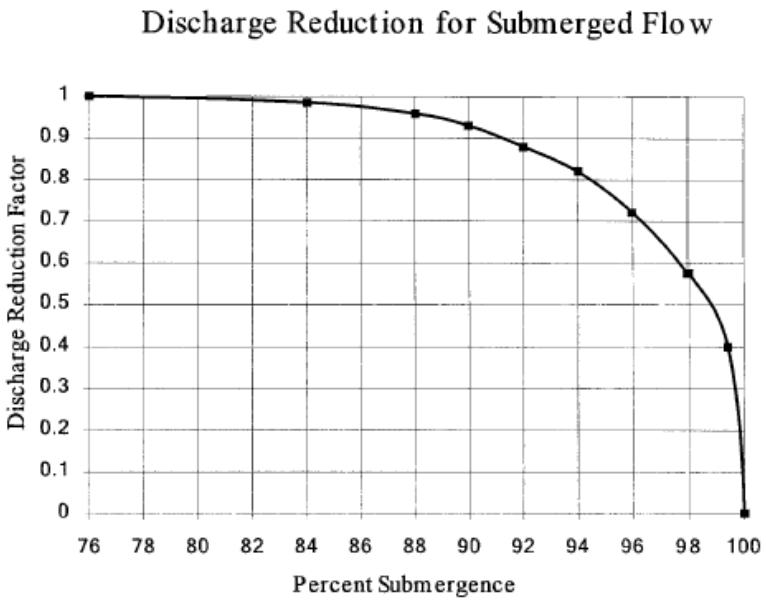
$$Q_c = C_d \cdot W \cdot H^{3/2}$$

donde W es el ancho del vertedero, Cd el coeficiente de desagüe y H el calado sobre la estructura.



Sin embargo, para calado elevados aguas abajo de la estructura, el flujo pasa a ser parcialmente sumergido y el programa automáticamente reduce el caudal de vertido sobre tablero multiplicando el coeficiente de desagüe por un determinado factor que depende del

porcentaje de sumergencia. Definida la sumergencia como la altura de agua por encima de la cota del labio de vertido en la sección de aguas abajo entre la altura de energía sobre la cota del labio de vertido en la sección de aguas arriba, el valor del factor de reducción del coeficiente de desagüe viene dado en gráfico adjunto. Finalmente, para vertederos irregulares, se divide el labio de vertido en segmentos que funcionan como vertederos aislados y que disponen tanto de una altura de agua promediada como de una corrección por sumergencia independiente, computándose el caudal de forma individual y agregándose posteriormente (Bradley, 1978)



Por último, cuando la sumergencia supera un determinado valor fijado por el usuario, el flujo se convierte en sumergido y ya no se calcula el calado aguas arriba mediante la formulación del vertedero, obteniéndose mediante la ecuación de la energía tal y como se desarrolló anteriormente.

Por otra parte, el flujo a través de la sección de paso de la estructura bajo tablero se computa bien mediante la aplicación del método de la energía (lámina libre) o bien como orificio en presión, en función de que la altura de energía aguas arriba supere un determinado valor umbral definido por el usuario y que generalmente coincide con la cota inferior del tablero. Las ecuaciones que gobiernan cada tipo de flujo son las siguientes:

Flujo en lámina libre:

$$h_{in} + \frac{Q_{estr}^{\ 2}}{2 \cdot g \cdot A_{in}^{\ 2}} = h_{out} + \frac{Q_{estr}^{\ 2}}{2 \cdot g \cdot A_{out}^{\ 2}} + \left(\zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_f\right) \frac{Q_{estr}^{\ 2}}{2 \cdot g \cdot A_{estr}}$$

$$\zeta_1 = C_{contracción} \cdot \left(1 - \frac{A_{estr}}{A_{in}}\right)^2$$

$$\zeta_2 = C_{\exp asion} \cdot \left(1 - \frac{A_{estr}}{A_{out}}\right)^2$$

$$\zeta_f = \frac{2 \cdot g \cdot L \cdot n^2}{R_{estr}^{\ 4/3}}$$

donde Qestr es el caudal de paso bajo tablero

hin y hout son las cotas de las láminas de aguas en las secciones de aguas arriba y aguas abajo respectivamente

Ain, Aout y Aestr son áreas mojadas de en las secciones de aguas arriba, estructura y aguas abajo respectivamente

C contracción es el coeficiente de pérdida de carga por contracción

C expansión es el coeficiente de pérdida de carga por expansión

n es el coeficiente de rugosidad de Manning medio de paso a través de la estructura

L es la anchura de la estructura en la dirección paralela al flujo

Restr es el radio hidráulico de la sección bajo tablero de la estructura

<u>Flujo en presión:</u>

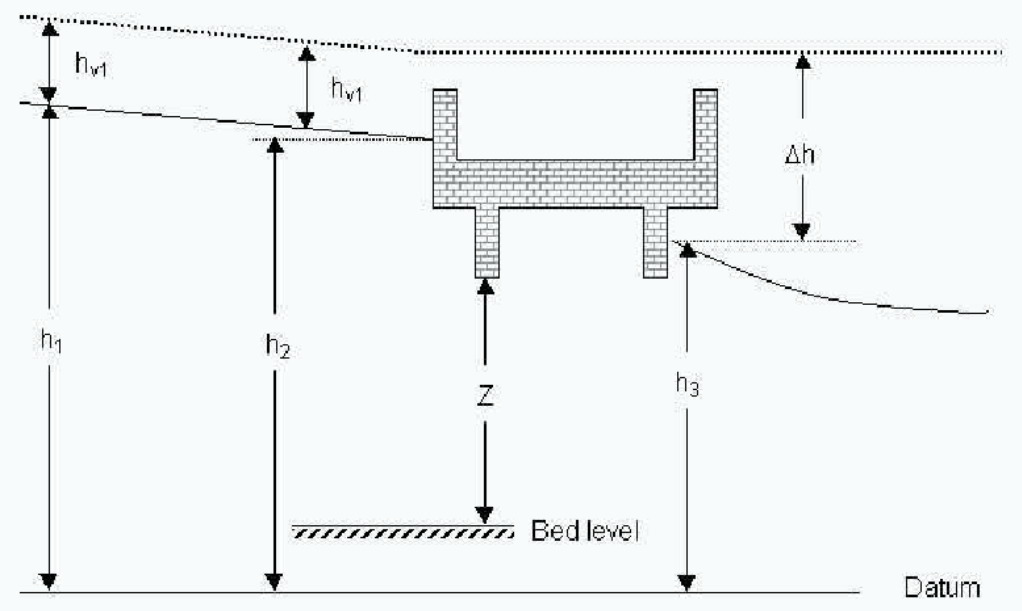
1. $Q_{estr} = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$
   $\Delta h = h_2 + h_{v1} - h_3$ para puente sumergido aguas abajo

donde A es la sección neta de flujo bajo tablero

h2 y h3 son las cotas de lámina a la entrada y salida de la estructura

hv1 es la altura de energía en la sección de aguas arriba

Cd es el coeficiente de desagüe que para este caso toma un valor de 0,8



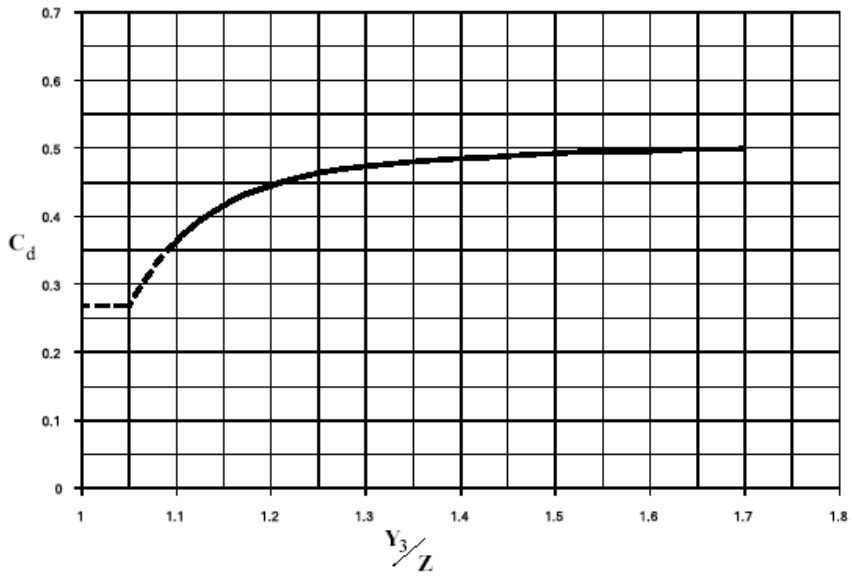
2) $Q_{estr} = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \left(y_2 - Z/2 + h_{v1}\right)}$ para puente no sumergido aguas abajo

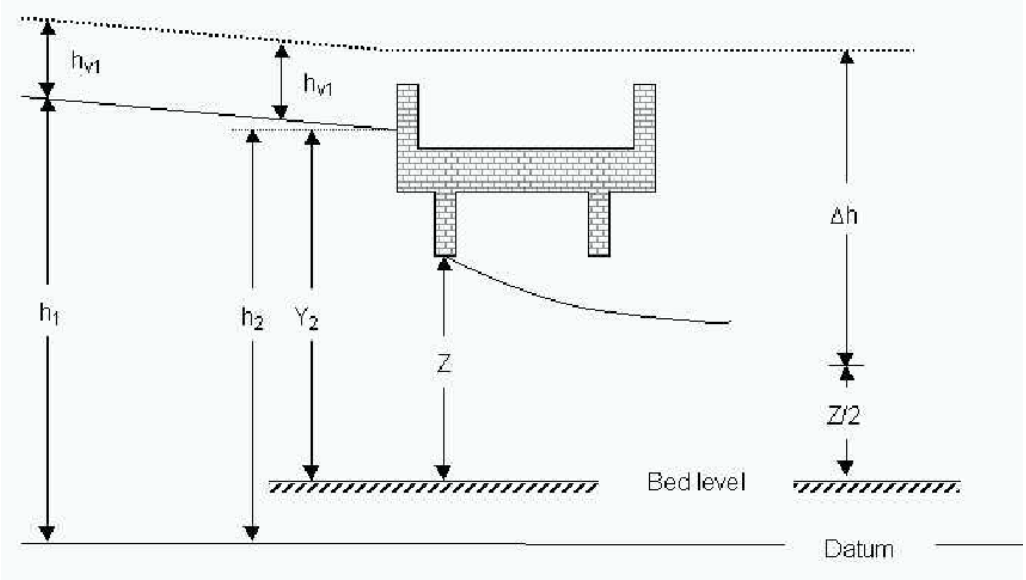
donde A es la sección neta de flujo bajo tablero

y2 es el calado a la entrada de la estructura

Z es la altura de agua en el interior de la estructura

Cd es el coeficiente de desagüe cuyo valor depende del cociente y2/Z según el siguiente gráfico:





En el caso especial de las cubriciones o alcantarillas, la metodología de cálculo, varía distinguiéndose los siguientes tipos de flujo:

1. Flujo nulo por condiciones de cota o por obstrucción

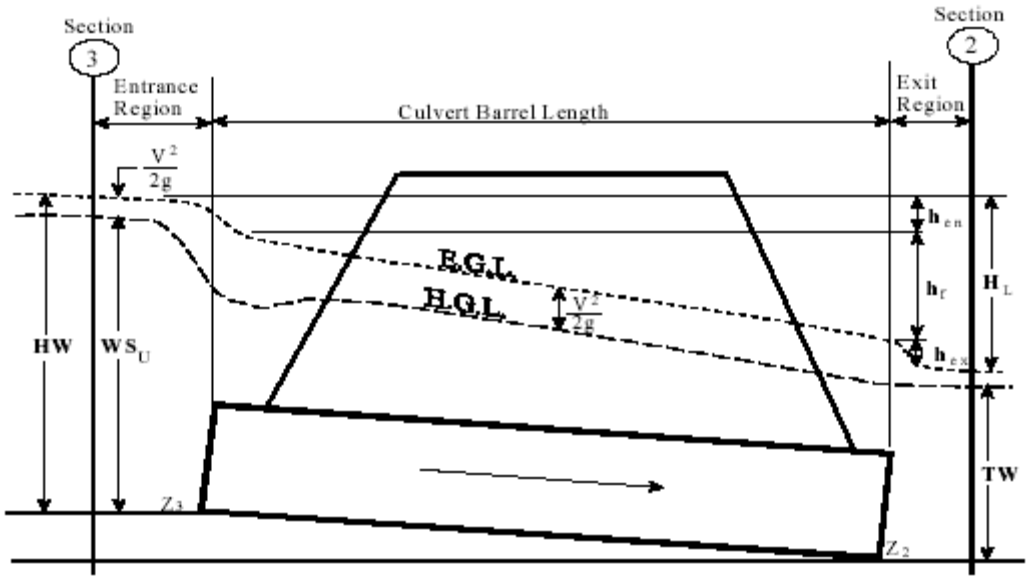
2. Control de entrada en el que el flujo está limitado por la capacidad del conducto más que por las condiciones de contorno aguas abajo. La sección de control se sitúa a la entrada del conducto en la que se supone la formación de calado crítico En este caso, para el cálculo de la altura de energía en la sección de aguas arriba, se emplea la metodología normalizada por el FHWA (1985) que distingue entre entrada libre o sumergida. De esta forma:

– Entrada libre: el cálculo se asemeja a un vertedero

$$\frac{HW_i}{D} = \frac{H_c}{D} + K \cdot \left[\frac{Q}{A \cdot \sqrt{D}} \right]^M - 0{,}5 \cdot S \quad (completo)$$

ó

$$\frac{HW_i}{D} = K \cdot \left[\frac{Q}{A \cdot \sqrt{D}} \right]^M \quad (simplificado)$$



– Entrada sumergida: el cálculo se asemeja a una compuerta en presión con apertura inferior

$$\frac{HW_i}{D} = c \cdot \left[\frac{Q}{A \cdot \sqrt{D}}\right]^2 + Y - 0{,}5 \cdot S$$

donde HWi es la altura de energía por encima de la cota del entrada en la sección de aguas arriba

D es la altura del conducto

Hc es la energía específica para la formación del calado crítico a la entrada del conducto

Q es el caudal de paso

A es el área del conducto

S es al pendiente del conducto

K, M, c, Y son constantes que varían en función de la la forma del conducto y de las condiciones de embocadura

1) Control de salida: en el que la altura de energía necesaria para permitir el flujo de un determinado caudal es función de las condiciones de contorno aguas abajo y de las características de la conducción. Para el cálculo de dicha altura de energía es preciso

llevar a cabo un análisis energético, teniendo en cuenta las pérdidas de energía que tienen lugar en la embocadura, en la conducción y en la salida. Para el caso especial de formación de calado crítico en la sección de salida, la pérdida de carga en la salida es indiferente y las ecuaciones que gobiernan el flujo son las siguientes:

$$H_e = Z_e + Y_c + \frac{V_c^{\,2}}{2 \cdot g} + \Delta H$$

$$\Delta H = \alpha \cdot \frac{V_c^{\,2}}{2 \cdot g} + \frac{Q^2 \cdot n^2}{\left(A_m \cdot R_m^{\,2/3}\right)^2} \cdot L$$

$$Q = A_c \cdot V_c$$

donde H_e es la cota de la lámina en la sección de aguas arriba

Z_e es la cota del lecho del conducto a la entrada del mismo

Y_c es el calado del conducto a la salida del mismo e igual al calado crítico

A_c es el área mojada asociada al calado crítico

V_c es la velocidad del flujo en la sección de salida asociada al calado crítico

ΔH es la pérdida de carga entre la sección de aguas arriba y la salida de la estructura e igual a la suma de las pérdidas localizadas en la entrada más las continuas por rozamiento

α es el coeficiente de pérdida de carga por contracción a la entrada de la estructura

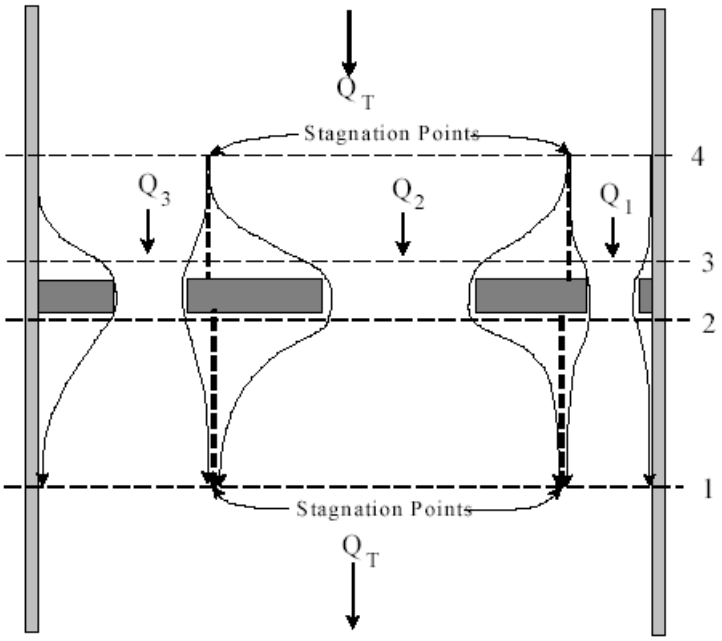
n y L es el número de Manning y la longitud del conducto

A_m y R_m son el área y el radio hidráulico medios del flujo a lo largo de la estructura

Q es el caudal circulante por la estructura

La separación entre ambos flujos se fija por la altura de energía en la sección de aguas arriba obtenida. Así y de forma general, se adopta como válida aquella solución que arroje un mayor resultado de altura de energía. No obstante, si la solución de control de entrada es la escogida, el programa lleva a cabo comprobaciones adicionales en orden a evaluar si continúa siendo válida para inferiores en los que la entrada a la conducción no se encuentre en presión.

Finalmente, para el modelado de estructuras situadas en llanuras de inundación el programa HEC-RAS dispone de una metodología que permite segmentar la sección en varias subzonas de forma que se pueda diferenciar el cálculo del puente del de las llanuras de inundación adyacentes. Así, en la zona definida como puente o alcantarilla siguen siendo válidas las formulaciones presentadas anteriormente, mientras que para las zonas definidas como llanura de inundación, el cálculo se realiza como si se tratase de un canal en lámina libre y, por tanto, se aplica el balance de energías.



Por lo tanto, una vez definidas las distintas zonas mediante la ubicación de los correspondientes delimitadores, el procedimiento de cálculo es el siguiente:

1) Primeramente se iguala el valor de la cota de lámina en la sección de aguas arriba de la estructura con el de la altura de energía en la sección de aguas abajo y se obtiene una distribución inicial del flujo a partir del porcentaje de área mojada en cada zona.

2) Con el caudal circulante por cada una de las zonas, se calcula el perfil de la lámina de agua teniendo en cuenta las particularidades de cada una de ellas.

3) Una vez que el programa ha computado la altura de energía en la sección de aguas arriba para cada zona, se comparan todos los valores para comprobar si son

compatibles entre sí, es decir, si la mayor diferencia entre ellos es menor que una determinada tolerancia, por tanto, se ha llegado a una solución.

4) Si las alturas de energía no resultan compatibles, se calcula una altura de energía promedio a partir de la distribución del flujo, que se emplea para obtener otra nueva distribución de caudales. A partir de aquí, se pasaría de nuevo al punto 2, iniciándose un proceso iterativo hasta llegar a la solución deseada.

4.3 Coeficientes Hidráulicos

Previo a la determinación de los niveles del río asociados a los diferentes periodos de retorno, será necesario proceder a la formación del modelo hidráulico.

Tal y como se ha indicado anteriormente la zona se ha discretizado en 7 secciones. Los resultados hidráulicos obtenidos del modelo hidráulico en esas siete secciones se compararán en la situación actual y en la situación final, una vez demolido el azud.

Para la correcta ejecución del modelo hidráulico es necesario definir para cada sección, siendo los mismos para las dos situaciones, una serie de coeficientes hidráulicos. En este caso los coeficientes necesarios son: los números de Manning y lo coeficientes de contracción y expansión, los cuales se adjuntan en la tabla dispuesta a continuación para cada sección en la que se ha dividido el estudio.

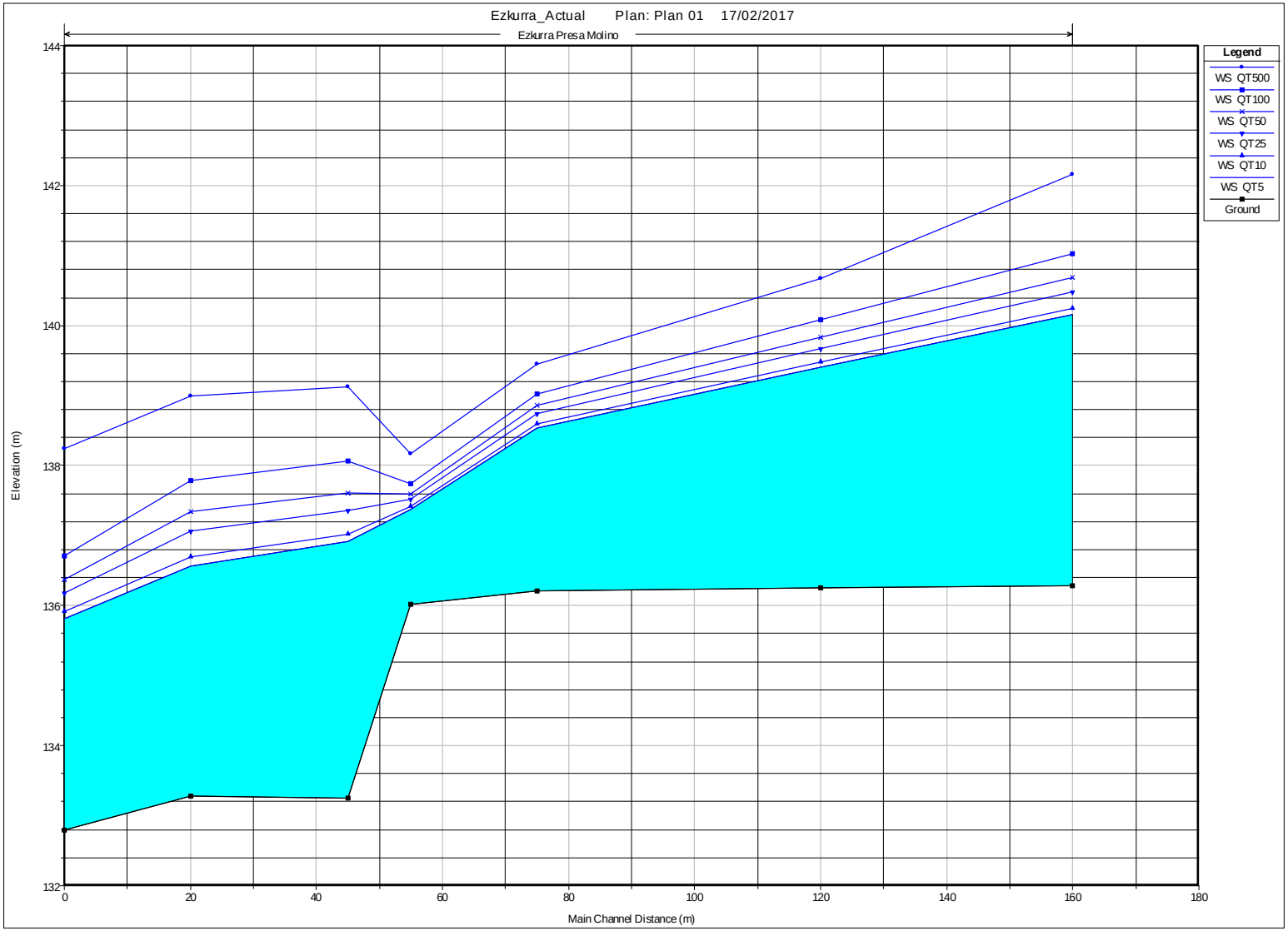
	River Station	Contraction	Expansion	n #1	n #2	n #3
1	80	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1
2	70	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1
3	60	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1
4	50	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1
5	40	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1
6	30	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1
7	20	0.1	0.3	0.04	0.035	0.1

4.4 Simulación Hidráulica Situación Actual

Una vez introducidas las características hidráulicas y geométricas de las anteriores secciones se procederá a realizar el cálculo del río en la situación actual, esto indica que se utiliza la geometría actual del lecho del río, considerando los caudales de avenida proporcionados en el apartado 3 del presente anejo.

Las condiciones de contorno adoptadas para la simulación del tránsito de avenidas en el río Ezkurra para ambas situaciones son la formación de régimen permanente en las secciones situadas tanto aguas arriba como aguas abajo del curso fluvial (para lo que es necesario especificar la pendiente longitudinal del río en dichos puntos).

Con todo lo anterior se obtienen los siguientes resultados para las diferentes avenidas en la situación actual

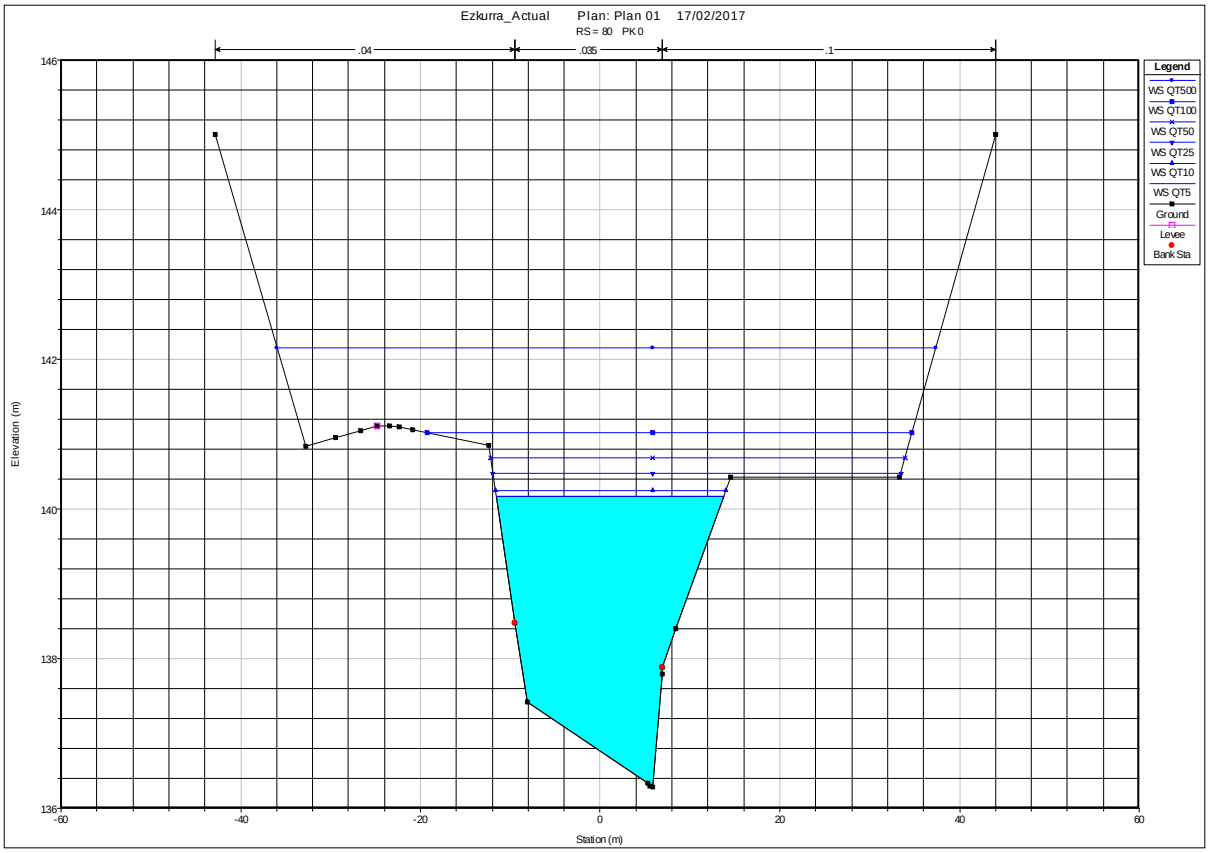

Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
Ezkurra Presa Molino
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
144
142
140
138
136
134
132
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

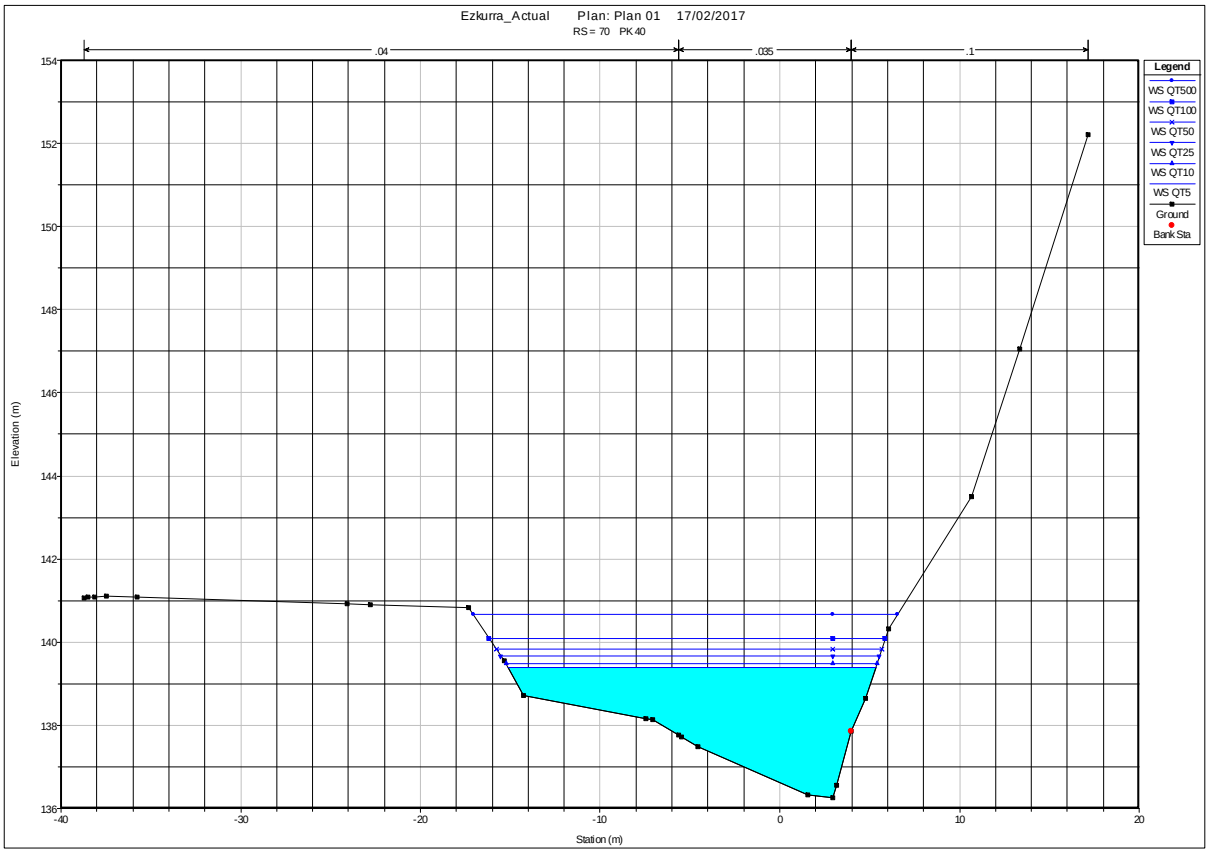
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Ezkurra Reach: Presa Molino

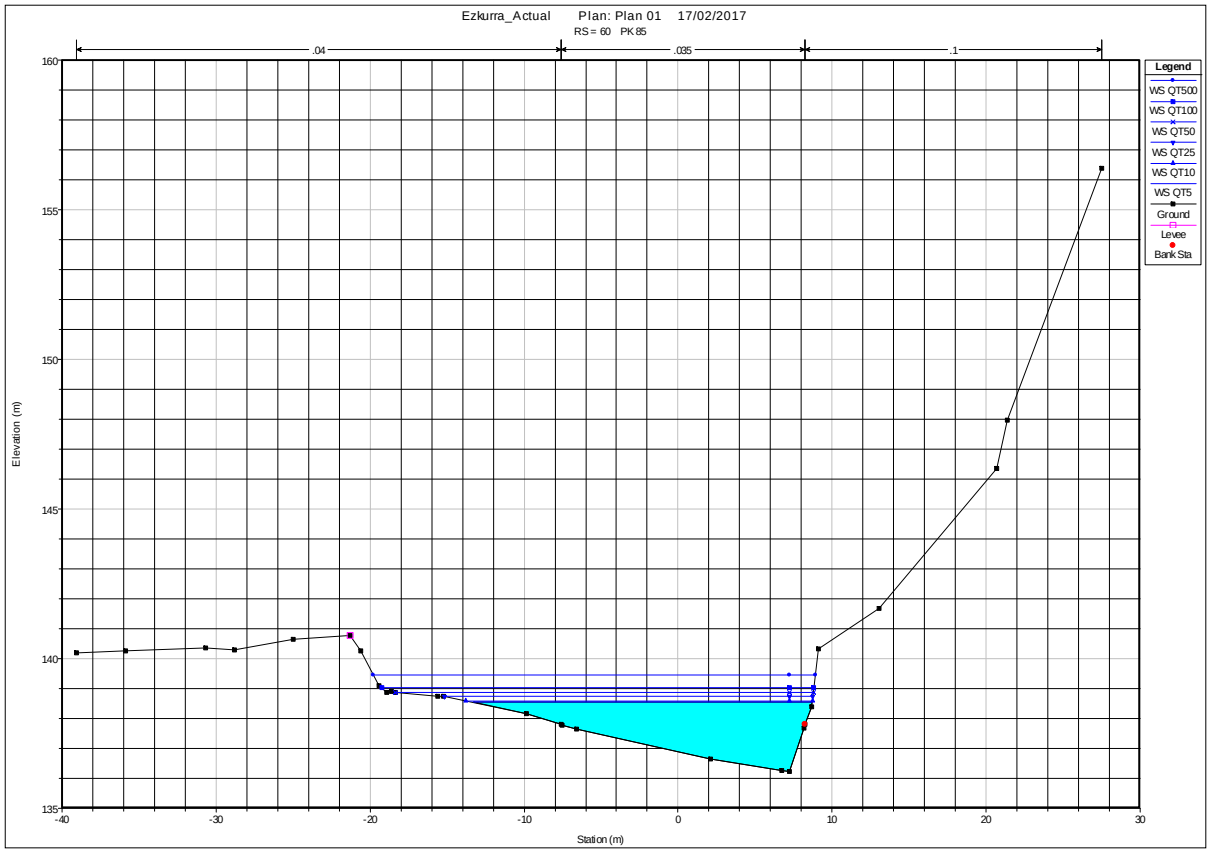
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa Molino	80	QT5	125.14	136.29	140.16	138.78	140.42	0.001510	2.29	62.14	25.37	0.41
Presa Molino	80	QT10	132.50	136.29	140.25	138.85	140.52	0.001543	2.36	64.32	25.73	0.42
Presa Molino	80	QT25	154.60	136.29	140.48	139.06	140.81	0.001696	2.59	71.52	45.46	0.44
Presa Molino	80	QT50	172.98	136.29	140.68	139.22	141.04	0.001715	2.70	80.70	46.17	0.45
Presa Molino	80	QT100	206.11	136.29	141.02	139.50	141.42	0.001751	2.90	97.18	53.96	0.46
Presa Molino	80	QT500	309.16	136.29	142.16	140.28	142.49	0.001237	2.87	177.30	73.36	0.40
Presa Molino	70	QT5	125.14	136.25	139.40	139.40	140.25	0.007922	4.37	34.39	20.48	0.88
Presa Molino	70	QT10	132.50	136.25	139.48	139.48	140.34	0.007855	4.44	35.96	20.64	0.88
Presa Molino	70	QT25	154.60	136.25	139.67	139.67	140.63	0.007981	4.69	39.95	21.07	0.90
Presa Molino	70	QT50	172.98	136.25	139.83	139.83	140.85	0.007918	4.86	43.42	21.45	0.91
Presa Molino	70	QT100	206.11	136.25	140.09	140.09	141.22	0.008016	5.17	49.00	22.04	0.92
Presa Molino	70	QT500	309.16	136.25	140.67	140.67	142.27	0.009247	6.21	62.21	23.62	1.02
Presa Molino	60	QT5	125.14	136.21	138.54	138.92	139.71	0.016894	4.86	27.20	21.95	1.23
Presa Molino	60	QT10	132.50	136.21	138.59	138.98	139.81	0.016810	4.96	28.40	22.47	1.23
Presa Molino	60	QT25	154.60	136.21	138.74	139.16	140.09	0.016633	5.23	31.93	23.93	1.25
Presa Molino	60	QT50	172.98	136.21	138.87	139.29	140.31	0.016447	5.44	35.10	27.15	1.25
Presa Molino	60	QT100	206.11	136.21	139.03	139.51	140.67	0.017017	5.84	39.65	28.05	1.29
Presa Molino	60	QT500	309.16	136.21	139.45	140.09	141.64	0.018430	6.88	51.67	28.68	1.39
Presa Molino	50	QT5	125.14	136.01	137.38	137.89	139.11	0.051497	5.83	21.53	24.72	1.98
Presa Molino	50	QT10	132.50	136.01	137.42	137.94	139.21	0.050891	5.94	22.39	24.76	1.98
Presa Molino	50	QT25	154.60	136.01	137.52	138.10	139.49	0.049087	6.23	24.91	24.90	1.97
Presa Molino	50	QT50	172.98	136.01	137.60	138.22	139.72	0.047892	6.46	26.91	25.01	1.97
Presa Molino	50	QT100	206.11	136.01	137.75	138.43	140.08	0.044592	6.78	30.61	25.17	1.94
Presa Molino	50	QT500	309.16	136.01	138.17	139.02	141.06	0.037348	7.55	41.41	25.59	1.87
Presa Molino	40	QT5	125.14	133.25	136.91	135.39	137.15	0.001587	2.25	63.62	21.70	0.40
Presa Molino	40	QT10	132.50	133.25	137.03	135.46	137.28	0.001584	2.30	66.09	21.85	0.40
Presa Molino	40	QT25	154.60	133.25	137.35	135.65	137.63	0.001569	2.44	73.36	22.27	0.41
Presa Molino	40	QT50	172.98	133.25	137.61	135.79	137.92	0.001560	2.54	79.15	22.50	0.41
Presa Molino	40	QT100	206.11	133.25	138.06	135.96	138.41	0.001539	2.71	89.29	22.90	0.41
Presa Molino	40	QT500	309.16	133.25	139.13	136.85	139.59	0.001559	3.16	123.19	31.29	0.43

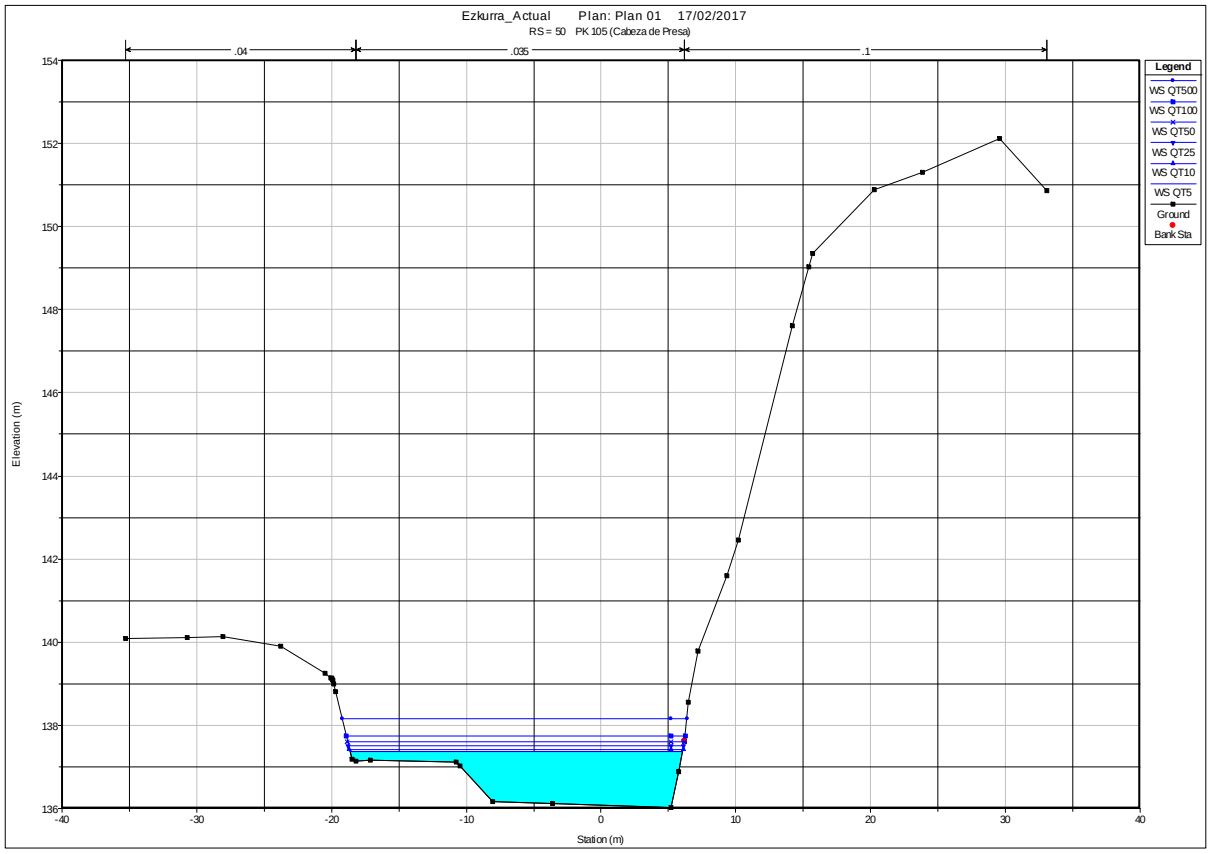
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Ezkurra Reach: Presa Molino (Continued)

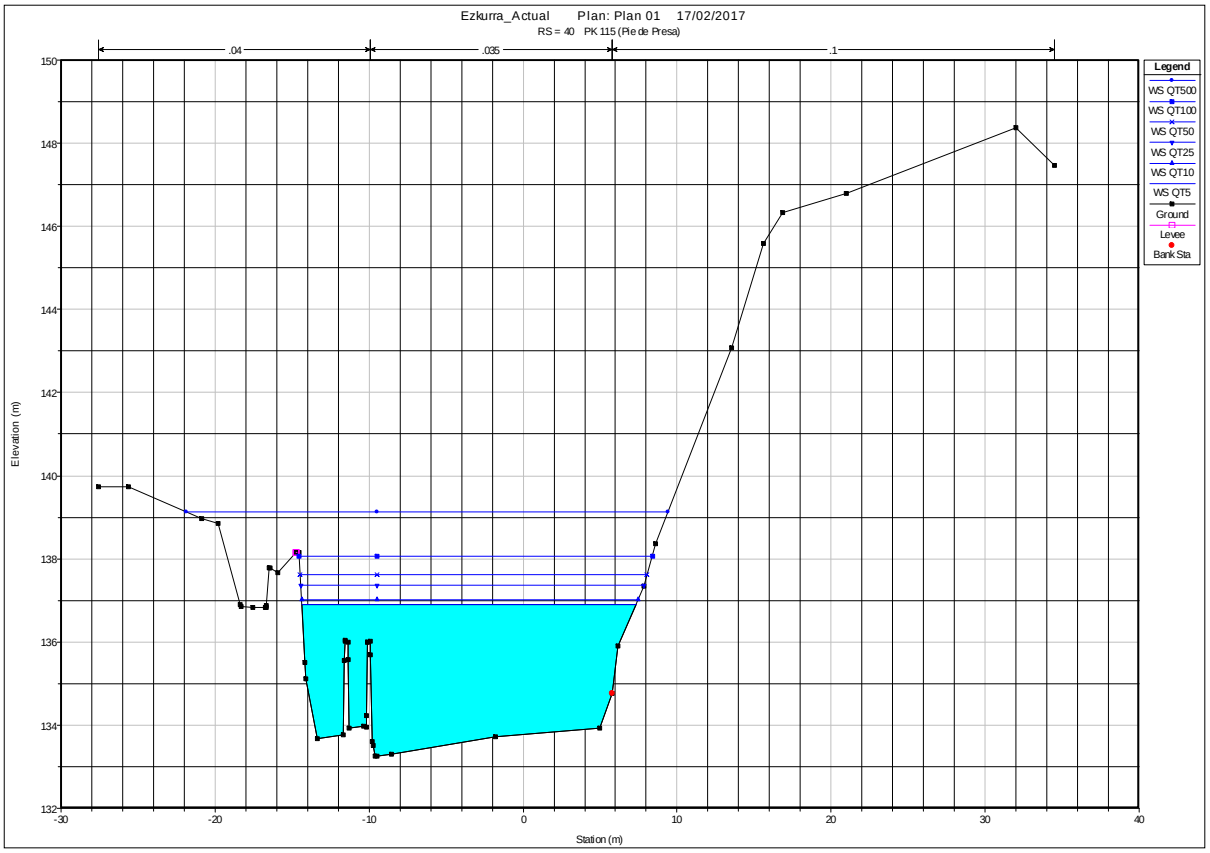
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa Molino	30	QT5	125.14	133.29	136.57	136.06	137.07	0.003407	3.37	48.58	24.36	0.61
Presa Molino	30	QT10	132.50	133.29	136.70	136.13	137.19	0.003237	3.37	51.75	24.66	0.60
Presa Molino	30	QT25	154.60	133.29	137.06	136.34	137.56	0.002858	3.41	60.94	25.52	0.58
Presa Molino	30	QT50	172.98	133.29	137.34	136.50	137.85	0.002650	3.45	68.21	26.18	0.56
Presa Molino	30	QT100	206.11	133.29	137.78	136.77	138.33	0.002558	3.65	80.33	30.04	0.56
Presa Molino	30	QT500	309.16	133.29	138.99	137.49	139.53	0.001965	3.78	125.42	38.39	0.51
Presa Molino	20	QT5	125.14	132.80	135.82	135.82	136.91	0.008342	4.90	32.35	16.55	0.94
Presa Molino	20	QT10	132.50	132.80	135.91	135.91	137.03	0.008250	4.99	33.93	16.80	0.94
Presa Molino	20	QT25	154.60	132.80	136.18	136.18	137.40	0.008073	5.23	38.50	17.48	0.94
Presa Molino	20	QT50	172.98	132.80	136.38	136.38	137.68	0.008029	5.43	42.03	17.88	0.95
Presa Molino	20	QT100	206.11	132.80	136.72	136.72	138.16	0.007954	5.77	48.21	18.55	0.96
Presa Molino	20	QT500	309.16	132.80	138.24	138.24	139.41	0.004581	5.50	100.60	54.81	0.77

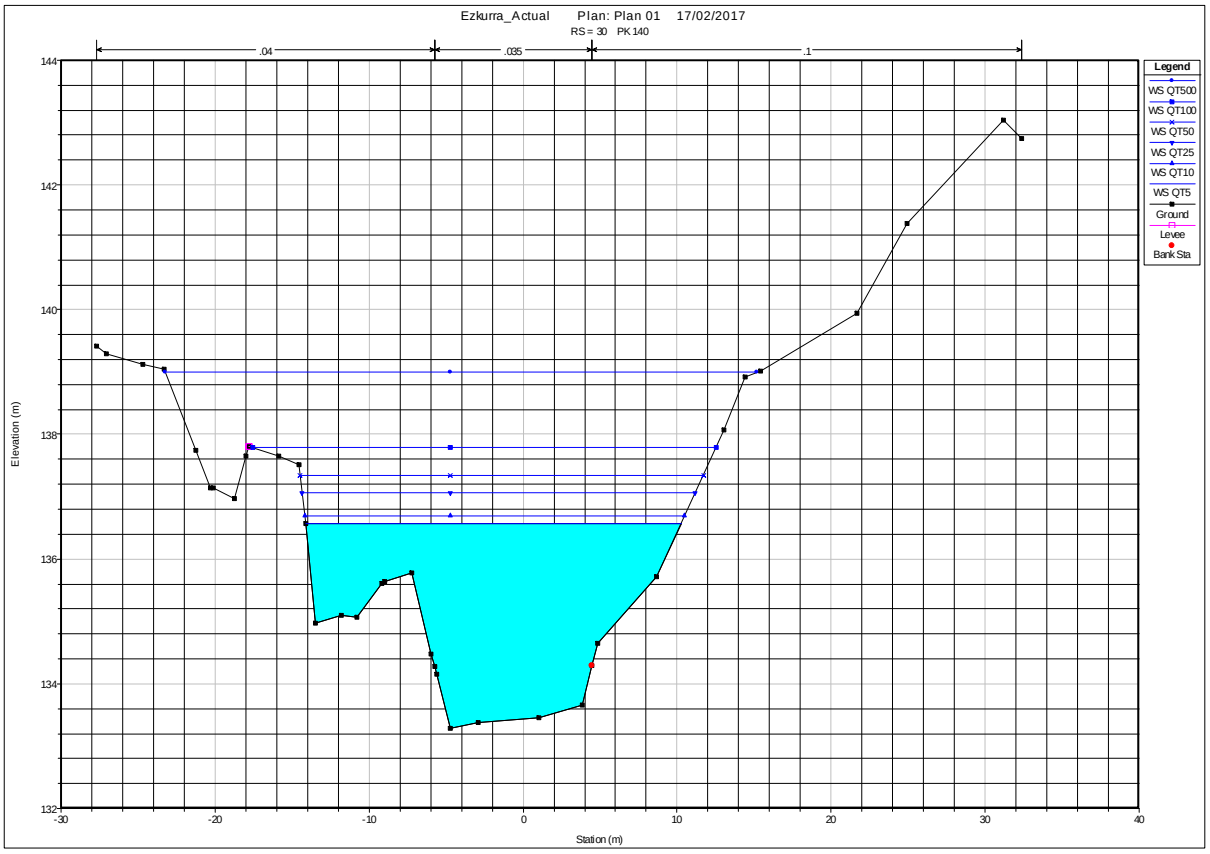

Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 80 PK 0
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

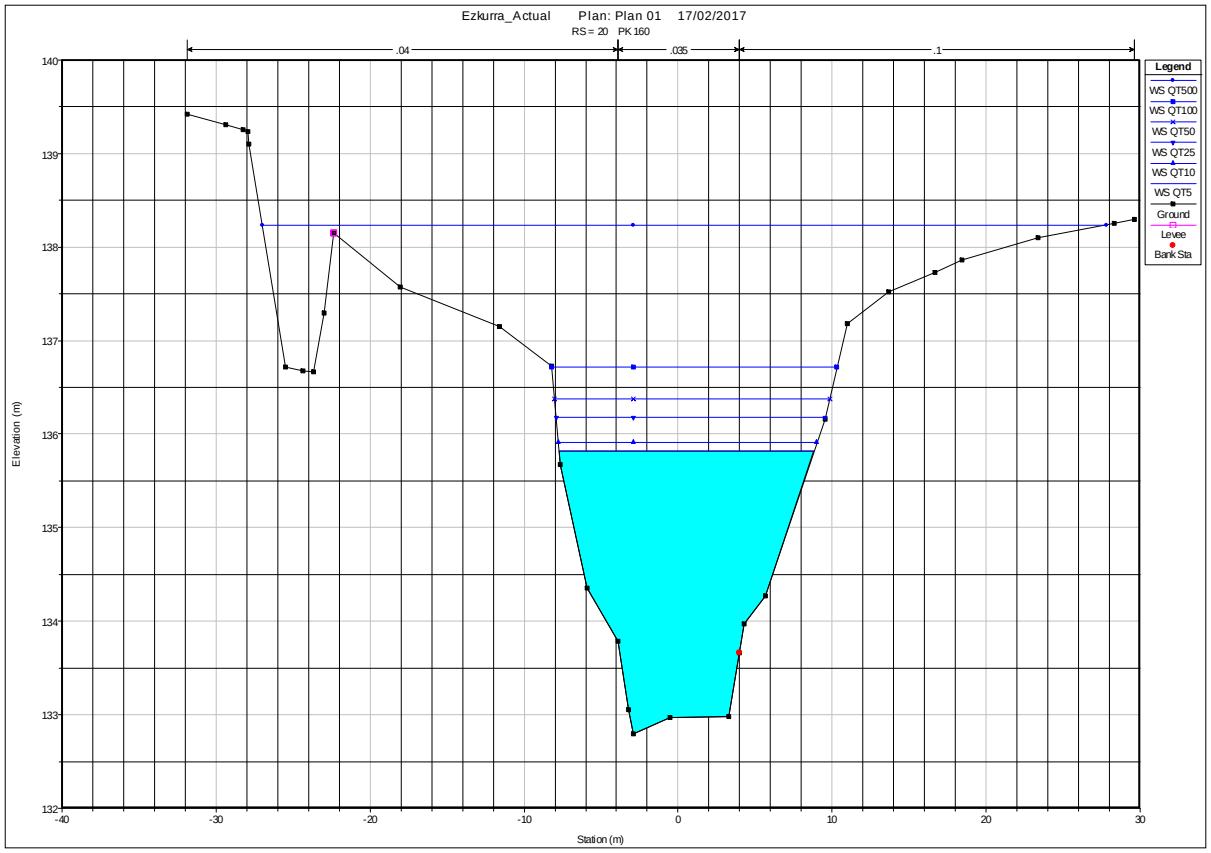

Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 70 PK 40
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 60 PK 85
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 50 PK 105 (Cabeza de Presa)
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 40 PK 115 (Pie de Presa)
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 30 PK 140
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Actual Plan: Plan 01 17/02/2017
RS = 20 PK 160
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
140
139
138
137
136
135
134
133
132
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30

4.5 Simulación Hidráulica Situación Final

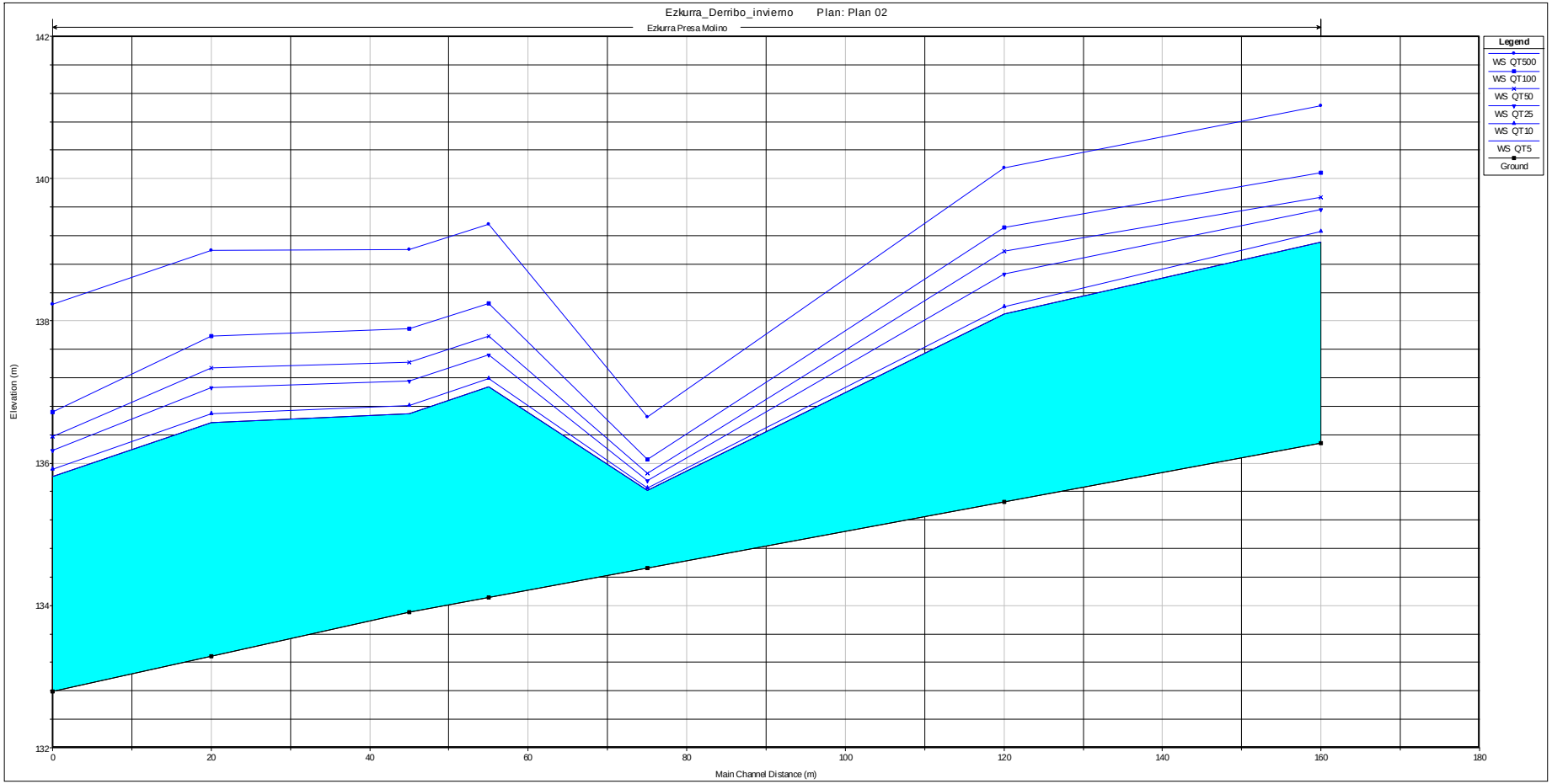
Igual que para la situación actual se procede a introducir las características hidráulicas y geométricas de las secciones transversales, procediendo a realizar el cálculo del río en la situación Final.

En este caso el lecho del río se supone variable desde la sección 30 a la 80 (Fin Zona Remanso), 145 metros de longitud. De esta manera la cota del lecho del río en la sección 30 se mantiene la actual, 133,29. Desde esa sección y con pendiente uniforme se llegará hasta la cota 136,29 de la sección 80, que es donde concluye el remanso observado en la actualidad provocado por el azud. Lo anterior arroja una pendiente media entre esas dos secciones de 2,07 %, la cual es bastante parecida a la pendiente media del tramo, 2,18 %, determinada sin tener en cuenta el azud.

Ya se ha comentado anteriormente que esta situación se plantean dos hipótesis una correspondiente a la situación de verano con un represa de 1.2 m de altura en toda su longitud y otra correspondiente a invierno con una escotadura de 6 m de anchura con la cota inferior.

Igual que en el caso anterior las condiciones de contorno adoptadas para la simulación del tránsito de avenidas en el río Ezkurra para ambas situaciones son la formación de régimen permanente en las secciones situadas tanto aguas arriba como aguas abajo del curso fluvial (para lo que es necesario especificar la pendiente longitudinal del río en dichos puntos).

Con todo lo anterior se obtienen los siguientes resultados para las diferentes avenidas en la situación final tras la demolición de la presa.

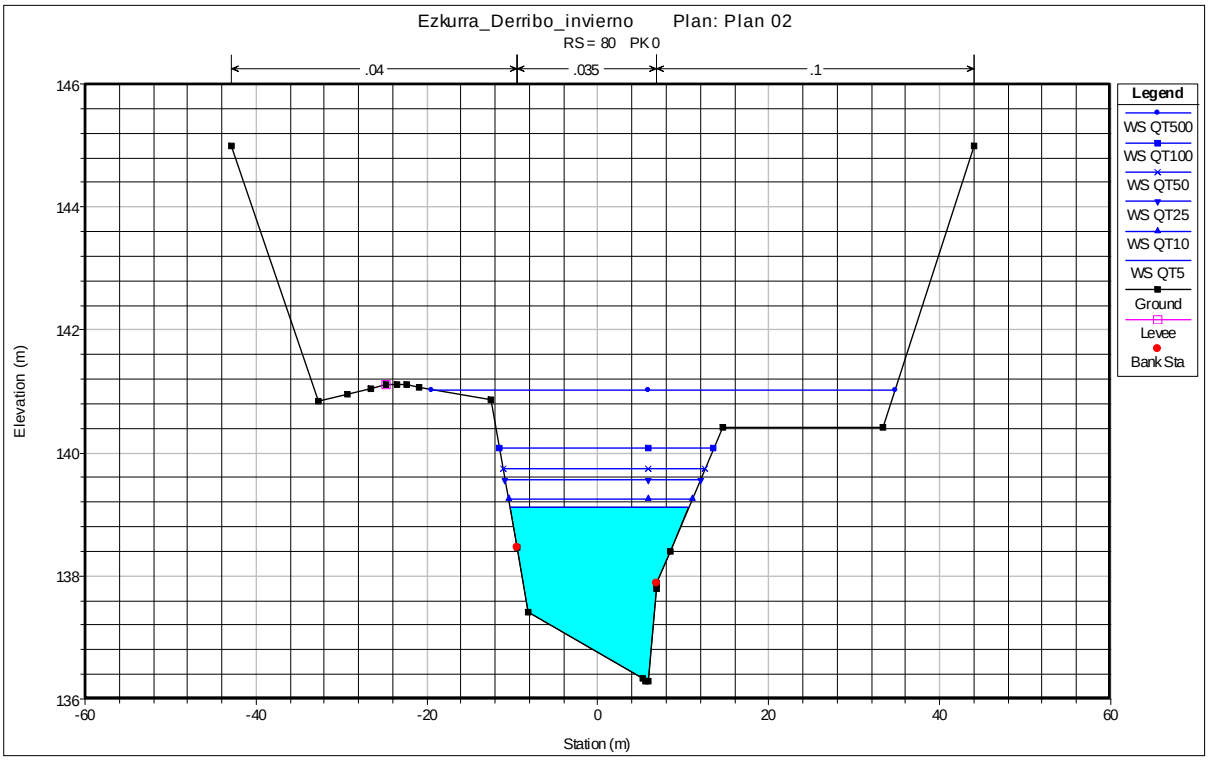

Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
Ezkurra Presa Molino
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
142
140
138
136
134
132
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

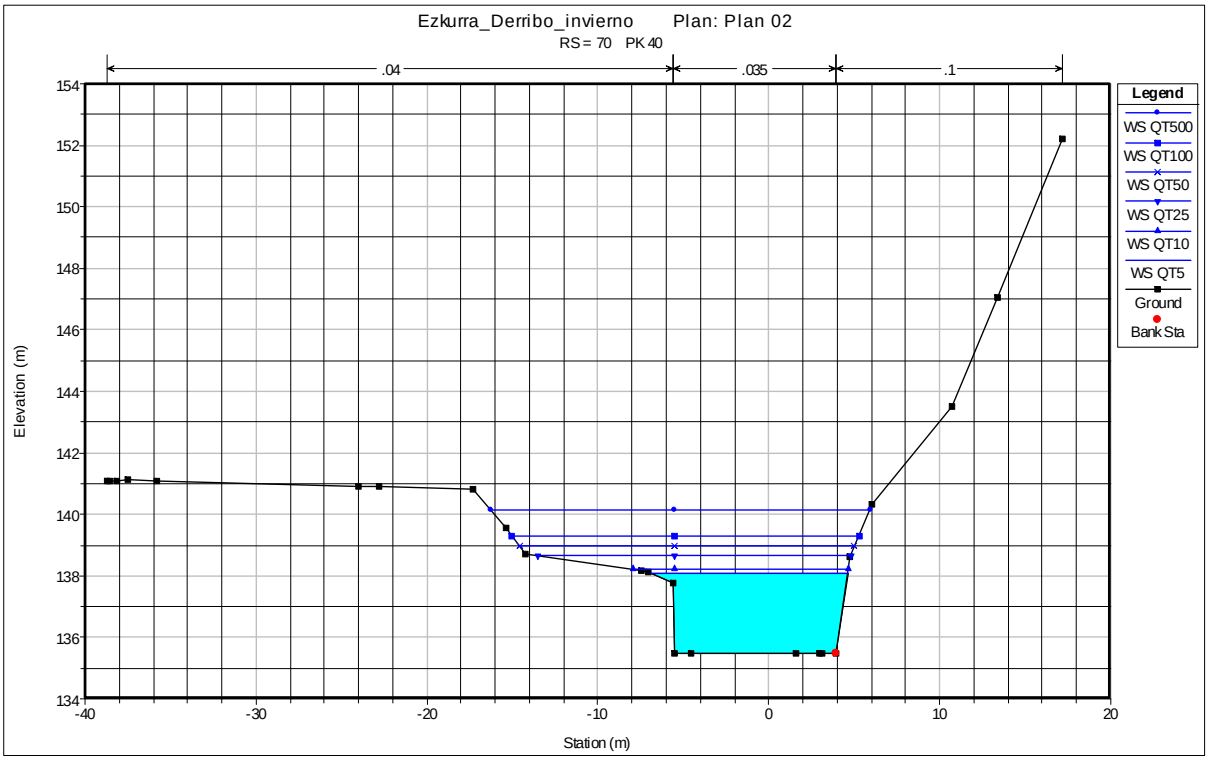
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Ezkurra Reach: Presa Molino

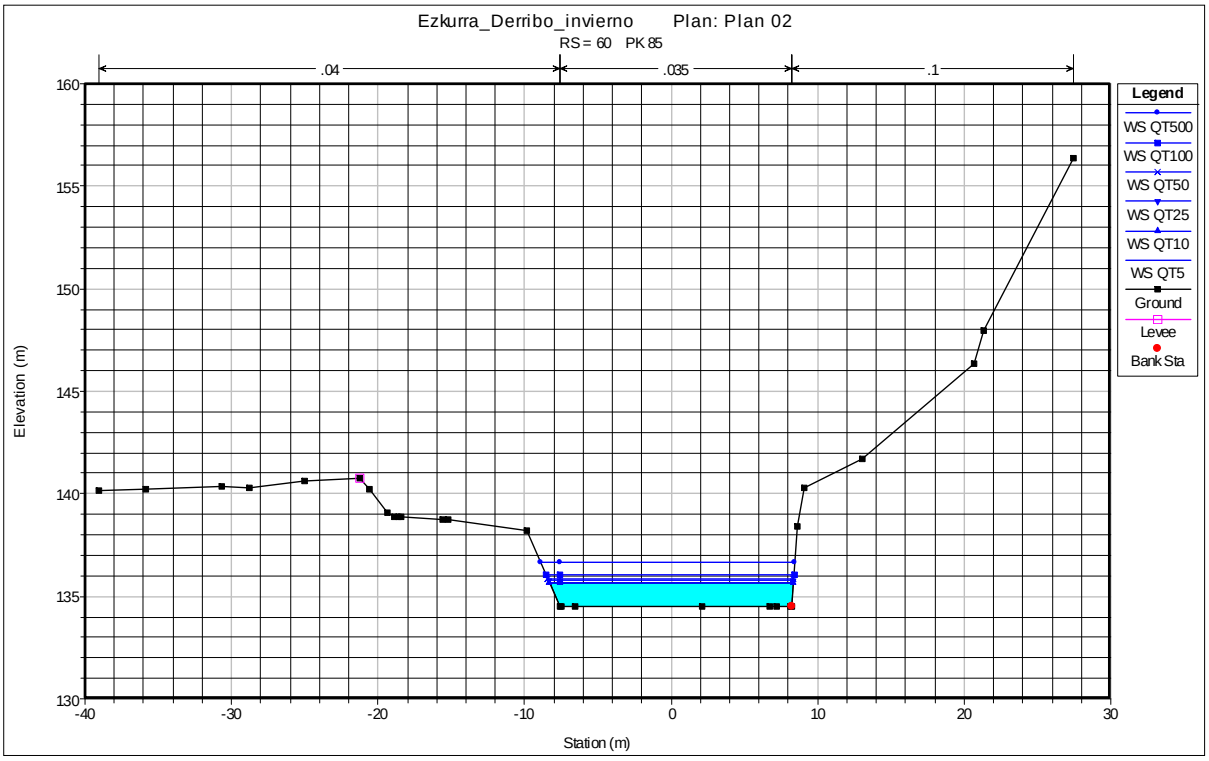
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa Molino	80	QT5	125.14	136.29	139.11	138.78	139.73	0.005980	3.50	37.82	20.89	0.76
Presa Molino	80	QT10	132.50	136.29	139.25	138.85	139.86	0.005399	3.47	40.80	21.49	0.73
Presa Molino	80	QT25	154.60	136.29	139.56	139.06	140.19	0.004747	3.54	47.68	22.81	0.70
Presa Molino	80	QT50	172.98	136.29	139.74	139.22	140.42	0.004732	3.70	51.78	23.57	0.71
Presa Molino	80	QT100	206.11	136.29	140.09	139.50	140.83	0.004455	3.88	60.22	25.05	0.70
Presa Molino	80	QT500	309.16	136.29	141.03	140.28	141.93	0.003917	4.34	97.49	54.21	0.69
Presa Molino	70	QT5	125.14	135.46	138.09	138.09	139.35	0.011072	4.98	26.11	11.55	0.98
Presa Molino	70	QT10	132.50	135.46	138.21	138.21	139.49	0.010738	5.04	27.48	12.56	0.97
Presa Molino	70	QT25	154.60	135.46	138.66	138.66	139.88	0.008406	4.95	34.53	18.28	0.88
Presa Molino	70	QT50	172.98	135.46	138.98	138.98	140.14	0.007243	4.89	40.59	19.61	0.83
Presa Molino	70	QT100	206.11	135.46	139.31	139.31	140.56	0.007091	5.14	47.21	20.30	0.84
Presa Molino	70	QT500	309.16	135.46	140.15	140.15	141.66	0.006981	5.82	65.04	22.19	0.86
Presa Molino	60	QT5	125.14	134.53	135.62	136.37	138.25	0.056972	7.21	17.65	16.63	2.21
Presa Molino	60	QT10	132.50	134.53	135.65	136.44	138.41	0.057006	7.38	18.28	16.66	2.22
Presa Molino	60	QT25	154.60	134.53	135.76	136.65	138.90	0.057884	7.88	20.00	16.74	2.27
Presa Molino	60	QT50	172.98	134.53	135.86	136.81	139.22	0.055883	8.15	21.66	16.81	2.26
Presa Molino	60	QT100	206.11	134.53	136.05	137.09	139.65	0.049800	8.44	24.99	16.95	2.18
Presa Molino	60	QT500	309.16	134.53	136.65	137.88	140.79	0.037106	9.08	35.19	17.39	1.99
Presa Molino	50	QT5	125.14	134.11	137.08	135.49	137.23	0.000857	1.73	73.14	24.90	0.32
Presa Molino	50	QT10	132.50	134.11	137.19	135.55	137.35	0.000847	1.76	75.96	24.92	0.32
Presa Molino	50	QT25	154.60	134.11	137.52	135.71	137.69	0.000821	1.85	84.25	25.18	0.32
Presa Molino	50	QT50	172.98	134.11	137.78	135.83	137.97	0.000800	1.92	90.94	25.38	0.32
Presa Molino	50	QT100	206.11	134.11	138.25	136.04	138.46	0.000766	2.04	102.72	25.74	0.32
Presa Molino	50	QT500	309.16	134.11	139.36	136.64	139.65	0.000773	2.40	132.22	27.91	0.33
Presa Molino	40	QT5	125.14	133.91	136.70	136.23	137.18	0.005179	3.19	42.52	21.42	0.69
Presa Molino	40	QT10	132.50	133.91	136.82	136.29	137.30	0.004845	3.20	45.08	21.58	0.67
Presa Molino	40	QT25	154.60	133.91	137.16	136.47	137.65	0.004124	3.24	52.50	22.02	0.64
Presa Molino	40	QT50	172.98	133.91	137.42	136.62	137.93	0.003724	3.28	58.43	22.33	0.61
Presa Molino	40	QT100	206.11	133.91	137.89	136.86	138.41	0.003214	3.36	68.84	22.75	0.59
Presa Molino	40	QT500	309.16	133.91	139.01	137.56	139.61	0.002632	3.69	102.81	30.38	0.56

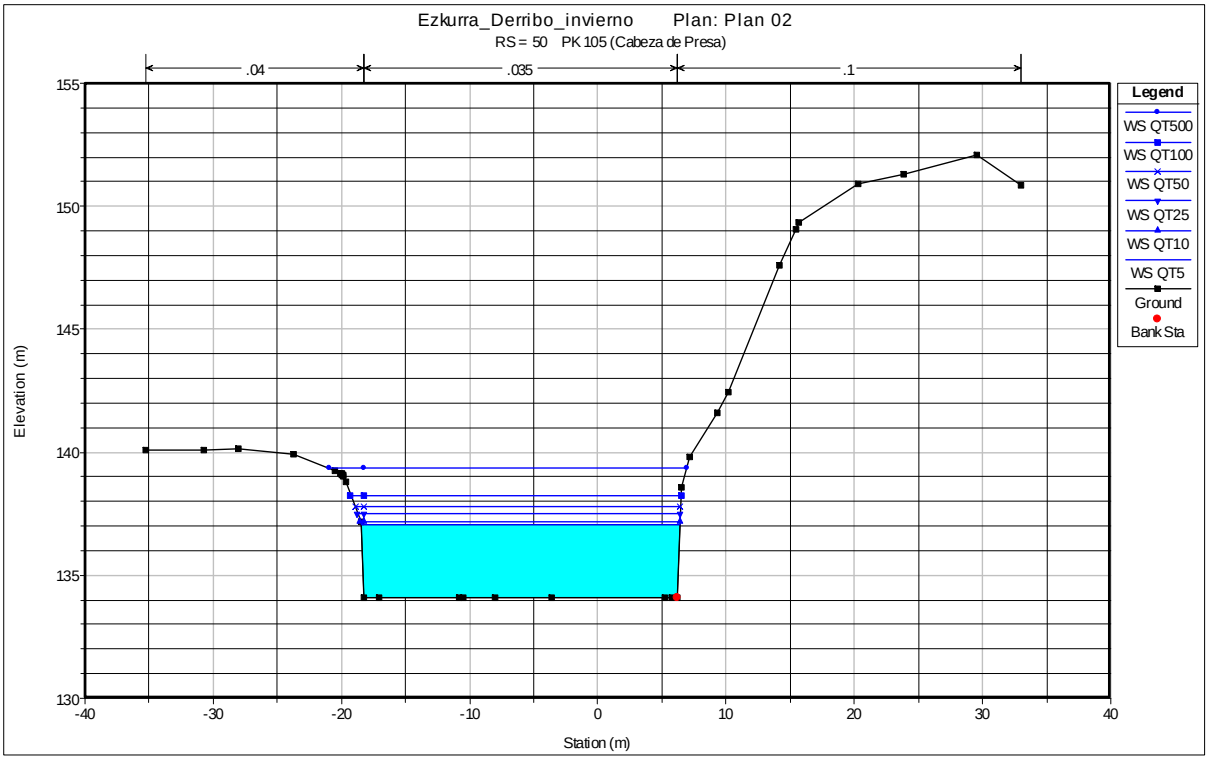
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Ezkurra Reach: Presa Molino (Continued)

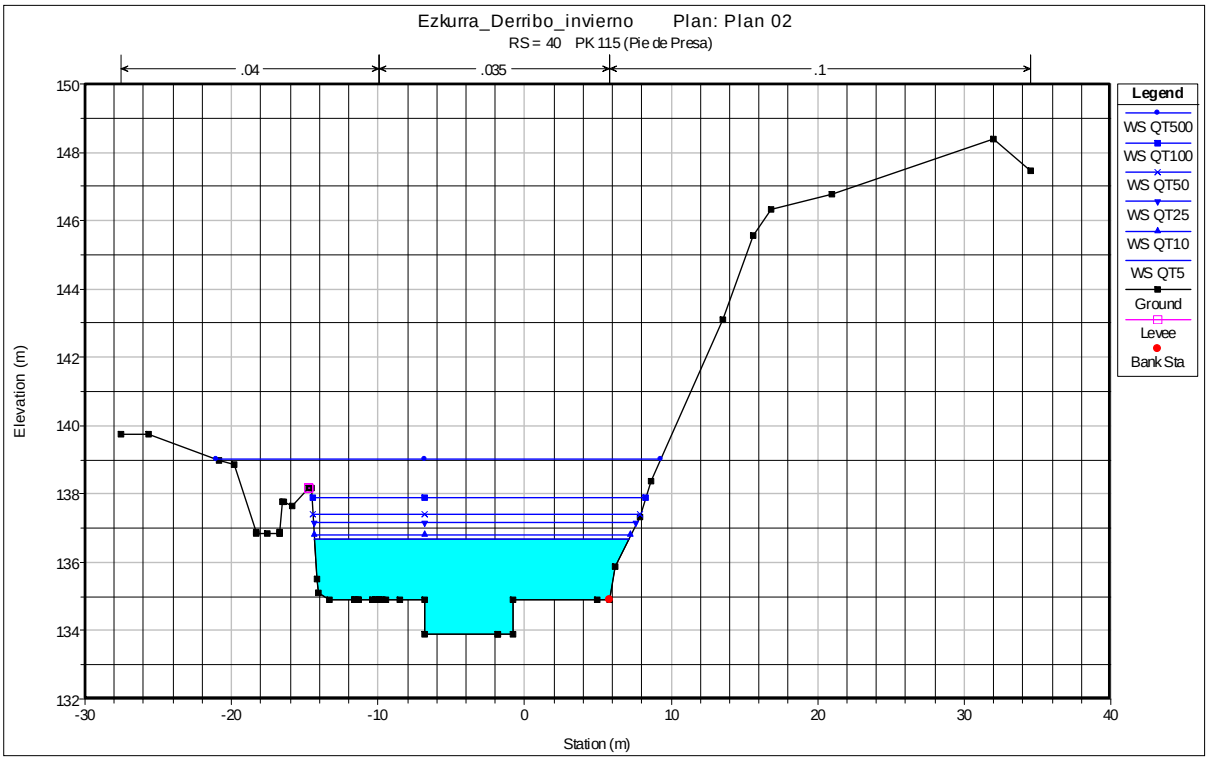
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa Molino	30	QT5	125.14	133.29	136.57	136.06	137.07	0.003407	3.37	48.58	24.36	0.61
Presa Molino	30	QT10	132.50	133.29	136.70	136.13	137.20	0.003234	3.37	51.76	24.66	0.60
Presa Molino	30	QT25	154.60	133.29	137.06	136.34	137.56	0.002862	3.41	60.91	25.52	0.58
Presa Molino	30	QT50	172.98	133.29	137.34	136.50	137.85	0.002651	3.45	68.19	26.18	0.56
Presa Molino	30	QT100	206.11	133.29	137.79	136.77	138.34	0.002558	3.65	80.34	30.04	0.56
Presa Molino	30	QT500	309.16	133.29	138.99	137.49	139.53	0.001964	3.77	125.43	38.39	0.51
Presa Molino	20	QT5	125.14	132.80	135.82	135.82	136.91	0.008342	4.90	32.35	16.55	0.94
Presa Molino	20	QT10	132.50	132.80	135.91	135.91	137.03	0.008250	4.99	33.93	16.80	0.94
Presa Molino	20	QT25	154.60	132.80	136.18	136.18	137.40	0.008073	5.23	38.50	17.48	0.94
Presa Molino	20	QT50	172.98	132.80	136.38	136.38	137.68	0.008029	5.43	42.03	17.88	0.95
Presa Molino	20	QT100	206.11	132.80	136.72	136.72	138.16	0.007954	5.77	48.21	18.55	0.96
Presa Molino	20	QT500	309.16	132.80	138.24	138.24	139.41	0.004581	5.50	100.60	54.81	0.77

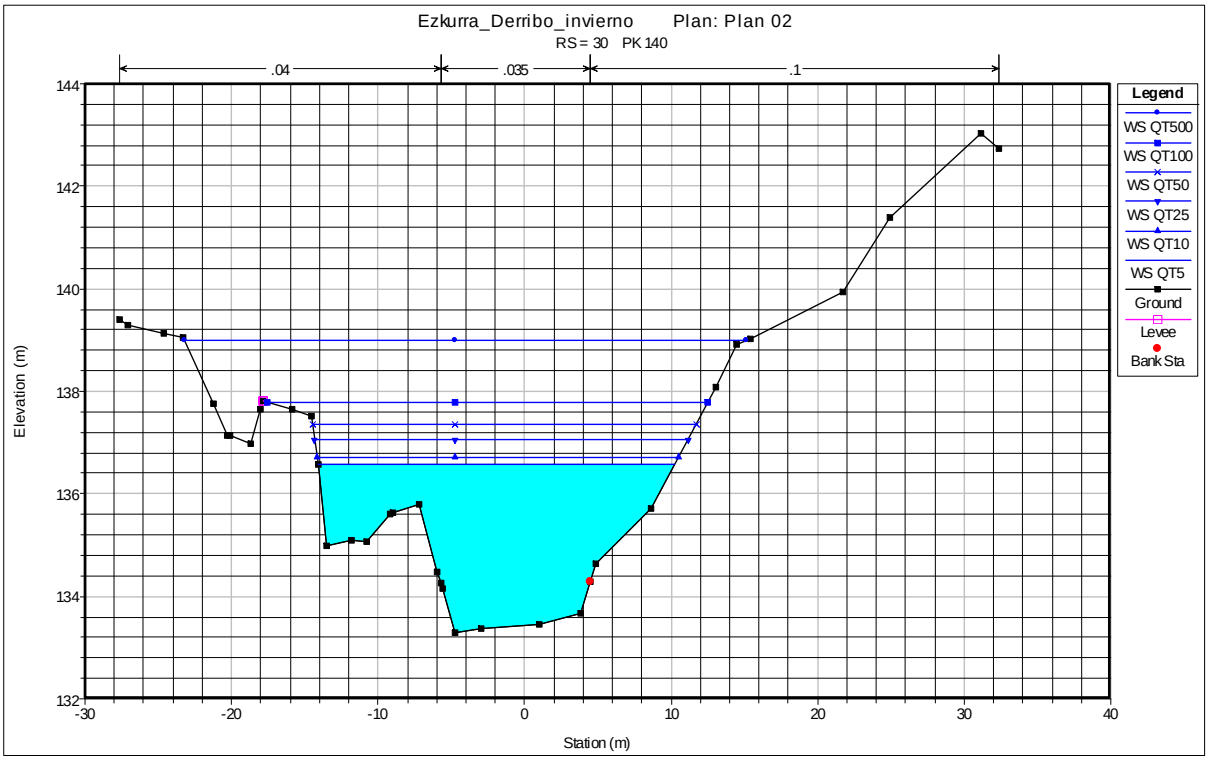

Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 80 PK 0
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
146
144
142
140
138
136
-60
-40
-20
0
20
40
60

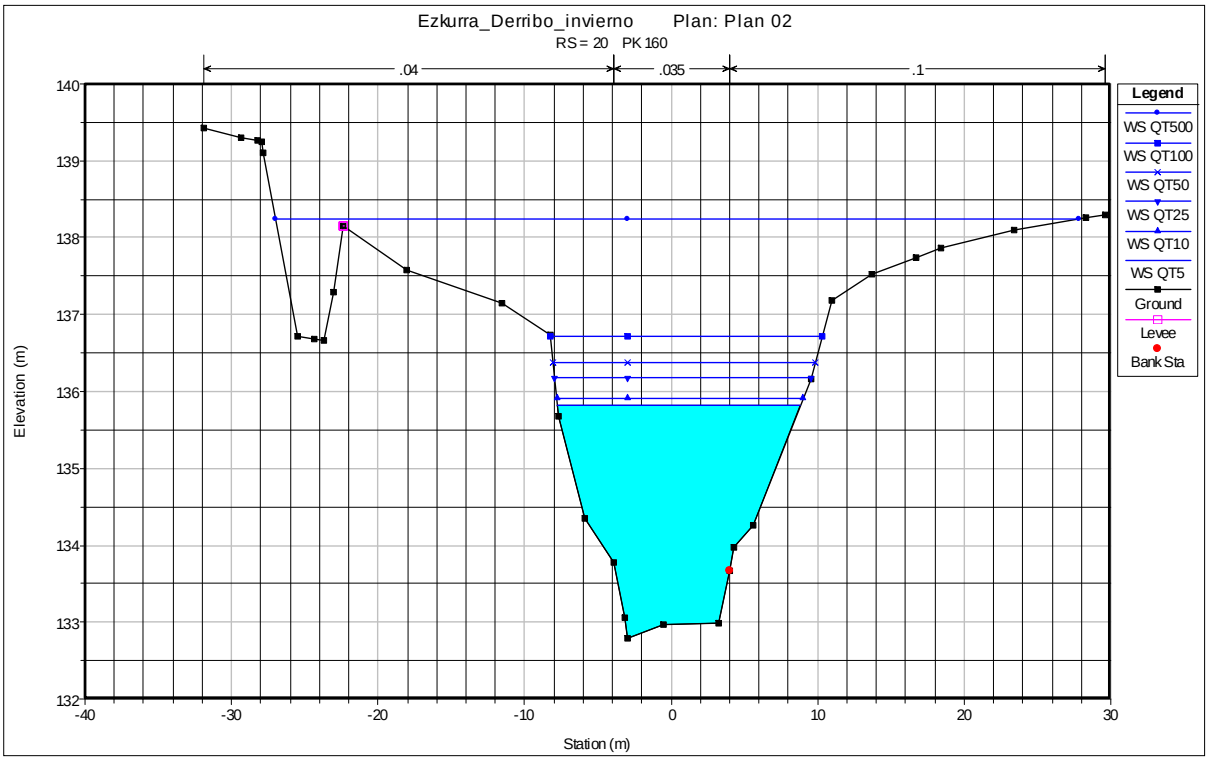

Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 70 PK 40
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
154
152
150
148
146
144
142
140
138
136
134
-40
-30
-20
-10
0
10
20

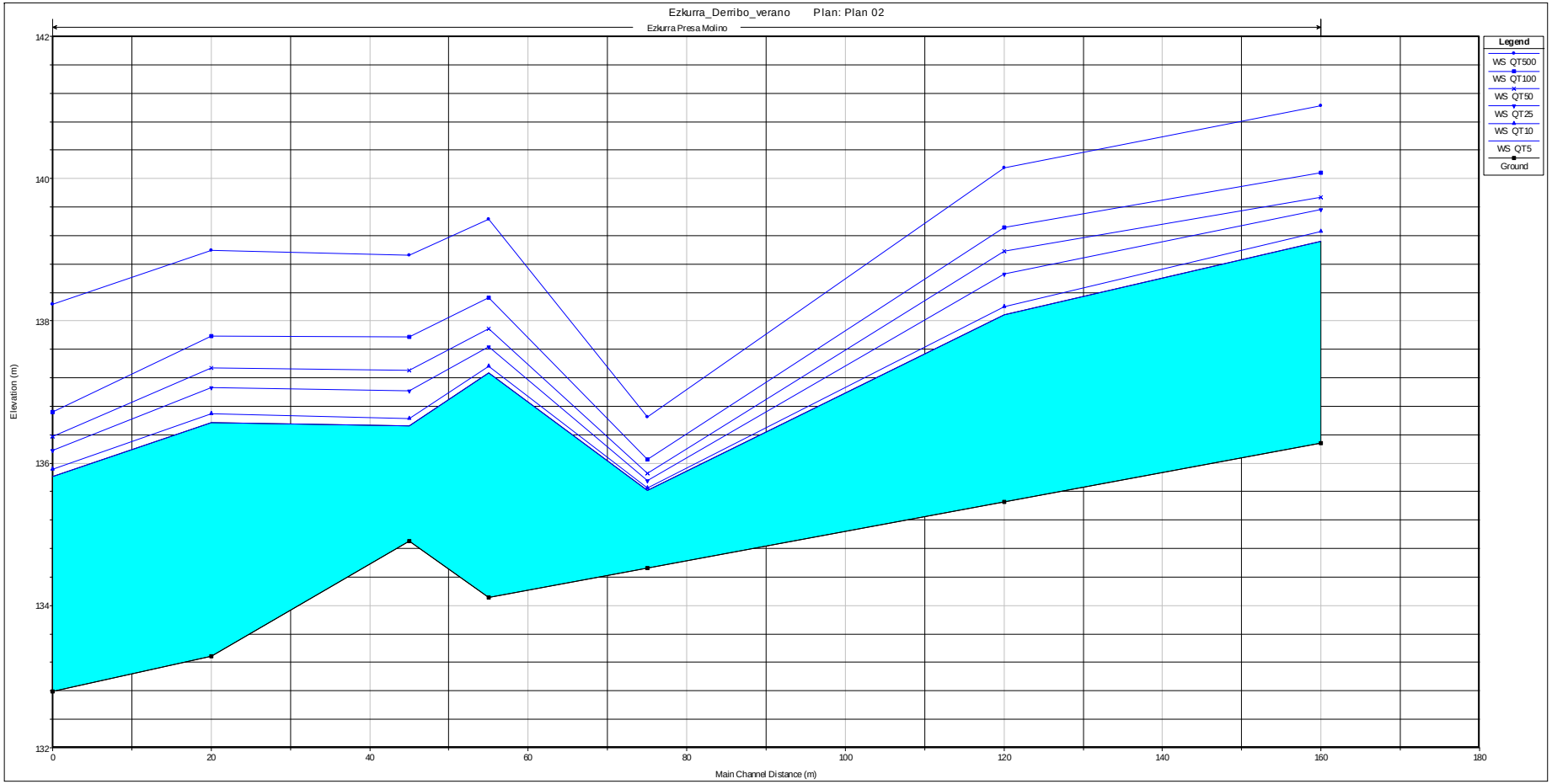

Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 60 PK 85
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta


Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 50 PK 105 (Cabeza de Presa)
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Bank Sta


Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 40 PK 115 (Pie de Presa)
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 30 PK 140
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Ezkurra_Derribo_invierno Plan: Plan 02
RS = 20 PK 160
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
140
139
138
137
136
135
134
133
132
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta

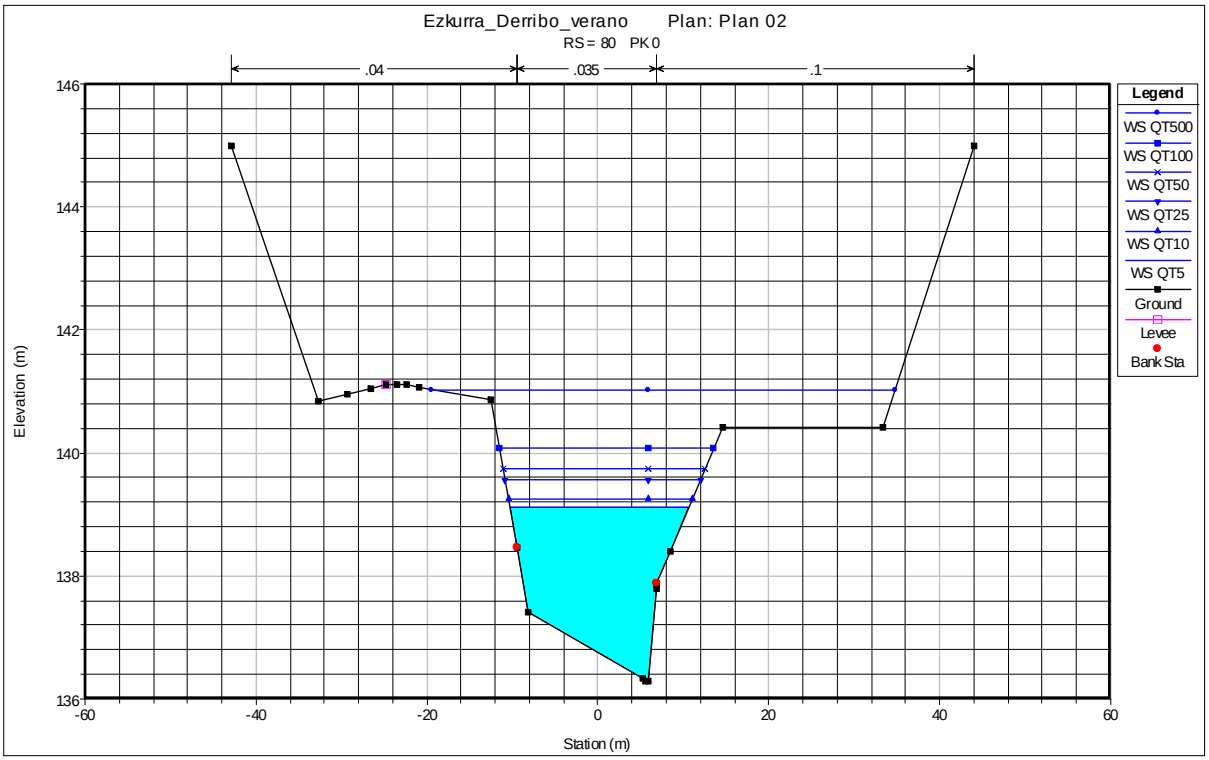

Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
Ezkurra Presa Molino
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
142
140
138
136
134
132
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

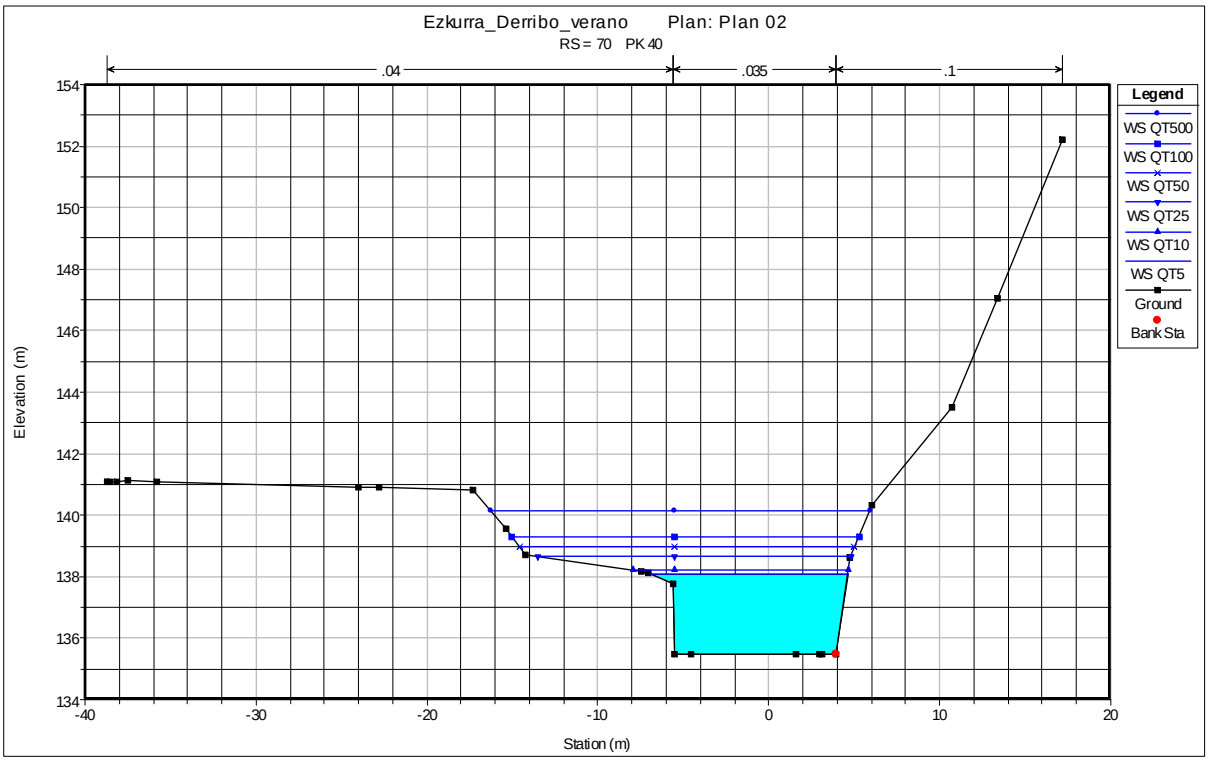
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Ezkurra Reach: Presa Molino

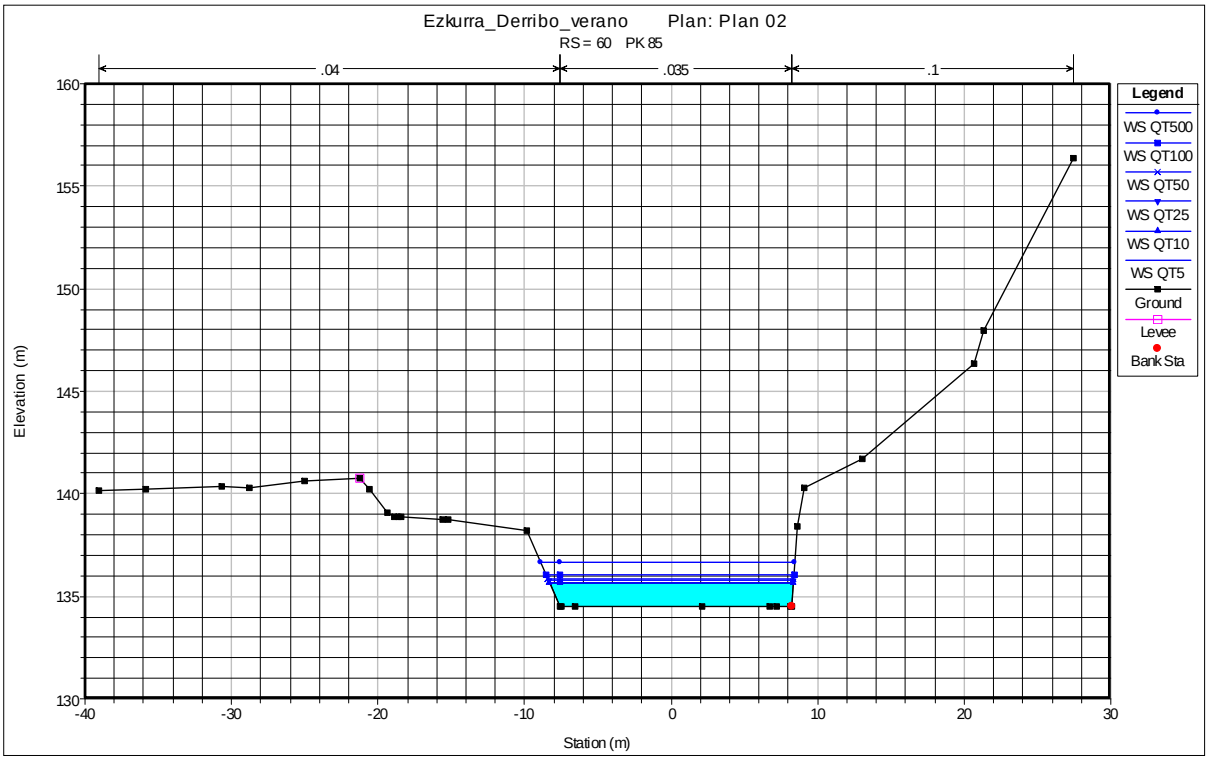
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa Molino	80	QT5	125.14	136.29	139.11	138.78	139.73	0.005961	3.50	37.87	20.90	0.76
Presa Molino	80	QT10	132.50	136.29	139.25	138.85	139.86	0.005399	3.47	40.80	21.49	0.73
Presa Molino	80	QT25	154.60	136.29	139.56	139.06	140.19	0.004747	3.54	47.68	22.81	0.70
Presa Molino	80	QT50	172.98	136.29	139.74	139.22	140.42	0.004732	3.70	51.78	23.57	0.71
Presa Molino	80	QT100	206.11	136.29	140.09	139.50	140.83	0.004455	3.88	60.22	25.05	0.70
Presa Molino	80	QT500	309.16	136.29	141.03	140.28	141.93	0.003917	4.34	97.49	54.21	0.69
Presa Molino	70	QT5	125.14	135.46	138.09	138.09	139.35	0.011140	4.99	26.06	11.53	0.99
Presa Molino	70	QT10	132.50	135.46	138.21	138.21	139.49	0.010738	5.04	27.48	12.56	0.97
Presa Molino	70	QT25	154.60	135.46	138.66	138.66	139.88	0.008406	4.95	34.53	18.28	0.88
Presa Molino	70	QT50	172.98	135.46	138.98	138.98	140.14	0.007243	4.89	40.59	19.61	0.83
Presa Molino	70	QT100	206.11	135.46	139.31	139.31	140.56	0.007091	5.14	47.21	20.30	0.84
Presa Molino	70	QT500	309.16	135.46	140.15	140.15	141.66	0.006981	5.82	65.04	22.19	0.86
Presa Molino	60	QT5	125.14	134.53	135.62	136.37	138.25	0.056972	7.21	17.65	16.63	2.21
Presa Molino	60	QT10	132.50	134.53	135.65	136.44	138.41	0.057006	7.38	18.28	16.66	2.22
Presa Molino	60	QT25	154.60	134.53	135.76	136.65	138.90	0.057884	7.88	20.00	16.74	2.27
Presa Molino	60	QT50	172.98	134.53	135.86	136.81	139.22	0.055883	8.15	21.66	16.81	2.26
Presa Molino	60	QT100	206.11	134.53	136.05	137.09	139.65	0.049800	8.44	24.99	16.95	2.18
Presa Molino	60	QT500	309.16	134.53	136.65	137.88	140.79	0.037106	9.08	35.19	17.39	1.99
Presa Molino	50	QT5	125.14	134.11	137.28	135.49	137.41	0.000689	1.62	78.11	24.99	0.29
Presa Molino	50	QT10	132.50	134.11	137.36	135.55	137.50	0.000707	1.67	80.25	25.05	0.30
Presa Molino	50	QT25	154.60	134.11	137.64	135.71	137.81	0.000729	1.79	87.36	25.27	0.30
Presa Molino	50	QT50	172.98	134.11	137.89	135.83	138.07	0.000729	1.87	93.60	25.46	0.31
Presa Molino	50	QT100	206.11	134.11	138.32	136.04	138.53	0.000719	2.00	104.71	25.80	0.31
Presa Molino	50	QT500	309.16	134.11	139.43	136.64	139.71	0.000742	2.37	133.99	28.26	0.33
Presa Molino	40	QT5	125.14	134.91	136.52	136.52	137.32	0.011184	4.15	32.68	21.19	1.04
Presa Molino	40	QT10	132.50	134.91	136.62	136.58	137.42	0.010156	4.12	34.93	21.33	1.01
Presa Molino	40	QT25	154.60	134.91	137.02	136.76	137.73	0.006977	3.92	43.44	21.84	0.86
Presa Molino	40	QT50	172.98	134.91	137.31	136.90	138.00	0.005725	3.87	49.78	22.21	0.80
Presa Molino	40	QT100	206.11	134.91	137.77	137.16	138.46	0.004520	3.87	60.23	22.64	0.73
Presa Molino	40	QT500	309.16	134.91	138.92	137.85	139.65	0.003173	4.07	94.33	29.69	0.65

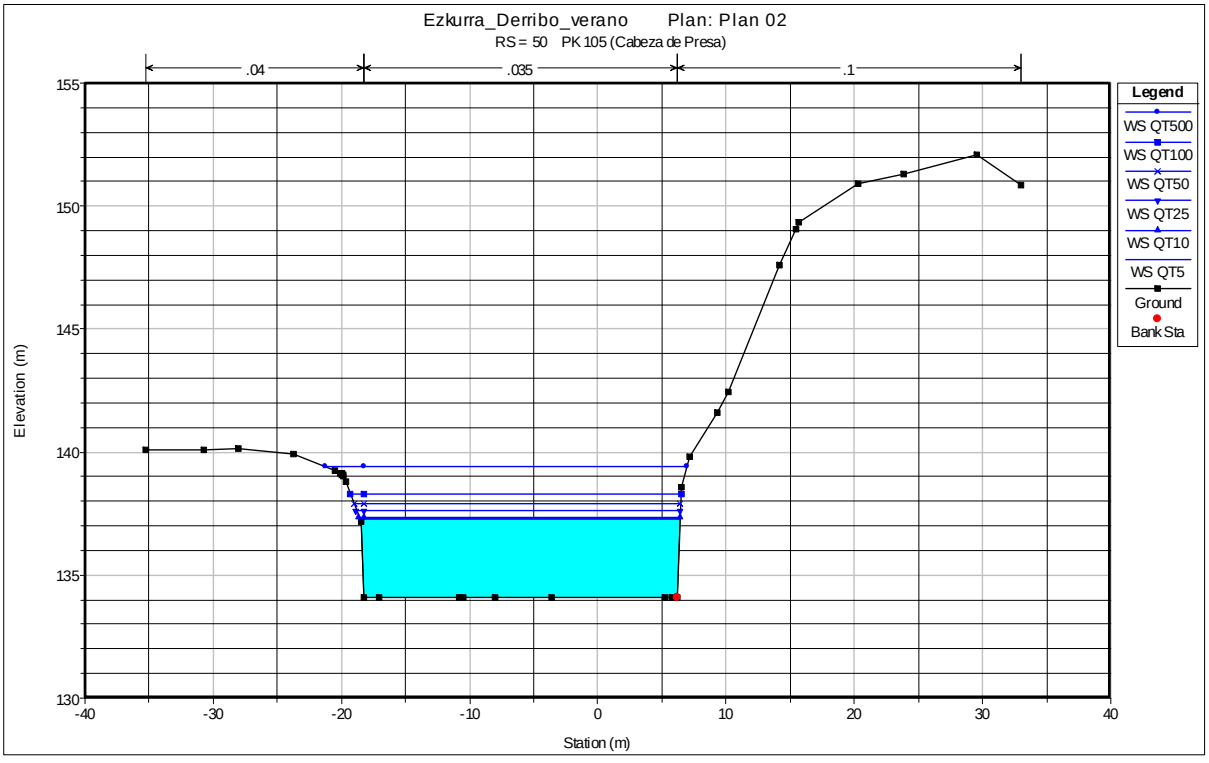
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Ezkurra Reach: Presa Molino (Continued)

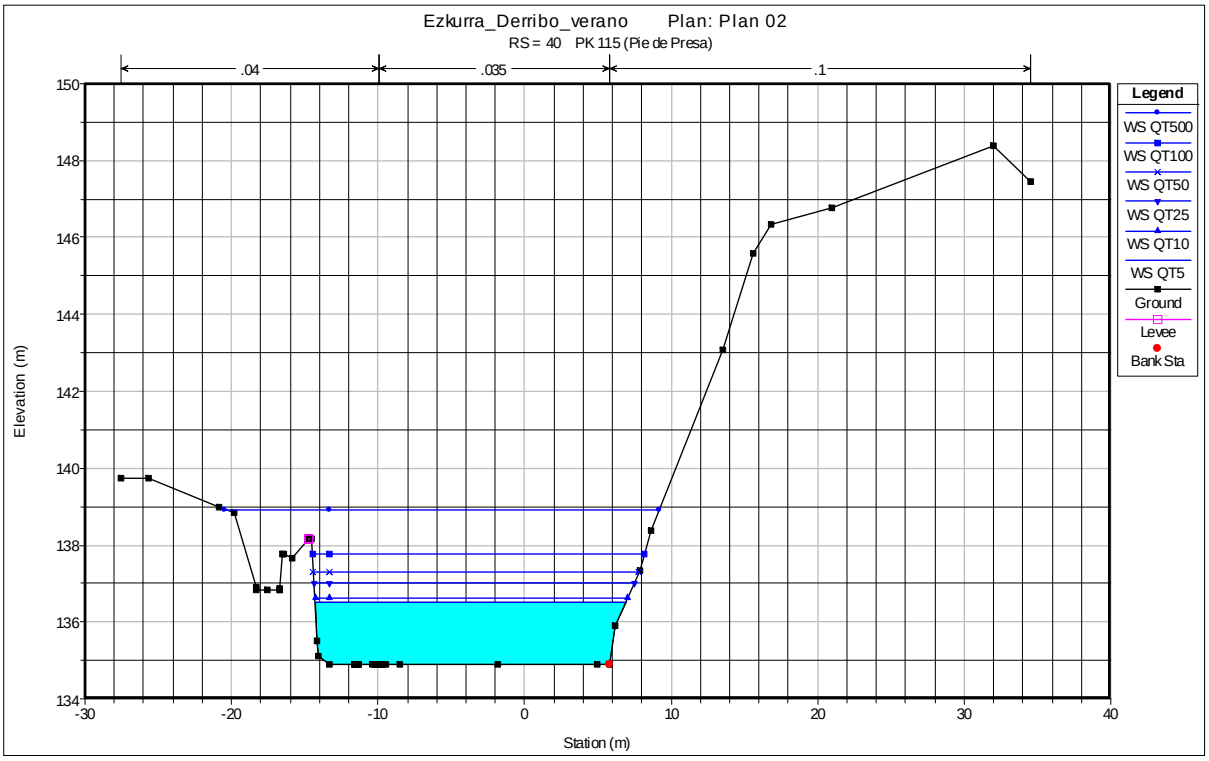
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa Molino	30	QT5	125.14	133.29	136.57	136.06	137.07	0.003407	3.37	48.58	24.36	0.61
Presa Molino	30	QT10	132.50	133.29	136.70	136.13	137.19	0.003237	3.37	51.74	24.66	0.60
Presa Molino	30	QT25	154.60	133.29	137.06	136.34	137.56	0.002862	3.41	60.91	25.52	0.58
Presa Molino	30	QT50	172.98	133.29	137.34	136.50	137.85	0.002651	3.45	68.19	26.18	0.56
Presa Molino	30	QT100	206.11	133.29	137.79	136.77	138.34	0.002558	3.65	80.34	30.04	0.56
Presa Molino	30	QT500	309.16	133.29	138.99	137.49	139.53	0.001964	3.77	125.43	38.39	0.51
Presa Molino	20	QT5	125.14	132.80	135.82	135.82	136.91	0.008342	4.90	32.35	16.55	0.94
Presa Molino	20	QT10	132.50	132.80	135.91	135.91	137.03	0.008250	4.99	33.93	16.80	0.94
Presa Molino	20	QT25	154.60	132.80	136.18	136.18	137.40	0.008073	5.23	38.50	17.48	0.94
Presa Molino	20	QT50	172.98	132.80	136.38	136.38	137.68	0.008029	5.43	42.03	17.88	0.95
Presa Molino	20	QT100	206.11	132.80	136.72	136.72	138.16	0.007954	5.77	48.21	18.55	0.96
Presa Molino	20	QT500	309.16	132.80	138.24	138.24	139.41	0.004581	5.50	100.60	54.81	0.77

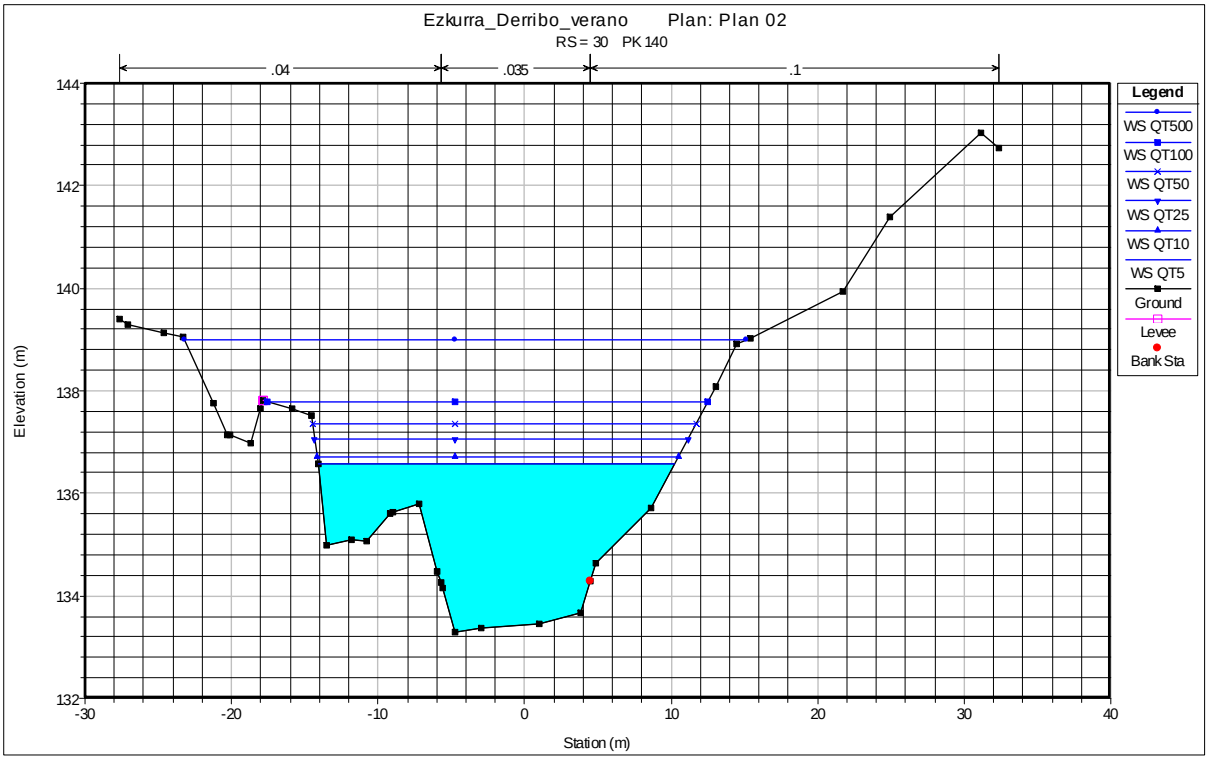

Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 80 PK 0
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
146
144
142
140
138
136
-60
-40
-20
0
20
40
60

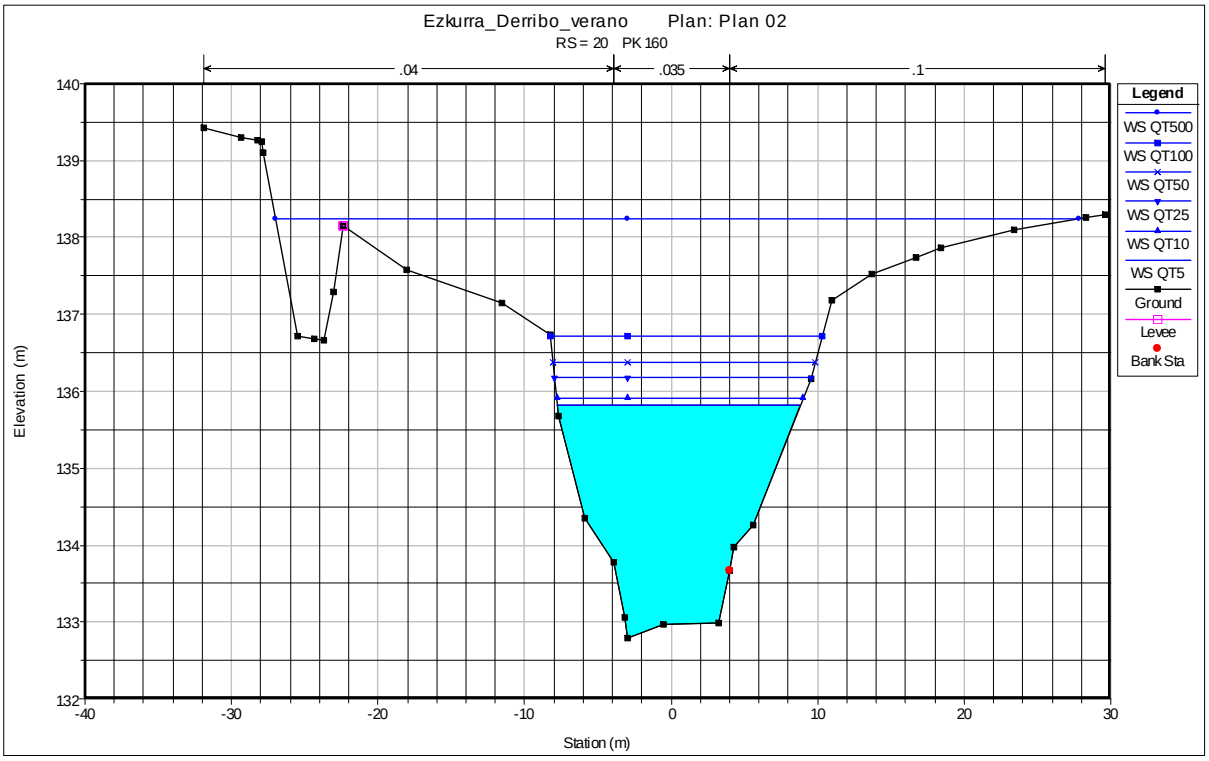

Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 70 PK 40
.04
.035
.1
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
154
152
150
148
146
144
142
140
138
136
134
-40
-30
-20
-10
0
10
20


Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 60 PK 85
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta


Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 50 PK 105 (Cabeza de Presa)
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Bank Sta


Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 40 PK 115 (Pie de Presa)
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta


Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 30 PK 140
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta


Ezkurra_Derribo_verano Plan: Plan 02
RS = 20 PK 160
.04
.035
.1
Elevation (m)
Station (m)
Legend
WS QT500
WS QT100
WS QT50
WS QT25
WS QT10
WS QT5
Ground
Levee
Bank Sta

4.6 Variación de Calados

Una vez obtenidos los niveles de la lámina de agua en el río para las diferentes secciones asociados a los periodos de retorno para cada una de las dos situaciones, actual y final, se procederá a comparar ambos valores. En la situación final se compararán dos situaciones, una en verano con el represe de 1.2 m en la zona de la presa y otra en invierno con una escotadura central de 6 m y rebaje de 1.2 con respecto al represe de verano.

Así en las tablas dispuesta a continuación se han recogido los niveles para cada sección y para cada situación. Dentro de cada sección se han analizado los niveles para seis periodos de retorno: 5,10,25,50,100 y 500. Con estos datos se ha procedido a la resta de los valores de la Situación Final, tanto en verano como en invierno, los niveles de la Situación Actual. Estos datos se recogen en la última columna. Así cuando el valor es 0 el nivel no se ve modificado, mientras que cuando el valor es negativo se produce una disminución del calado para la Situación Final y cuando el valor es positivo se produce una elevación del calado para la Situación Final.

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Cota Agua con Presa	Cota Agua Sin Presa Invierno	Dif. Cotas Sin presa a Con Presa
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)
Molino	80	QT5	125.14	140.16	139.11	-1.05
Molino	80	QT10	132.5	140.25	139.25	-1.00
Molino	80	QT25	154.6	140.48	139.56	-0.92
Molino	80	QT50	172.98	140.68	139.74	-0.94
Molino	80	QT100	206.11	141.02	140.09	-0.93
Molino	80	QT500	309.16	142.16	141.03	-1.13
Molino	70	QT5	125.14	139.4	138.09	-1.31
Molino	70	QT10	132.5	139.48	138.21	-1.27
Molino	70	QT25	154.6	139.67	138.66	-1.01
Molino	70	QT50	172.98	139.83	138.98	-0.85
Molino	70	QT100	206.11	140.09	139.31	-0.78
Molino	70	QT500	309.16	140.67	140.15	-0.52
Molino	60	QT5	125.14	138.54	135.62	-2.92
Molino	60	QT10	132.5	138.59	135.65	-2.94
Molino	60	QT25	154.6	138.74	135.76	-2.98
Molino	60	QT50	172.98	138.87	135.86	-3.01
Molino	60	QT100	206.11	139.03	136.05	-2.98
Molino	60	QT500	309.16	139.45	136.65	-2.80
Molino	50	QT5	125.14	137.38	137.08	-0.30
Molino	50	QT10	132.5	137.42	137.19	-0.23
Molino	50	QT25	154.6	137.52	137.52	0.00
Molino	50	QT50	172.98	137.6	137.78	0.18
Molino	50	QT100	206.11	137.75	138.25	0.50
Molino	50	QT500	309.16	138.17	139.36	1.19
Molino	40	QT5	125.14	136.91	136.7	-0.21
Molino	40	QT10	132.5	137.03	136.82	-0.21
Molino	40	QT25	154.6	137.35	137.16	-0.19
Molino	40	QT50	172.98	137.61	137.42	-0.19
Molino	40	QT100	206.11	138.06	137.89	-0.17
Molino	40	QT500	309.16	139.13	139.01	-0.12
Molino	30	QT5	125.14	136.57	136.57	0.00
Molino	30	QT10	132.5	136.7	136.7	0.00
Molino	30	QT25	154.6	137.06	137.06	0.00
Molino	30	QT50	172.98	137.34	137.34	0.00
Molino	30	QT100	206.11	137.78	137.79	0.01
Molino	30	QT500	309.16	138.99	138.99	0.00
Molino	20	QT5	125.14	135.82	135.82	0.00
Molino	20	QT10	132.5	135.91	135.91	0.00
Molino	20	QT25	154.6	136.18	136.18	0.00
Molino	20	QT50	172.98	136.38	136.38	0.00
Molino	20	QT100	206.11	136.72	136.72	0.00
Molino	20	QT500	309.16	138.24	138.24	0.00

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Cota Agua con Presa	Cota Agua Sin Presa Verano	Dif. Cotas Sin presa a Con Presa
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)
Molino	80	QT5	125.14	140.16	139.11	-1.05
Molino	80	QT10	132.5	140.25	139.25	-1.00
Molino	80	QT25	154.6	140.48	139.56	-0.92
Molino	80	QT50	172.98	140.68	139.74	-0.94
Molino	80	QT100	206.11	141.02	140.09	-0.93
Molino	80	QT500	309.16	142.16	141.03	-1.13
Molino	70	QT5	125.14	139.4	138.09	-1.31
Molino	70	QT10	132.5	139.48	138.21	-1.27
Molino	70	QT25	154.6	139.67	138.66	-1.01
Molino	70	QT50	172.98	139.83	138.98	-0.85
Molino	70	QT100	206.11	140.09	139.31	-0.78
Molino	70	QT500	309.16	140.67	140.15	-0.52
Molino	60	QT5	125.14	138.54	135.62	-2.92
Molino	60	QT10	132.5	138.59	135.65	-2.94
Molino	60	QT25	154.6	138.74	135.76	-2.98
Molino	60	QT50	172.98	138.87	135.86	-3.01
Molino	60	QT100	206.11	139.03	136.05	-2.98
Molino	60	QT500	309.16	139.45	136.65	-2.80
Molino	50	QT5	125.14	137.38	137.28	-0.10
Molino	50	QT10	132.5	137.42	137.36	-0.06
Molino	50	QT25	154.6	137.52	137.64	0.12
Molino	50	QT50	172.98	137.6	137.89	0.29
Molino	50	QT100	206.11	137.75	138.32	0.57
Molino	50	QT500	309.16	138.17	139.43	1.26
Molino	40	QT5	125.14	136.91	136.52	-0.39
Molino	40	QT10	132.5	137.03	136.62	-0.41
Molino	40	QT25	154.6	137.35	137.02	-0.33
Molino	40	QT50	172.98	137.61	137.31	-0.30
Molino	40	QT100	206.11	138.06	137.77	-0.29
Molino	40	QT500	309.16	139.13	138.92	-0.21
Molino	30	QT5	125.14	136.57	136.57	0.00
Molino	30	QT10	132.5	136.7	136.7	0.00
Molino	30	QT25	154.6	137.06	137.06	0.00
Molino	30	QT50	172.98	137.34	137.34	0.00
Molino	30	QT100	206.11	137.78	137.79	0.01
Molino	30	QT500	309.16	138.99	138.99	0.00
Molino	20	QT5	125.14	135.82	135.82	0.00
Molino	20	QT10	132.5	135.91	135.91	0.00
Molino	20	QT25	154.6	136.18	136.18	0.00
Molino	20	QT50	172.98	136.38	136.38	0.00
Molino	20	QT100	206.11	136.72	136.72	0.00
Molino	20	QT500	309.16	138.24	138.24	0.00

5. Conclusiones.

En vista de los resultados, tanto numéricos, como gráficos obtenidos del programa, se llegan a las siguientes conclusiones:

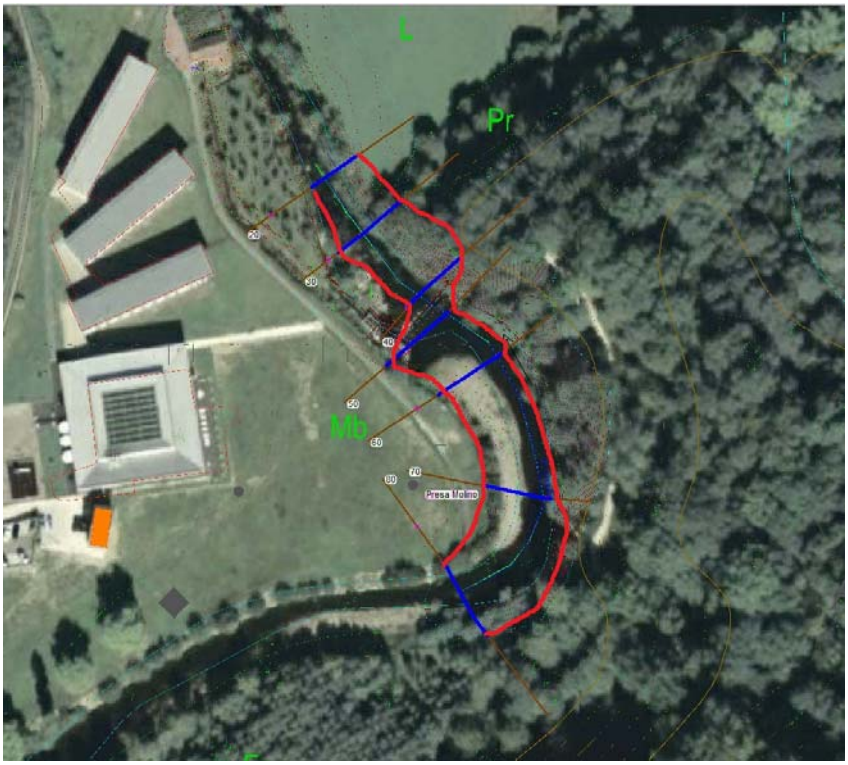
- La mayor influencia de la eliminación del azud, se observa en las secciones más próximas a éste, tanto en invierno como en verano. Si se analiza las secciones dispuestas aguas arriba del azud se comprueba que se produce una reducción de la lámina de agua en valores del orden de 3,01 a 2,80 m en la sección 60 (cabeza de Azud). En la siguiente sección aguas arriba, 70, la cota del agua se reduce dependiendo del periodo de retorno entre 0,52 a 1,31 m. En la siguiente sección, 80, también se reduce la altura del agua en 1 m. Desde ese punto irá disminuyendo la reducción de la lámina de agua hasta llegar a 0. Al reducir la cota de la lámina de agua para las diferentes avenidas, la eliminación del azud tendrá un efecto positivo ya que disminuirá la anchura de la mancha de inundación para cada periodo de retorno, aunque puede provocar fenómenos de inestabilidad en los márgenes del río, que tal y como se indicó en el primer apartado del presente anejo no se consideran relevantes.

- En lo referente a las secciones dispuestas aguas abajo, la 40, 30 y 20, apenas se produce un aumento del nivel del río, y ya directamente desde la sección 30 dispuesta en el pie de la presa, el incremento en la altura del nivel del agua es nulo. Con lo anterior se puede concluir que aguas abajo del azud a unos 20m del pie actual de la presa, la situación se normaliza.

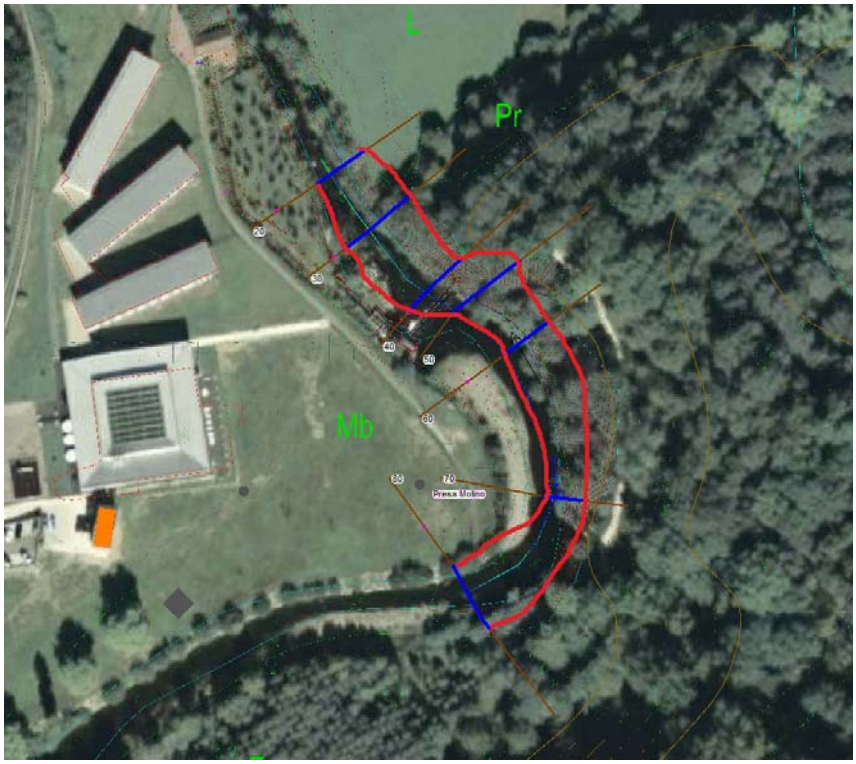
- La actuación de eliminación del azud respecto a la situación inicial, supone una reducción de la cota de lámina de avenida aguas arriba del azud, tanto más apreciable cuanto más nos acercamos a la ubicación de la presa. Esto se aprecia claramente en los gráficos de los perfiles 60 a 80, provocando la reducción de la zona inundable y por ende la superficie afectada. Esta reducción del nivel del río conlleva el aumento de altura de los márgenes del río, lo que puede provocar la inestabilidad de algunos de ellos. Por lo anterior se propone que la propia Sección del Servicio del Agua y el Guardería Forestal del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, revisará periódicamente el estado de los márgenes, así como la evolución geomorfológica del lecho del río una vez se haya

derribado el azud, así como conocer la evolución del perfil longitudinal y transversal del río, y en caso de ser necesaria cualquier tipo de actuación, ésta sería llevada a cabo

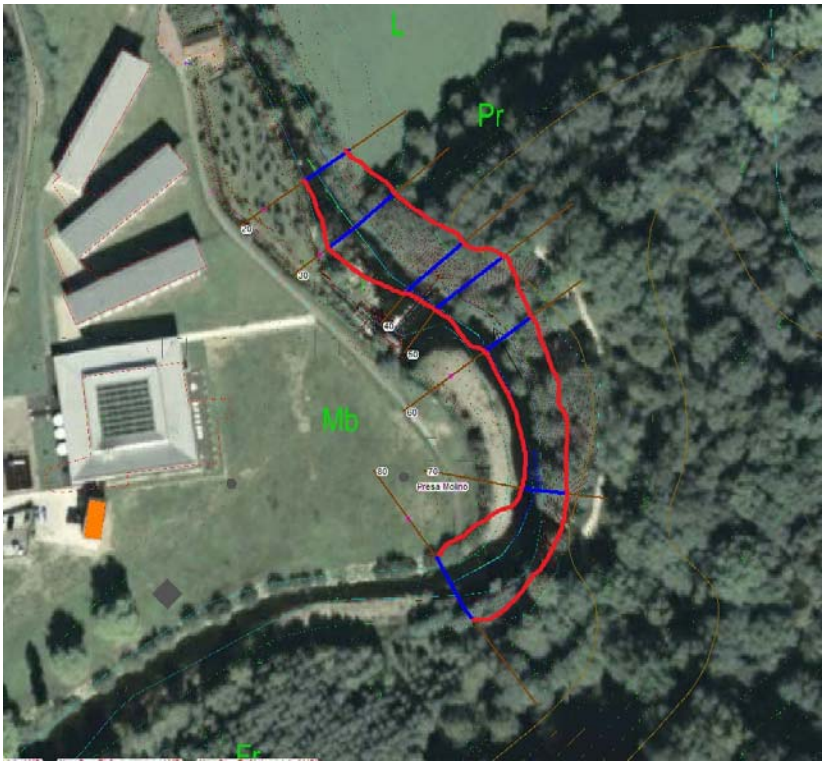
El balneario de Elgorriaga se encuentra dentro del ARPSI ES017-NAV-5.1. Por este motivo, se ha procedido a comparar la inundabilidad de la zona objeto de estudio en la situación actual y una vez derribada la presa, para dos Periodos de Retorno, T= 10 y T=100 años, los cuales se adjuntan en las páginas dispuestas continuación. Como es lógico suponer, una vez derribada la presa se produce una disminución de las zonas inundables aguas arriba de la presa para ambos periodos de retorno.



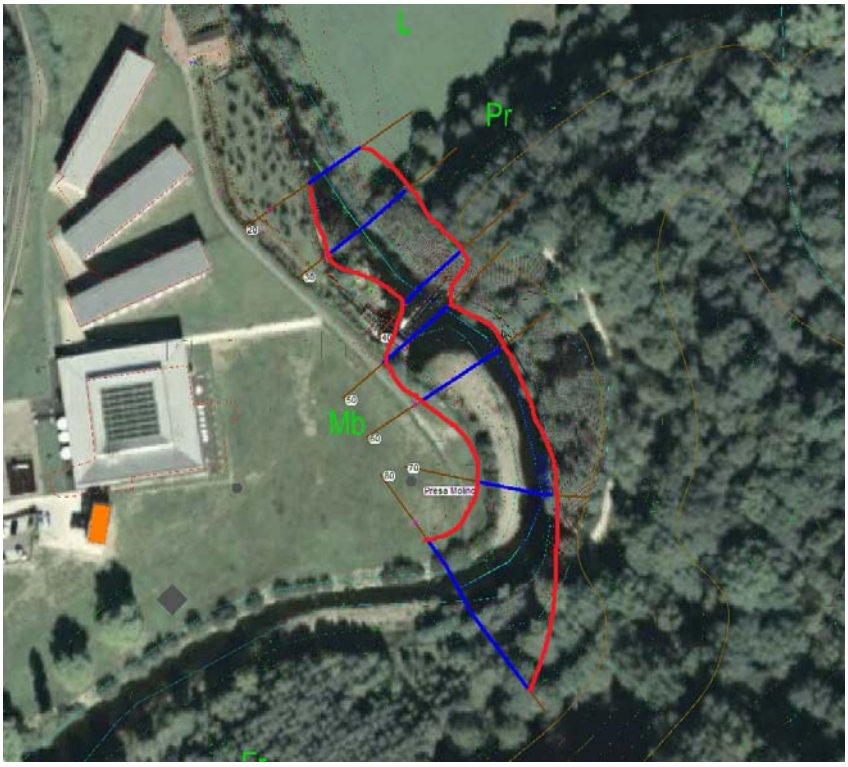
Situación Actual T=10 años



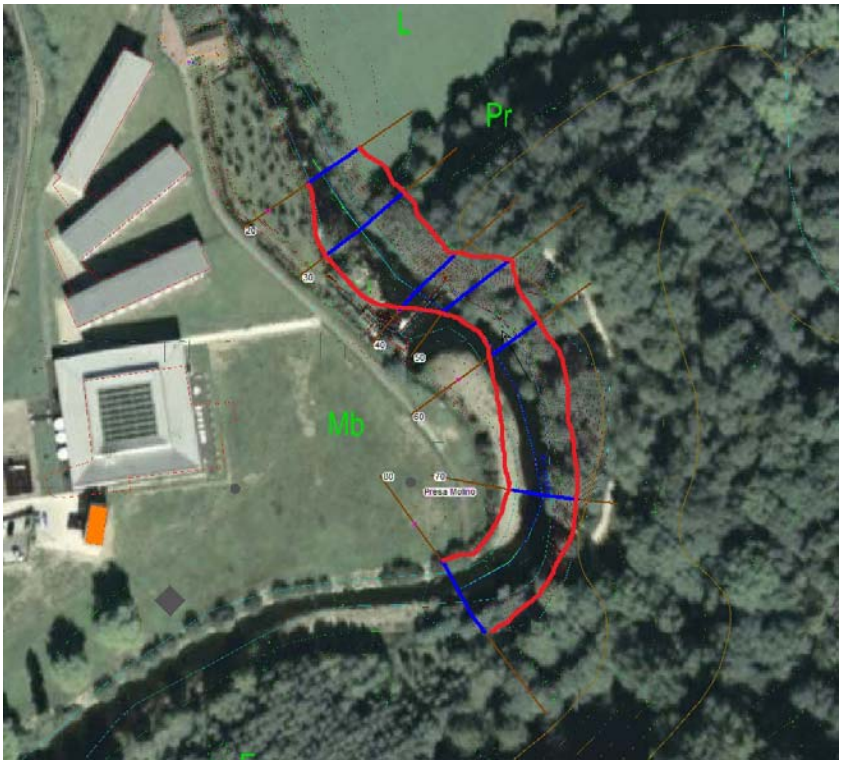
Situación Sin Presa Invierno T=10 años



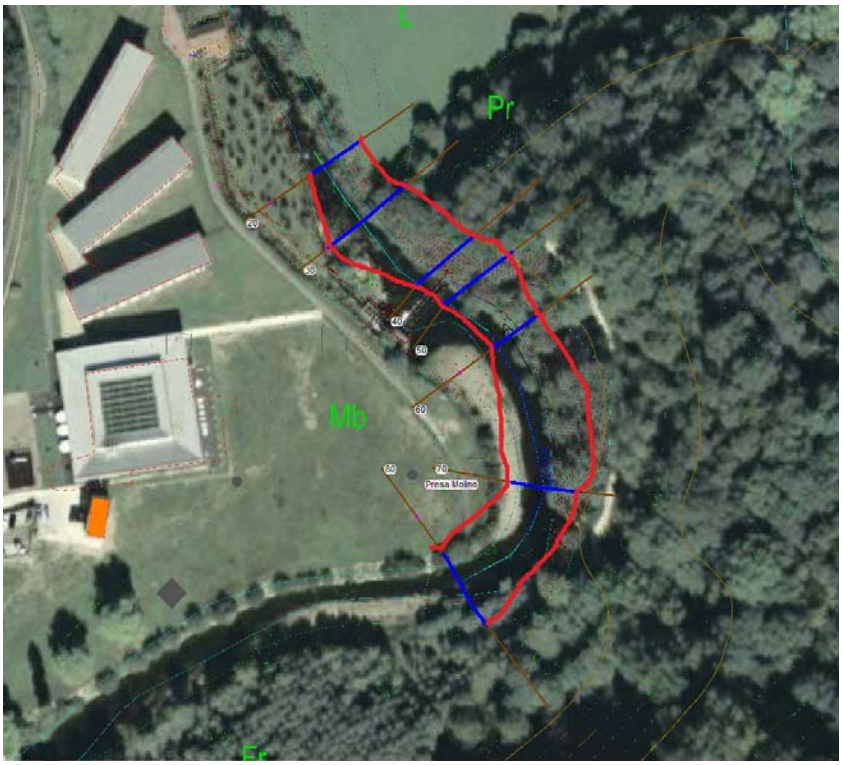
Situación Sin Presa Verano T=10 años



Situación Actual T=100 años



Situación Sin Presa Invierno T=100 años



Situación Sin Presa Verano T=100 años

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO IV: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

COMPROBACION DE PIEZAS BIAPOYADAS DE MADERA DE SECCION RECTANGULAR, SOMETIDAS A FLEXION SIMPLE, BAJO CARGA VERTICAL UNIFORMEMENTE REPARTIDA.
Cálculos realizados de acuerdo con la norma UNE-ENV 1995 (1-1 y 1-2) Eurocódigo 5.

Estructura:	Area Recreativa Fluvial en río Ezkurra en Elgorriaga
Elemento:	Vigueta de Madera

DIMENSIONAMIENTO DE LA PIEZA:

L =	1.00	Luz de cálculo (m)
h =	7.0	Canto (cm)
b =	14.0	Ancho (cm)
k_{ls} =	1.0	*Se introduce el valor **1** si la pieza es independiente, y **1,1** si forma parte de un sistema de carga compartida.*

DEFINICION DE LA CARGA LINEAL VERTICAL:

G =	2.38	Suma de cargas permanentes (kN/m) *(sin incluir el peso propio de la pieza)*
Q =	0.00	Suma de cargas variables (kN/m)
P =	0.04	Peso propio (kN/m). *Cálculo automático*

Nota: 1kN ≅ 100 kg

CLASE DE SERVICIO:

Clase 1		Ambiente interior seco *(T=20ºC, y H≤65%)*
Clase 2		Ambiente interior húmedo *(T=20º, y 65%<H≤85%)*
Clase 3	x	Ambiente exterior húmedo *(H>85%)*

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase de Servicio seleccionada, y se dejan vacías las dos celdas restantes.

REQUERIMIENTOS:

EF =	0	Estabilidad al fuego (minutos)
F_{max} =	10	Flecha máxima admisible en valor absoluto (mm)
f_{max} =	200	Flecha máxima admisible relativa (L/F). *(Valor fraccionario de la luz de la pieza)*

CLASE RESISTENTE DE LA MADERA:

Madera ASERRADA de coníferas y chopo

C14	
C16	
C18	
C22	
C24	x
C27	
C30	
C35	
C40	

Madera ASERRADA de frondosas

D30	
D35	
D40	
D50	
D60	
D70	

Madera LAMINADA encolada

GL24	
GL28	
GL32	
GL36	

Se introduce una señal en la celda correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada, y se dejan vacías las celdas de las clases restantes.

COMPROBACIONES:	**VERIFICACION**	Indices
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión:	**SUFICIENTE**	I_m = 0.39
Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante:	**SUFICIENTE**	I_v = 0.26
Flecha de la pieza en el centro del vano (inicial+diferida):	**2** mm	
Deformación vertical absoluta de la pieza:	**ADMISIBLE**	I_F = 0.21
Deformación vertical relativa de la pieza:	**ADMISIBLE**	I_f = 0.43
Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego:	**NO PROCEDE**	$I_{m.fi}$ =
Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego:	**NO PROCEDE**	$I_{v.fi}$ =

CÁLCULO COLUMNA DE ACERO EN REPRESA

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA **¡Error! Marcador no definido.**

1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2
1.2.2.- Combinaciones 4

2.- ESTRUCTURA 5
2.1.- Geometría 5
2.1.1.- Nudos 5
2.1.2.- Barras 5
2.2.- Cargas 7
2.2.1.- Barras 7
2.3.- Resultados 7
2.3.1.- Nudos 7
2.3.2.- Barras 9
2.4.- Uniones 21
2.4.1.- Especificaciones 21
2.4.2.- Referencias y simbología 22
2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje 24
2.4.4.- Memoria de cálculo 24
2.4.5.- Medición 28

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: D. Zonas comerciales

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
Q 1 Empuje Agua

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	Q 1
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	Q 1
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600

Comb.	PP	Q 1
4	1.600	1.600

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	Q 1
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	Q 1
1	1.000	
2	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	$\alpha_{.t}$ (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	$\alpha_{\cdot t}$	γ
Tipo	Designación	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(kp/cm²)	(m/m°C)	(t/m³)

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$	$Lb_{Inf.}$
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 220 (IPE)	2.000	2.00	2.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm²)	(cm²)	(cm²)	(cm4)	(cm4)	(cm4)
Acero laminado	S275	1	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 220	2.000	2.000	2.000	0.007	0.007	0.007	52.44	52.44	52.44

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 220	0.868	2.000	1.736
			Total	**1.736**

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Q 1	Triangular Izq.	1.500	-	0.500	2.000	Globales	1.000	0.000	0.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
	Q 1	1.818	0.000	0.000	0.000	1.066	0.000

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	1.818	0.000	-0.001	0.000	1.066	0.000

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.818	0.000	-0.001	0.000	1.066	0.000

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000
	Q 1	-1.125	0.000	0.000	0.000	-1.125	0.000

2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	-1.800	0.000	0.052	0.000	-1.800	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	-1.800	0.000	0.084	0.000	-1.800	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	-1.125	0.000	0.052	0.000	-1.125	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.800	0.000	0.052	0.000	-1.800	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.125	0.000	0.052	0.000	-1.125	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis										
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N1/N2	Peso propio	N	-0.052	-0.047	-0.042	-0.031	-0.026	-0.021	-0.010	-0.005	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.125	-1.125	-1.125	-0.720	-0.500	-0.320	-0.080	-0.020	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.125	-0.900	-0.675	-0.288	-0.167	-0.085	-0.011	-0.001	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N1/N2	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.042	-0.038	-0.034	-0.025	-0.021	-0.017	-0.008	-0.004	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP	N	-0.071	-0.064	-0.057	-0.042	-0.035	-0.028	-0.014	-0.007	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.042	-0.038	-0.034	-0.025	-0.021	-0.017	-0.008	-0.004	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.687	-1.687	-1.687	-1.080	-0.750	-0.480	-0.120	-0.030	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.687	-1.350	-1.012	-0.432	-0.250	-0.128	-0.016	-0.002	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.071	-0.064	-0.057	-0.042	-0.035	-0.028	-0.014	-0.007	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.687	-1.687	-1.687	-1.080	-0.750	-0.480	-0.120	-0.030	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.687	-1.350	-1.012	-0.432	-0.250	-0.128	-0.016	-0.002	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N1/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.071	-0.064	-0.057	-0.042	-0.035	-0.028	-0.014	-0.007	0.000
		$N_{máx}$	-0.042	-0.038	-0.034	-0.025	-0.021	-0.017	-0.008	-0.004	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.687	-1.687	-1.687	-1.080	-0.750	-0.480	-0.120	-0.030	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.687	-1.350	-1.012	-0.432	-0.250	-0.128	-0.016	-0.002	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	22.24	0.000	-0.071	0.000	-1.687	0.000	-1.687	0.000	G	Cumple

2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

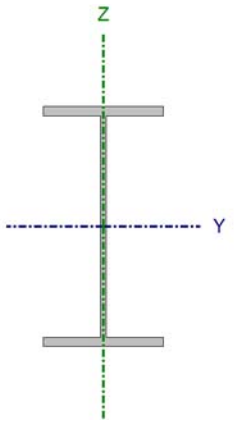
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.600 0.600	0.20 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.600 0.600	0.20 L/(>1000)

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Barra N1/N2

Perfil: IPE 220
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N1	N2	2.000	33.40	2772.00	204.90	9.07

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	2.00	2.00	0.00	0.00
L_K	4.000	4.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: ***1.86*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *33.40* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *27.057* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *366.036* t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *27.057* t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *2772.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : *204.90* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : *9.07* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *22670.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. E : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. G : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : *4.000* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : *4.000* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : *9.44* cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : *9.11* cm

i_z : *2.48* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

34.17 ≤ 248.36 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	**h_w** :	*201.60*	mm
t_w: Espesor del alma.	**t_w** :	*5.90*	mm
A_w: Área del alma.	**A_w** :	*11.89*	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*10.12*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.001*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.003*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.071* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : *89.170* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *33.40* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $\mathbf{N_{b,Rd}}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$\mathbf{N_{b,Rd}}$: *21.224* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *33.40* cm²

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. — $\mathbf{f_{vd}}$: *2669.77* kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : *0.92*

χ_z : *0.24*

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : *0.66*

ϕ_z : *2.51*

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: *0.51*

$\bar{\lambda}_z$: *1.86*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — $\mathbf{N_{cr}}$: *27.057* t

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $\mathbf{N_{cr,y}}$: *366.036* t

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$: *27.057* t

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : ***0.221*** ✓

Para flexión positiva:

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *1.688* t·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{M_{c,Rd}}$: *7.620* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *285.40* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.071*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *1.688* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *23.731* t

Donde:

A_V: Área transversal a cortante. **A_v** : *15.40* cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *220.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *5.90* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **31.05** < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *31.05*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. **$\lambda_{máx}$** : *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. **ε** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{1.688\ t} \leq \mathbf{11.865\ t}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *1.688* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *23.731* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.222*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : ***0.222*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : ***0.136*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *0.071* t

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^-}$: *1.688* t·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 89.170 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 7.620 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.551 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 33.40 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 285.40 cm³; $W_{pl,z}$: 58.11 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.92; χ_z : 0.24

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y$: 0.51; $\bar{\lambda}_z$: 1.86

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

1.688 t ≤ 11.865 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: 1.688 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: 23.731 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 22.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 7.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 22.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 22.2**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.- Uniones

2.4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

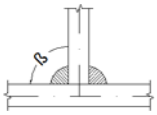
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que β > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que β < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises $\sqrt{\sigma_{\perp}^{2} + 3 \cdot \left(\tau_{\perp}^{2} + \tau_{//}^{2}\right)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$

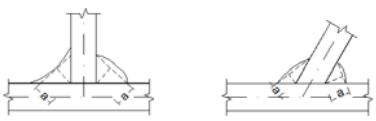
Tensión normal $\sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

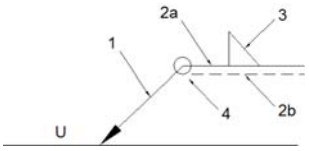
2.4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



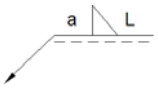
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

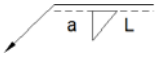


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

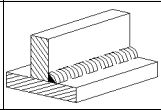
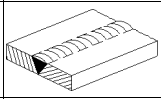
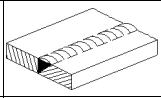
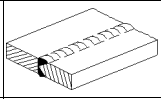
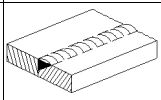
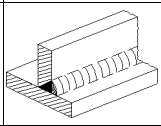
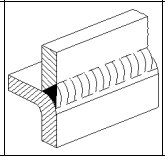


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

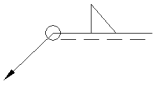
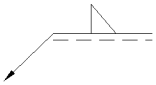


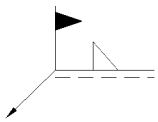
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller

	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

   Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

   a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

   b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

   c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

   a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

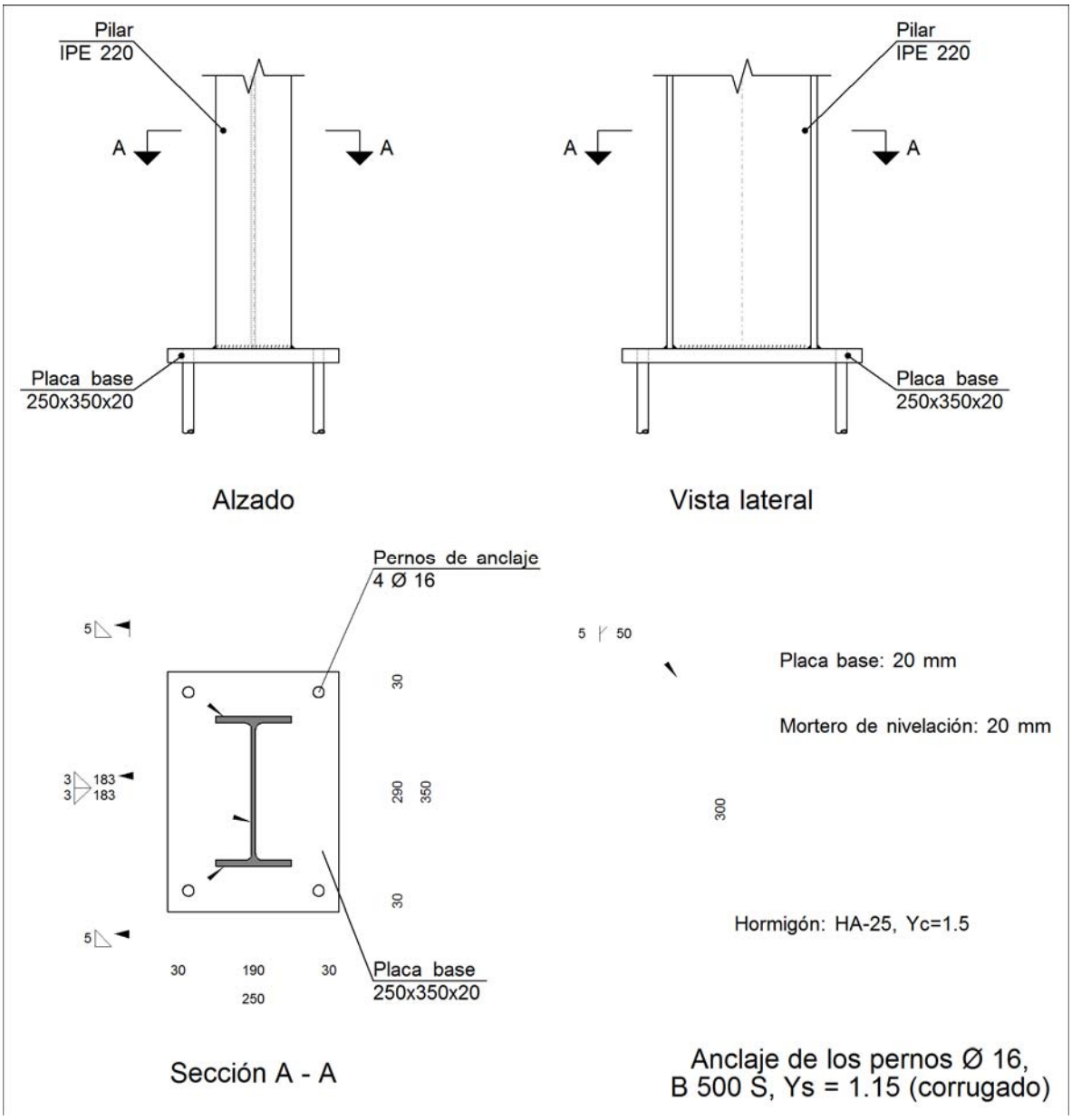
   b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

   c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

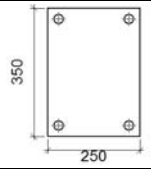
2.4.4.- Memoria de cálculo

2.4.4.1.- Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		250	350	20	4	26	18	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	183	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	52.0	52.0	0.0	104.0	26.95	52.0	15.85	410.0	0.85
Soldadura del alma	42.6	42.6	15.1	89.1	23.08	42.6	12.98	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	52.3	52.3	0.0	104.5	27.08	52.3	15.93	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 23 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.182 t Calculado: 3.121 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.928 t Calculado: 0.45 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.182 t Calculado: 3.764 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 8.196 t Calculado: 2.927 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4854.13 kp/cm² Calculado: 1511.17 kp/cm²	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 17.087 t Calculado: 0.422 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 359.612 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 359.612 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1168.15 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1266.39 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 25436.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 25436.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1325.58	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1212.73	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	50	16.0	90.00

l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	190.4	329.8	85.47	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	366
			5	428

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x350x20	13.74
			Total	13.74
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 356	2.25
			Total	2.25

2.4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	366
			5	428

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x350x20	13.74
			Total	13.74
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 356	2.25
			Total	2.25

CÁLCULO ZAPATA EN REPRESA

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES	**¡Error! Marcador no definido.**
2.- ACCIONES	5
3.- DATOS GENERALES	30
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	30
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO	30
6.- GEOMETRÍA	31
7.- ESQUEMA DE LAS FASES	31
8.- RESULTADOS DE LAS FASES	32
9.- COMBINACIONES	32
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO	33
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA	33
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)	37
13.- MEDICIÓN	38

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 15.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 1.20 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 1.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 0 %

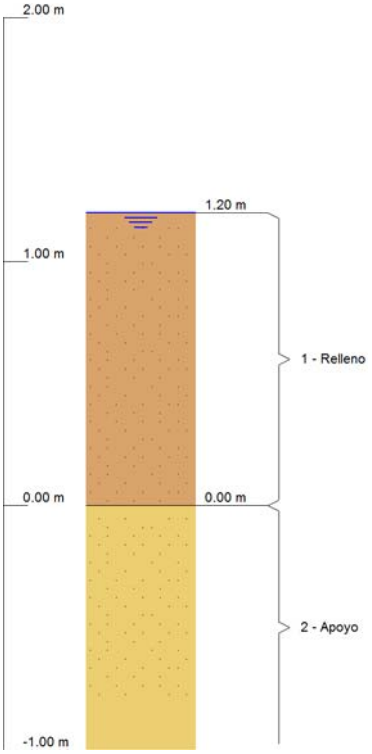
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	1.20 m	Densidad aparente: 0.50 kg/dm³ Densidad sumergida: 0.10 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 45.00 grados Cohesión: 100.00 t/m²	Activo trasdós: 0.17
2 - Apoyo	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 32.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.31

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

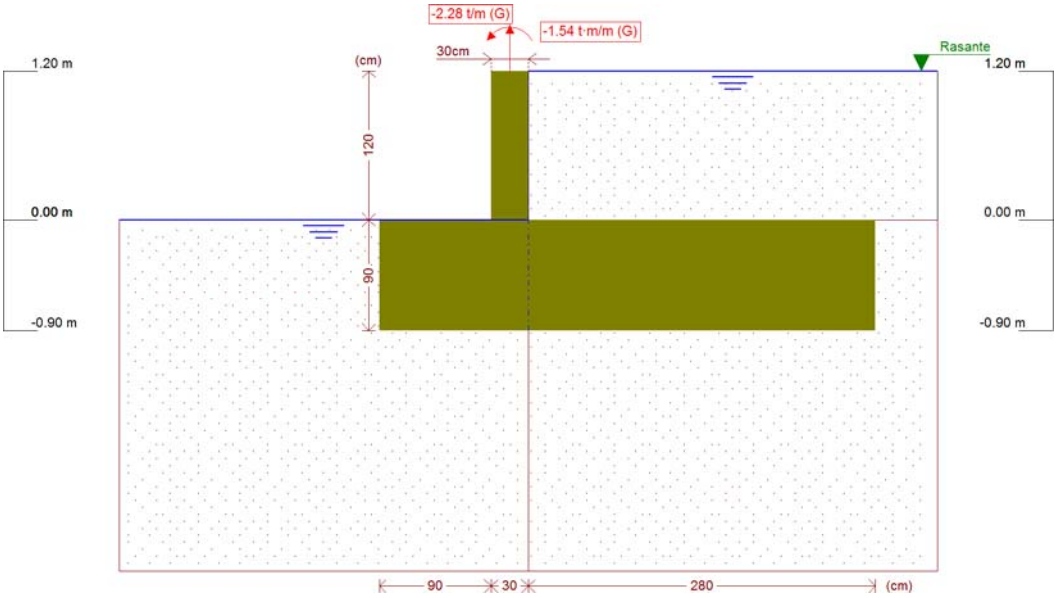
MURO

Altura: 1.20 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 90 cm
Vuelos intradós / trasdós: 90.0 / 280.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: 1.20 m Con nivel freático intradós hasta la cota: 0.00 m

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
1.20	-2.28	0.00	1.54	0.00	0.00
1.09	-2.20	0.01	1.54	0.00	0.11
0.97	-2.11	0.03	1.54	0.00	0.23
0.85	-2.02	0.06	1.55	0.00	0.35
0.73	-1.93	0.11	1.56	0.00	0.47
0.61	-1.84	0.17	1.57	0.00	0.59
0.49	-1.75	0.25	1.60	0.00	0.71
0.37	-1.66	0.34	1.64	0.00	0.83
0.25	-1.57	0.45	1.68	0.00	0.95
0.13	-1.48	0.57	1.74	0.00	1.07
0.01	-1.39	0.71	1.82	0.00	1.19
Máximos	-1.38 Cota: 0.00 m	0.72 Cota: 0.00 m	1.83 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 1.20 m	1.20 Cota: 0.00 m
Mínimos	-2.28 Cota: 1.20 m	0.00 Cota: 1.20 m	1.54 Cota: 1.20 m	0.00 Cota: 1.20 m	0.00 Cota: 1.20 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12 Estribos: Ø6c/15 Canto viga: 25 cm Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 15 cm		
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 15 / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 36.04 t/m Calculado: 1.08 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: Muro: Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00034	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: Muro: Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 17.25 t/m Calculado: 0.65 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Calculado: 21 cm Mínimo: 21 cm Mínimo: 0 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm*	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 1.57 cm²/m Calculado: 3.76 cm²/m	Cumple
Separación máxima entre estribos: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 2.51 t·m/m, Nd: -1.86 t/m, Vd: 1.08 t/m, Tensión máxima del acero: 2.024 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: 0.26 m		

Referencia: Zapata corrida: Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	 Mínimo: 2 Calculado: 3.6 Mínimo: 1.5 Calculado: 2.12	 Cumple Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.198 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.255 kp/cm²	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 10.05 cm²/m Mínimo: 1.2 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 0.05 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 35.69 t/m Calculado: 1.89 t/m Calculado: 0.08 t/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	 Mínimo: 15 cm Calculado: 81.8 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 81.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	 Cumple Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00111	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00111	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00019	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 3.87 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.20 t·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro represa		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.78 m ; 1.88 m) - Radio: 4.54 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 44.963	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.26 4x0.78			5.04 3.11
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.86 6x0.53			5.16 3.18
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		7x1.26 7x0.78			8.82 5.44
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.86 6x0.53			5.16 3.18
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)			2x0.86 2x0.76		1.72 1.53
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)			2x0.86 2x0.76		1.72 1.53
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.00 7x0.22				7.00 1.55
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				6x4.14 6x6.53	24.84 39.21
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				20x0.86 20x1.36	17.20 27.15
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)				6x4.14 6x6.53	24.84 39.21
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)				20x0.86 20x1.36	17.20 27.15
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		4x1.36 4x0.84			5.44 3.35
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		7x1.46 7x0.90			10.22 6.30
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.00 1.55	39.84 24.56	3.44 3.06	84.08 132.72	 161.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	7.70 1.71	43.82 27.01	3.78 3.37	92.49 145.99	 178.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
Elemento	Ø6	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	1.71	27.02	3.36	145.99	178.08	3.96	0.40
Totales	1.71	27.02	3.36	145.99	178.08	3.96	0.40

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO V MOVIMIENTO DE TIERRAS

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

Como ya se ha indicado inicialmente a la ejecución del proyecto se realizó un levantamiento de la zona de estudio a escala 1:500. Sobre esa superficie se ha determinado el volumen de desmonte y terraplén necesario para la ejecución de la nueva rampa de acceso a la represa fluvial del río Ezkurra.

Para determinar la cantidades anteriores se ha utilizado el programa POWERCIVIL de BENTLEY que trabaja con superficies topográficas. Con la ayuda de éste, se ha utilizado el método de los prismoides para cubicar.

Los volúmenes de desmonte y terraplén obtenidos con el método de los prismoides se calculan entre dos superficies, o Modelos Digitales del Terreno (DTM), proyectando los triángulos de la superficie original sobre la superficie de diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes. Los volúmenes en los que la superficie de diseño está por debajo de la superficie original son volúmenes de desmonte. Los volúmenes de terraplén se producen cuando la Superficie Diseño está por encima de la Superficie Original.

El volumen calculado mediante este método es el volumen matemático exacto entre las dos superficies seleccionadas. La precisión de los resultados obtenidos con este método sólo está limitada por la precisión de los DTM que utilice. En otras palabras, los modelos de superficie (DTM) son menos precisos que el método de cálculo del volumen entre ellos.

Así utilizando el anterior método para estimar la cantidad total de desmonte y terraplén en la obra como consecuencia de los trabajos de la nueva rampa de acceso a la represa fluvial del río Ezkurra se han obtenido los siguiente volúmenes.

BENTLEY CIVIL

Volumenes por Prismoides
Fecha: 2/28/2017

Modo: Entire Surface

Factor escala: 1.000000

Superficie Original:	**Topografia Inicial**
Superficie Diseño:	**Rampa Bajda**
Factor Esponjamiento:	1.0000000
Factor Compactación:	1.0000000
Desmonte:	0.11 m3
Terraplén:	201.67 m3
Neto:	-201.56 m3

De esta manera se determina un volumen de desmonte de 0,11 m^3 y 201.67 m^3 de terraplén, teniendo una necesidad de aporte de material de 201.56 m^3.

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

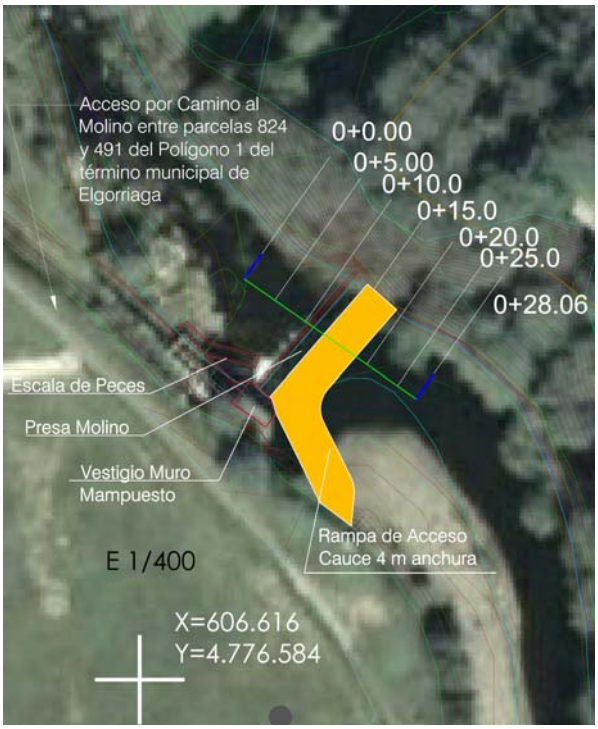
ANEJO VI CRONOGRAMA

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

El proyecto de DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL se divide en las siguientes fases:

- Realización de camino de acceso y ataguía provisional para derribo del azud, dejándolo en 0.8 metro de altura y ejecución de existente y elementos anexos, y posterior gestión de los residuos generados y urbanización del Área Recreativa Fluvial
- Ejecución de Represe en escotadura central del cuerpo del azud de 1,2 m de altura y 6.3 m de largo.
- Acabados y recuperación paisajística de la margen izquierda por la que se tiene previsto acceder a la presa

Para la primera fase, consistente en la realización del vial de acceso a la presa, derribo del azud dejándolo en 80 cm de altura y gestión de los residuos se estima una duración de tres semanas. En esta fase se incluye el desbroce y retirada de los arboles necesarios para la ejecución del vial de acceso, el desmonte y terraplenado necesario. Este vial tiene una anchura de 4 m y una longitud de unos 45 m. Tal y como se recoge en la planta dispuesta a continuación el vial de acceso se dispone por el camino situado entre las parcelas 824 y 491 del polígono 1 del término municipal de Elgorriaga. Este vial es la opción propuesta en el presente proyecto, desde un punto de vista técnico, económico y medioambiental, pero se valorará en la obra otras opciones de acceso que mejoren a la anterior.



Desde esta plataforma anterior se procederá al derribo de la presa hasta dejarla en 80 cm de altura y escala de peces, realizando la posterior gestión de los mismos. Este derribo se deberá realizar con sumo cuidado ya que como se ha indicado anteriormente será necesario dejar la presa con 80cm de altura y con una escotadura central de 6 m de anchura. Para proteger las paredes de la presa resultantes de la demolición parcial de la presa se dispondrá una losa de hormigón HA-25 de 20 cm de espesor armada con una parrilla de diámetro 10 mm a 15 cm y unida al cuerpo de la presa mediante taladros rellenos con resina EPOXI tipo HIT RE 500 o similar de diámetro 10 mm y longitud de anclaje en el cuerpo de la presa de 15 cm con una densidad de uno por metro.El volumen de residuos generado se ha estimado en 587,44 m^3. De lo anterior se estima que unos 74 m^3 de piedra de la presa se puedan recuperar y se acopiaran en una parcela comunal a petición del Ayuntamiento de Elgorriaga. Con lo anterior la altura del represe será de 1 m.

La urbanización del Área Recreativa se inicia con la ejecución de la rampa de acceso a a la zona anterior con un terraplenado de 201.67 m3 anchura de 2 m y 26 m de longitud, los 390 metros lineales de nueva barandilla de madera tipo "PIGMAL" o equivalente y la urbanización de la zona entre el molino y la presa consistente en la disposición de cinco bancos y tres papeleras. Para favorecer un mejor acceso a esa zona se ha previsto disponer una pasarela curva de 500x200 cm, a base de vigas laminadas GL24H curvas, de 30 cm de contraflecha máxima

En la segunda fase consistente en la en la ejecución de la zona de represa en la escotadura central de la presa de 1.2 m de altura y 6.3 m de largo, conformada por una zapata de HA-25 de 4 m de anchura por 0.9 m de canto, dispuesta sobre 10 cm de hormigón de limpieza HM-20, con perfiles metálicos IPE 220 separados entre ellos 1 m y con tablones de madera entre éstos de 7x14x100 cm. En los dos laterales de la escotadura, apoyadas sobre los perfiles IPE 220 se dispondrán dos compuertas desmontables con bastidor metálico galvanizado. Todo lo anterior será desmontable: perfiles IPE, tablones de madera y compuertas, montándose a finales de junio y se desmontará a principios de septiembre.

El anterior represe tiene más anchura que la escotadura final, 6.3 frente a 6 m. Lo anterior se hace para asegurar la correcta transmisión de fuerzas de los perfiles IPE 220 dispuestos en los laterales, donde se apoyan las compuertas, a la cimentación. De esta manera inicialmente

se realizará un cajeo de 6.3 m de ancho disponiendo el represe de perfiles metálicos y maderas en los 6 m centrales. Posteriormente los espacios que quedan entre el represe y el cuerpo de la presa se encofrarán y se rellenarán de HM-20.

Para los trabajos anteriores se estima una duración de los trabajos de 2 semanas.

Finalmente se procederá a la restauración paisajística del camino de acceso mediante extendido de tierra vegetal , una siembra de herbáceas y arbustivas y regularización de los márgenes y cauce del río con el propio material existente en el cauce, para esto se estima una duración de 1 semana.

A nivel de presupuesto se han dispuesto dos partidas, repiés de escollera y una partida alzada de tala y retirada de árboles, para su utilización caso de que tras la demolición de la presa sean necesarias.

Con todo lo recogido en los párrafos anteriores se estima una duración de los trabajos de 6 semanas.

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
1. Derribo Presa y Urbanización Área Recreativa Fluvial						
2. Represe Fluvial						
3. Acabados y Recuperación Paisajística						

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO VII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN			
1.1	U01BQ010	**m2**	**Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto**			
	O01OA020		0,007 h.	Capataz	13,82	0,10
	O01OA070		0,012 h.	Peón ordinario	11,93	0,14
	M05PC020		0,008 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88	0,34
	M07CB020		0,008 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,41	0,24
	M07N060		0,250 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82	0,21
	M08NM010		0,008 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,46
	M11MM030		0,200 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09	0,82
				Precio total por m2		**2,31**
1.2	U01TS061	**Ud**	**Realización de todas las Ataguías necesarias tanto en la zona de la presa como en la zona del área recreativa fluvial,incluida: Carga , Transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las caracteríticas indicadas por la Dirección de Obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.**			
	O01OA020		4,072 h.	Capataz	13,82	56,28
	O01OA030		0,072 h.	Oficial primera	17,62	1,27
	O01OA070		5,072 h.	Peón ordinario	11,93	60,51
	M05DC030		0,030 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	107,15	3,21
	M05EC020		0,045 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00	2,84
	M05EC040		19,000 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	108,15	2.054,85
	M05PN030		0,066 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	54,74	3,61
	M06VF120		0,036 h.	Vagón P.martillo fondo hidr. 150 mm.	119,08	4,29
	M07CB020		3,309 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,41	100,63
	M07N030		1,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24	1,24
	M07N080		1,800 m3	Canon de tierra a vertedero	0,20	0,36
	M07N090		1,500 m3	Canon de piedra a vertedero	0,51	0,77
	M07W210		0,150 t.	km transporte explosivos (250 kg)	5,74	0,86
	M08CA110		2,500 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,44	66,10
	M08NM010		2,500 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	144,58
	M08RN040		2,000 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	39,07	78,14
	P01XC010		0,300 m.	Cordón detonante 3 gr.	0,32	0,10
	P01XC030		4,500 m.	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	0,10	0,45
	P01XD030		0,300 ud	Detonador microretardo	1,35	0,41
	P01XG020		0,450 kg	Goma 2-ECO 55/390 mm.	3,20	1,44
	P01XN010		1,050 kg	Nagolita a granel saco 25 kg	0,95	1,00
	P01XP020		1,500 kg	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	0,72	1,08
				Precio total redondeado por Ud		**2.584,04**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.3	DEM	**m3**	**Demolición de edificaciones y otras estructuras en su totalidad, incluso cimentación , de hormigón armado y de cualquier otro tipo de material que se considere NO PELIGROSO , esta demolición debe de ser cuidadosa, de detalle y manual en los casos necesarios, ya que hay que demoler pero respetando el machón de margen izquierda, los últimos 80 cm vistos de la presa, siempre siguiendo las indicaciones que apunte la Dirección de Obra, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de orugas y otros medios mecanicos , retirada selectiva de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según NTE/ADD-15-16, y adopcion de medidas para minimizar la generacion y dispersion del polvo. Medido el volumen inicial teorico a demoler.**			
	MOOA.1c		0,200 h	Peón especializado construcción	15,10	3,02
	MMMT.4aa		0,320 h	Retro orugas 132 CV 1720 l	59,80	19,14
				Precio total redondeado por m3		**22,60**
1.4	GR.NNP01	**M3**	**Gestión de residuos NO PELIGROSOS. El importe de la partida comprende los siguientes trabajos:** **- Acopios y transportes de los residuos dentro de la parcela de actuación.** **- Clasificación y segregación de los residuos con medios manuales y medios auxiliares necesarios.** **- Carga de residuos con los medios manuales y mecánicos necesarios.** **- Transporte y entrega por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra), desde la obra hasta vertedero autorizado de Recivilla.** **- Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado.** **- Tramites documentales que establece la normativa.** **Se consideran incluidos tdoos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para la recogida, segregación, tratamiento y para la limpieza de camiones en la salida de la obra, señalizaciones y movimiento de cierres de obra si procede.**			
	MOOA.1d		0,025 h	Peón ordinario construcción	17,50	0,44
	MMTG.1a		0,009 h	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	8,00	0,07
	MMTG.1d		0,098 h	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	35,37	3,47
	GR.C.NNP01		1,000 ud	Canón y trámites de vertido. rcd. naturaleza no pétrea/pétra	7,13	7,13
				Precio total redondeado por M3		**11,41**
1.5	U01TS050	**m3**	**Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.**			
	O01OA020		0,007 h.	Capataz	13,82	0,10
	O01OA070		0,014 h.	Peón ordinario	11,93	0,17
	M08CA110		0,014 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,44	0,37
	M08NM010		0,014 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,81
	M08RN040		0,012 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	39,07	0,47
				Precio total redondeado por m3		**1,79**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.6	U01DI040	**m3**	**Desmonte material en obra con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación zona de acopio y/o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.**			
	O01OA020		0,006 h.	Capataz	13,82	0,08
	M05EC020		0,012 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00	0,76
	M07CB030		0,036 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	1,40
	M07N270		1,100 m3	Canon de vertido tierras limpias para mejora de parcelas	0,50	0,55
				Precio total redondeado por m3		**2,79**
1.7	U01EZ080	**m3**	**Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.**			
	O01OA020		0,040 h.	Capataz	13,82	0,55
	O01OA070		0,040 h.	Peón ordinario	11,93	0,48
	M01DA050		0,070 h	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv	9,86	0,69
	M05EC020		0,040 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00	2,52
	M06MR230		0,040 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	11,41	0,46
	M07CB030		0,040 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	1,56
				Precio total redondeado por m3		**6,26**
1.8	U05CH020	**m3**	**Escollera Hormigonada 500 kg con HM-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.**			
	O01OA020		0,020 h.	Capataz	13,82	0,28
	O01OA030		0,100 h.	Oficial primera	17,62	1,76
	O01OA070		0,100 h.	Peón ordinario	11,93	1,19
	M01HA010		0,030 h	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	4,60
	M06CM030		0,100 h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	0,59
	M07W110		30,600 m3	km transporte hormigón	0,32	9,79
	M11HV040		0,100 h	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	0,16
	P01AE020		1,120 t	Escollera de 500 kg	11,34	12,70
	P01HM020		0,350 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,60	24,71
				Precio total redondeado por m3		**55,78**
1.9	U05LPM050	**m3**	**Muro de mampostería ordinaria, de espesor y altura variable, incluyendo mampuestos, mortero de agarre, rehundido de juntas, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento,incluyendo saneado, limpieza, completamente terminado.**			
	O01OA020		1,100 h.	Capataz	13,82	15,20
	O01OB070		2,200 h	Oficial cantero	18,96	41,71
	O01OB080		2,200 h	Ayudante cantero	18,01	39,62
	M07W011		88,000 t	km transporte de piedra	0,16	14,08
	M07W110		32,000 m3	km transporte hormigón	0,32	10,24
	P01AE200		2,200 t	Piedra para mampostería sin clasificar	8,20	18,04
	P01MC030		0,320 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-7,5	67,91	21,73
				Precio total redondeado por m3		**160,62**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL			
2.1	U01BQ010	**m2**	**Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto**			
	O01OA020		0,007 h.	Capataz	13,82	0,10
	O01OA070		0,012 h.	Peón ordinario	11,93	0,14
	M05PC020		0,008 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88	0,34
	M07CB020		0,008 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,41	0,24
	M07N060		0,250 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82	0,21
	M08NM010		0,008 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,46
	M11MM030		0,200 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09	0,82
				Precio total redondeado por m2		**2,31**
2.2	U01TS060	**m3**	**Terraplén con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.**			
	O01OA020		0,012 h.	Capataz	13,82	0,17
	O01OA070		0,012 h.	Peón ordinario	11,93	0,14
	M05EC040		0,012 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	108,15	1,30
	M07CB020		0,036 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,41	1,09
	M07N030		1,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24	1,24
	M08CA110		0,010 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,44	0,26
	M08NM010		0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,58
	M08RN040		0,010 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	39,07	0,39
				Precio total redondeado por m3		**5,17**
2.3	MADE002	**Ml**	**Transporte, Suministro e Instalación Vallado modelo tipo "PUIGMAL" de MADEX o equivalente formado por postes verticales diámetro 10 cm de 1,50 m de altura para dejar vistos 1,10 m y dos postes horizontales diámetro 8 cm de 2,5 m de longitud unidos mediante abrazadera tejana y tornillos barraqueros, incluso excavación y hormigonado de zapata,incluso cimentación de la misma mediante piezas especiales a estructura existente, totalmente terminado y en servicio**			
	MADE002		1,000 Ml	Vallado de Madera tipo PUIGMAL o similar	27,37	27,37
				Precio total redondeado por Ml		**27,37**
2.4	PA003	**Ud**	**Partida Alzada a Justificar retirada valla existente en acceso al área recreativa del molino, totalmente termiado**			
	PA003		1,000 Ud	Partida Alzada a Justificar retirada valla existente	280,00	280,00
				Precio total redondeado por Ud		**280,00**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.5	U16PZ070	**m2**	**Siembra de mezcla a definir por la Dirección de Obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.**			
	O01OB270		0,050 h	Oficial 1ª jardinería	18,89	0,94
	O01OB280		0,050 h	Peón jardinería	16,61	0,83
	M10PN005		0,009 h	Motocultor 120 cm. 4 ruedas	25,00	0,23
	P28DF010		0,060 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,45	0,09
	P28MP030		0,040 kg	Mezcla sem.césped rústi.3 varied.	5,45	0,22
				Precio total redondeado por m2		**2,31**
2.6	MADE004	**Ud**	**Suministro y colocación de banco de madera Lucía o similar de tabla cepillada, tornillería incluida, empotrado al menos 30 cm en suelo totalmente instalado y en servicio**			
	MADE004		1,000 Ud	Banco de Madera Lucia o Similar	167,00	167,00
				Precio total redondeado por Ud		**167,00**
2.7	MADE005	**Ud**	**Papelera de Madera tipo Gredos o Similar de forma circular, fabricada con medios rollizos torneados, incluso tapa cubre papelera totalmente instalada y en servicio**			
	MADE005		1,000 Ud	Papelera de Meadera tipo Gredos o Simiilar	294,00	294,00
				Precio total redondeado por Ud		**294,00**
2.8	PASA001	**UD**	**SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE PASARELA CURVA DE MEDIDAS 500X200 CM, A BASE DE VIGAS LAMINADAS GL24H CURVAS CONTRAFLECHA MAXIMA 30 CM, TARIMA 4X14 CM RANURADA Y BARANDILLA DE PROTECCION EN AMBOS LADOS A BASE DE POSTES VERTICALES 9X9 CM, PASAMANOS MECANIZADO DOS VERTIENTES, DOS HORIZONTALES 4X9 CM Y ASPAS CON TABLA 2X9 CM CRUZADA, INCLUSO P.P. FERRETERIA GALVANIZADA, ESCUADRAS PARA SU ANCLAJE A HORMIGON Y PROYECTO VISADO CON CALCULOS DE ZAPATA Y ESTRUCTURA DE MADERA, INCLUSO ESTUDIO GEOTÉCNICO,, SE INCLUYE EJECUCION DE ZAPATAS Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.**			
	PASA001		1,000 UD	SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE PASARELA CURVA DE MEDIDAS 500X200 CM	9.273,67	9.273,67
				Precio total redondeado por UD		**9.273,67**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			3 REPRESA FLUVIAL				
3.1	U01EZ080	**m3**	**Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.**				
	O01OA020		0,040	h.	Capataz	13,82	0,55
	O01OA070		0,040	h.	Peón ordinario	11,93	0,48
	M01DA050		0,070	h	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv	9,86	0,69
	M05EC020		0,040	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00	2,52
	M06MR230		0,040	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	11,41	0,46
	M07CB030		0,040	h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	1,56
					Precio total redondeado por m3		**6,26**
3.2	U02HC010	**m2**	**Hormigón de limpieza HM-20 de espesor 10 cm, en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.**				
	O01OA020		0,050	h.	Capataz	13,82	0,69
	O01OA030		0,100	h.	Oficial primera	17,62	1,76
	O01OA070		0,100	h.	Peón ordinario	11,93	1,19
	M07W110		3,000	m3	km transporte hormigón	0,32	0,96
	P01HM010		0,100	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,08	7,01
					Precio total redondeado por m2		**11,61**
3.3	U02HL100	**m3**	**Hormigón HA-25 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.**				
	O01OA020		0,040	h.	Capataz	13,82	0,55
	O01OA030		0,100	h.	Oficial primera	17,62	1,76
	O01OA070		0,150	h.	Peón ordinario	11,93	1,79
	M01HA010		0,040	h	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	6,13
	M06CM030		0,150	h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	0,88
	M07W110		30,600	m3	km transporte hormigón	0,32	9,79
	M11HV040		0,150	h	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	0,24
	P01HA010		1,020	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	72,80	74,26
					Precio total redondeado por m3		**95,40**
3.4	U02FL020	**kg**	**Acero corrugado B 500 S, colocado en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.**				
	O01OA020		0,002	h.	Capataz	13,82	0,03
	O01OB030		0,005	h	Oficial 1ª ferralla	19,46	0,10
	O01OB040		0,005	h	Ayudante ferralla	18,26	0,09
	M02GE010		0,001	h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57,82	0,06
	P03AAA020		0,006	kg	Alambre atar 1,3 mm	0,88	0,01
	P03ACC090		1,040	kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,86	0,89
					Precio total redondeado por kg		**1,18**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.5	E05AAL010	**kg**	**Acero laminado S275 JR, en perfiles galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.**				
	O01OB130		0,030	h	Oficial 1ª cerrajero	18,96	0,57
	O01OB140		0,030	h	Ayudante cerrajero	17,83	0,53
	P01DW090		0,150	u	Pequeño material	1,35	0,20
	P03ACD010		0,010	kg	Acero corrugado elaborado B 500 SD	0,93	0,01
	P03ALP010		2,050	kg	Acero laminado S 275 JR	0,99	2,03
	P25OU080		0,010	l	Minio electrolítico	7,47	0,07
					Precio total redondeado por kg		**3,59**
3.6	MADE001	**Ud**	**Suministro madera cepillada cantos redondeados R5 en pino silvestre tratada en autoclave en Clase de Riesgo IV con sales hidrosolubles, Clase Resistente > C24, Clase de Servicio >3 de medidas 7x14x100 cm**				
	MADE001		1,000	Ud	Suministro Madera 7x14x100 cm	9,25	9,25
					Precio total redondeado por Ud		**9,25**
3.7	COMP001	**UD**	**Suministro, transporte y montaje de compuertas que sean capaces de soportar un presión de 1.2 ton/m2, totalmente desmontables con bastidor metálico galvanizado en caliente con pasador y giro horizontal superior y pestillos horizontales inferiores, totalmente treminada y en servicio**				
	COMP001		1,000	UD	Compuertas desmontables con bastidor metálico galvanizado	2.571,00	2.571,00
					Precio total redondeado por UD		**2.571,00**
3.8	RUG001	**m2**	**Acabado rugoso del hormigón, embebiendo piedras del río en el hormigón fresco, u otra forma a determinar por la Dirección de Obra, para facilitar el tránsito de fauna, totalmente terminado y en servicio**				
	RUG001		1,000	m2	Acabado rugoso hormigón Transito fauna	18,00	18,00
					Precio total redondeado por m2		**18,00**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.9	E04SAS025	**m2**	**Solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra o en central i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x10, p.p. de juntas,incluso taladro para barra de 10 mm para anclaje de 15 cm de profundidad de la losa al cuerpo de la presa mediante resina epoxi tipo HIT RE 500 o similar en una densidad de un anclaje por metro cuadrado, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.**				
	O01OA030		0,140	h.	Oficial primera	17,62	2,47
	O01OA060		0,300	h	Peón especializado	17,00	5,10
	O01OA070		0,140	h.	Peón ordinario	11,93	1,67
	O01OB030		0,023	h	Oficial 1ª ferralla	19,46	0,45
	O01OB040		0,023	h	Ayudante ferralla	18,26	0,42
	M12T050		0,270	h	Taladro percutor eléctrico pequeño	1,12	0,30
	P01HM150		0,200	m3	Hormigón HM-25/P/20/IIa central	73,78	14,76
	P03ACC030		1,300	kg	Acero corrugado B 500 S/SD 10 mm	0,75	0,98
	P03AM050		1,267	m2	Malla 15x15x10 cm 7,461 kg/m2	4,87	6,17
	P03R010		0,500	u	Resina epoxi anclaje MasterFlow 920 AN	14,62	7,31
					Precio total redondeado por m2		**39,62**
3.10	U05CH020	**m3**	**Escollera Hormigonada 500 kg con HM-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.**				
	O01OA020		0,020	h.	Capataz	13,82	0,28
	O01OA030		0,100	h.	Oficial primera	17,62	1,76
	O01OA070		0,100	h.	Peón ordinario	11,93	1,19
	M01HA010		0,030	h	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	4,60
	M06CM030		0,100	h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	0,59
	M07W110		30,600	m3	km transporte hormigón	0,32	9,79
	M11HV040		0,100	h	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	0,16
	P01AE020		1,120	t	Escollera de 500 kg	11,34	12,70
	P01HM020		0,350	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,60	24,71
					Precio total redondeado por m3		**55,78**
3.11	U02HL010	**m3**	**Hormigón HM-20 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.**				
	O01OA020		0,040	h.	Capataz	13,82	0,55
	O01OA030		0,100	h.	Oficial primera	17,62	1,76
	O01OA070		0,150	h.	Peón ordinario	11,93	1,79
	M01HA010		0,040	h	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	6,13
	M06CM030		0,150	h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	0,88
	M07W110		30,600	m3	km transporte hormigón	0,32	9,79
	M11HV040		0,150	h	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	0,24
	P01HM010		1,020	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,08	71,48
					Precio total redondeado por m3		**92,62**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.12	U02EL020	**m2**	**Encofrado visto en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.**			
	O01OA020		0,100	h.	Capataz	13,82	1,38
	O01OB010		0,500	h	Oficial 1ª encofrador	19,46	9,73
	O01OB020		0,500	h	Ayudante encofrador	18,26	9,13
	M13EM030		1,000	m2	Tablero encofrar 22 mm 4 p.	2,28	2,28
	P01DC040		0,200	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,53	0,31
	P01EB010		0,015	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76 cm	197,47	2,96
	P01UC030		0,020	kg	Puntas 20x100 mm	8,04	0,16
					Precio total redondeado por m2		**25,95**
3.13	U14EC025	**m2**	**Reparación y revestimiento de superficies exteriores con piedra artificial autoportante de espesor entre 3 y 5 cm., incluyendo preparación de la superficie, colocación de la piedra y relleno de juntas, totalmente terminado.**			
	O01OA030		1,875	h.	Oficial primera	17,62	33,04
	O01OA050		1,875	h	Ayudante	17,68	33,15
	O01OA070		0,051	h.	Peón ordinario	11,93	0,61
	M03HH020		0,012	h	Hormigonera 200 l gasolina	2,54	0,03
	P01AA020		0,030	m3	Arena de río 0/6 mm	17,09	0,51
	P01CC020		0,011	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	99,62	1,10
	P01DW050		0,008	m3	Agua	1,27	0,01
	P09CP040		1,000	m2	Piedra artificial revestimiento	44,93	44,93
					Precio total redondeado por m2		**113,42**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA			
4.1	U15CAT020	**m3**	**Arranque, carga, transporte y extendido de tierra, incluso los últimos 20 cm que se realizaran con tierra vegetal seleccionada de la propia obra o de préstamos si fuera necesario,realizado con medios mecánicos, totalmente terminado e incluyendo perfilado.**			
	O01OA020		0,010 h.	Capataz	13,82	0,14
	M05DC020		0,015 h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	77,41	1,16
	M05PN030		0,016 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	54,74	0,88
	M07CB020		0,017 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,41	0,52
				Precio total redondeado por m3		**2,70**
4.2	U01VT010	**m2**	**Regularización Margenes y Cauce del río con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado**			
	O01OA020		0,004 h.	Capataz	13,82	0,06
	O01OA070		0,008 h.	Peón ordinario	11,93	0,10
	M05PN010		0,003 h	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	39,83	0,12
	M08NM010		0,003 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,17
				Precio total redondeado por m2		**0,45**
4.3	U16PZ070	**m2**	**Siembra de mezcla a definir por la Dirección de Obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.**			
	O01OB270		0,050 h	Oficial 1ª jardinería	18,89	0,94
	O01OB280		0,050 h	Peón jardinería	16,61	0,83
	M10PN005		0,009 h	Motocultor 120 cm. 4 ruedas	25,00	0,23
	P28DF010		0,060 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,45	0,09
	P28MP030		0,040 kg	Mezcla sem.césped rústi.3 varied.	5,45	0,22
				Precio total redondeado por m2		**2,31**
4.4	PA002	**uD**	**Partida Alzada a Justificar tala y retirada de arboles caidos por bajada de la lámina de agua como consecuenca del la demolición de la presa totalmente terminada y en servicio**			
	PA002		1,000 uD	Partida Alzada a Justificar tala y retirada de arboles	750,00	750,00
				Precio total redondeado por uD		**750,00**

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.5	U14COC050	**m3**	**Repiés de escollera en taludes y protección de cauces,incluso excavación en roca hasta 2 m , con cimentación de escollera hormigonada en toda la profundidad excavada y relleno de los márgenes, con escollera de 500 kg en capas de 1 m. espesor de piedra suelta, incluso relleno de instersticios en alzado visto con tierra vegetal y posterior estaquillado con estaquillas de sauce para su revegetación, según las indicaciones de la Dirección de Obra, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.**				
	O01OA020		0,054	h.	Capataz	13,82	0,75
	O01OA030		0,098	h.	Oficial primera	17,62	1,73
	O01OA070		0,198	h.	Peón ordinario	11,93	2,36
	M01HA010		0,015	h	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	2,30
	M05EN030		0,100	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv	50,31	5,03
	M05PN030		0,024	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	54,74	1,31
	M06CM030		0,050	h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	0,29
	M06VF120		0,024	h.	Vagón P.martillo fondo hidr. 150 mm.	119,08	2,86
	M07CB020		0,096	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,41	2,92
	M07N090		1,000	m3	Canon de piedra a vertedero	0,51	0,51
	M07W011		0,050	t	km transporte de piedra	0,16	0,01
	M07W110		15,300	m3	km transporte hormigón	0,32	4,90
	M07W210		0,100	t.	km transporte explosivos (250 kg)	5,74	0,57
	M11HV040		0,050	h	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	0,08
	P01AE020		2,060	t	Escollera de 500 kg	11,34	23,36
	P01HM020		0,175	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	70,60	12,36
	P01XC010		0,200	m.	Cordón detonante 3 gr.	0,32	0,06
	P01XC030		3,000	m.	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	0,10	0,30
	P01XD030		0,200	ud	Detonador microretardo	1,35	0,27
	P01XG020		0,300	kg	Goma 2-ECO 55/390 mm.	3,20	0,96
	P01XN010		0,700	kg	Nagolita a granel saco 25 kg	0,95	0,67
	P01XP020		1,000	kg	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	0,72	0,72
					Precio total redondeado por m3		**64,35**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
5.1	PA001	**Ud**	**Partida Alzada abono íntegro por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud**			
	PA001		1,000 Ud	Partida Alzada Importe Seg. y Salud	1.014,77	1.014,77
				Precio total redondeado por Ud		**1.014,77**

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO VIII: GESTIÓN DE RESIDUOS

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

2.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

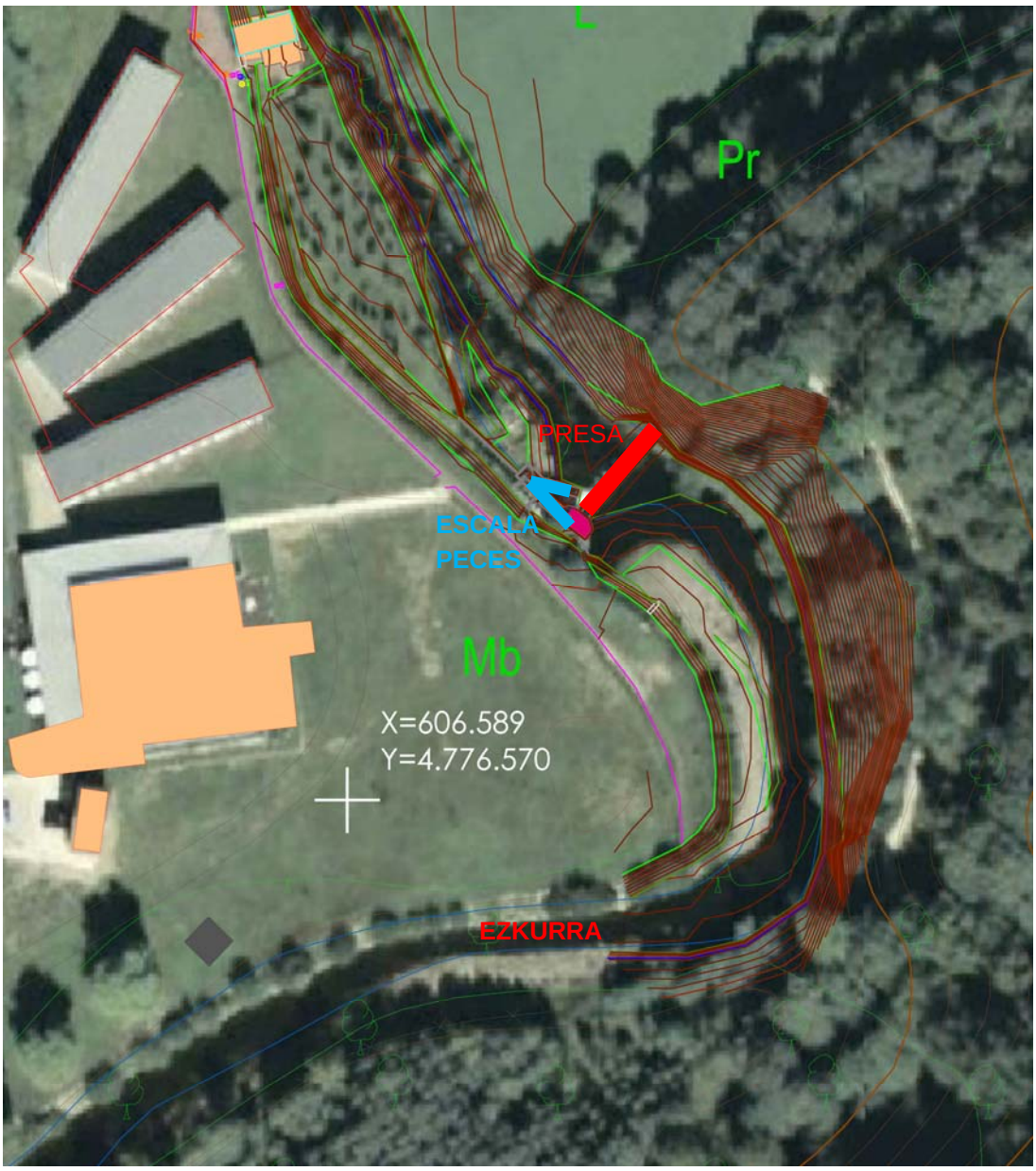
- 2.1 IDENTIFICACIÓN RESIDUOS
- 2.2 ESTIMACIÓN CANTIDAD DE RESIDUOS
- 2.3 MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA
- 2.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS
- 2.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA
- 2.6 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN RCDS.
- 2.7 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 2.8 VALORACIÓN COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

3.- CONCLUSIÓN

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente proyecto de DERRIBO DE LA PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL, se pretende demoler el azud situado en el río Ezkurra, afluente del Bidasoa, en el término municipal de Elgorriaga, código BI-EZ-10 con coordenadas X=606.630 Y= 4.776.622. En la margen izquierda existe una escala de peces, la cual también será objeto de demolición.

A continuación se recoge una planta de las anteriores instalaciones a demoler.



Para la realización de los anteriores trabajos será necesario seguir las directrices recogidas en el DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra

De acuerdo con el anterior DECRETO FORAL, todo proyecto en el que se tenga previsto la producción de RCDs debe incluir un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1.- Identificación de los residuos, codificados según Anejo 2 A del Decreto Foral. El cual a su vez se basa en la Orden MAM/304/2002.

2.- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y/o m3)

.

3.- Medidas para prevención de generación de residuos en la obra

4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.

5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

6.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

7.- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

8.- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Siendo el objeto del presente Anejo la realización del anterior estudio de gestión de RCDs, en el que se incluyan los anteriores puntos.

2.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1.- Identificación Residuos

En este punto se va a proceder a identificar los residuos presentes en los trabajos de demolición del Azud y de las instalaciones anexas, mediante su código LER. Para esto se utilizara la tabla del Anejo 2 de DECRETO FORAL 23/2011, recogiéndose además la gestión final del residuo.

En lo que respecta al azud, la cota superior del mismo se sitúa a la 137.4. Presenta una altura libre de unos 4-4.5 metros y una longitud de unos 21 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.7 m de anchura en coronación. La planta del azud es cuasi perpendicular al eje del río Ezkurra Presenta anclajes metálicos en coronación y en los laterales para la disposición de un recrecido de unos 80 cm.

Actualmente el trasdós de la presa se encuentra totalmente colmatado. En la construcción del azud se ha utilizado hormigón en masa y mampuesto.

En la zona de la presa no se demolerá hasta su cimiento, por lo que habrá que ser muy cuidadoso con esta demolición. De esta manera se mantendrá en esa zona la presa con una altura de 0.8 m. En su zona central se dispondrá una escotadura de 6 m de ancho y 1.2 m de altura , en la cual en verano se dispondrá un represe provisional mientras que en el resto del año estará abierto.

En la margen izquierda del río junto, a la presa actual, se dispone una escala de peces ejecutada con hormigón armado, la cual será demolida.

Durante los anteriores trabajos de demolición, habrá que prestar especial atención a como quedan los márgenes del río, ya que hay que asegurar la estabilidad de los mismos. De esta manera, caso de que sea necesario para asegurar la estabilidad de los márgenes, se podrá dejar algún tipo de elemento de contención existente.

En el margen izquierdo, justo encima de la escala de peces, puede observarse la existencia de un muro ejecutado con mampuesto, por el qué por su trasdós discurre el antiguo canal de derivación hacia el Molino. Se recomienda que esa zona no se derribe , siempre y cuando se asegure su estabilidad, a modo de vestigio de la presencia en esa zona de una presa.

Todo lo anterior puede apreciarse en las fotografía adjuntas



Visión General de la Presa aguas abajo de la misma



Coronación Presa



Escala de peces existente



Aspecto cauce desde coronación de la presa



Canal de derivación existente



Trasdós Presa Colmatado



Acumulación de acarreos aguas arriba de la presa



Escollera existente en margen derecha



Mampostería existente en margen izquierda a mantener

Con todo lo descrito anteriormente y utilizando la tabla del Anejo 2 de DECRETO FORAL 23/2011, se va a proceder a identificar los residuos existentes. De esta manera se dispondrá una x en la columna de la izquierda en el caso de que existan en la obra. Además en la tabla dispuesta a continuación se recogerá además la gestión final del residuo.

	LER (1)	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN FINAL (2)
	150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición.	R3
x	170101	Hormigón.	R5/D5
	170102	Ladrillos.	R5/D5
	170103	Tejas y materiales cerámicos.	R5/D5
	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	R5/D5
	170201	Madera.	R3/R1/D5
	170202	Vidrio.	R5/D5
	170203	Plástico.	R3/R1/D5
	170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	R5/R1/D5

	170401	Cobre, bronce, latón.	R4
	170402	Aluminio.	R4
	170403	Plomo.	R4
	170404	Zinc.	R4
x	170405	Hierro y acero.	**R4**
	170406	Estaño.	R4
	170407	Metales mezclados.	R4
	170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	R3/R4
	170504	Tierras y piedras no reutilizadas.	D5
	170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	R5/D9/D5
	170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	R5/D5
	170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	R5/D5
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	R5/D5
	170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	R5/D5
x	200202	Tierras y piedras no reutilizadas.	**D5**

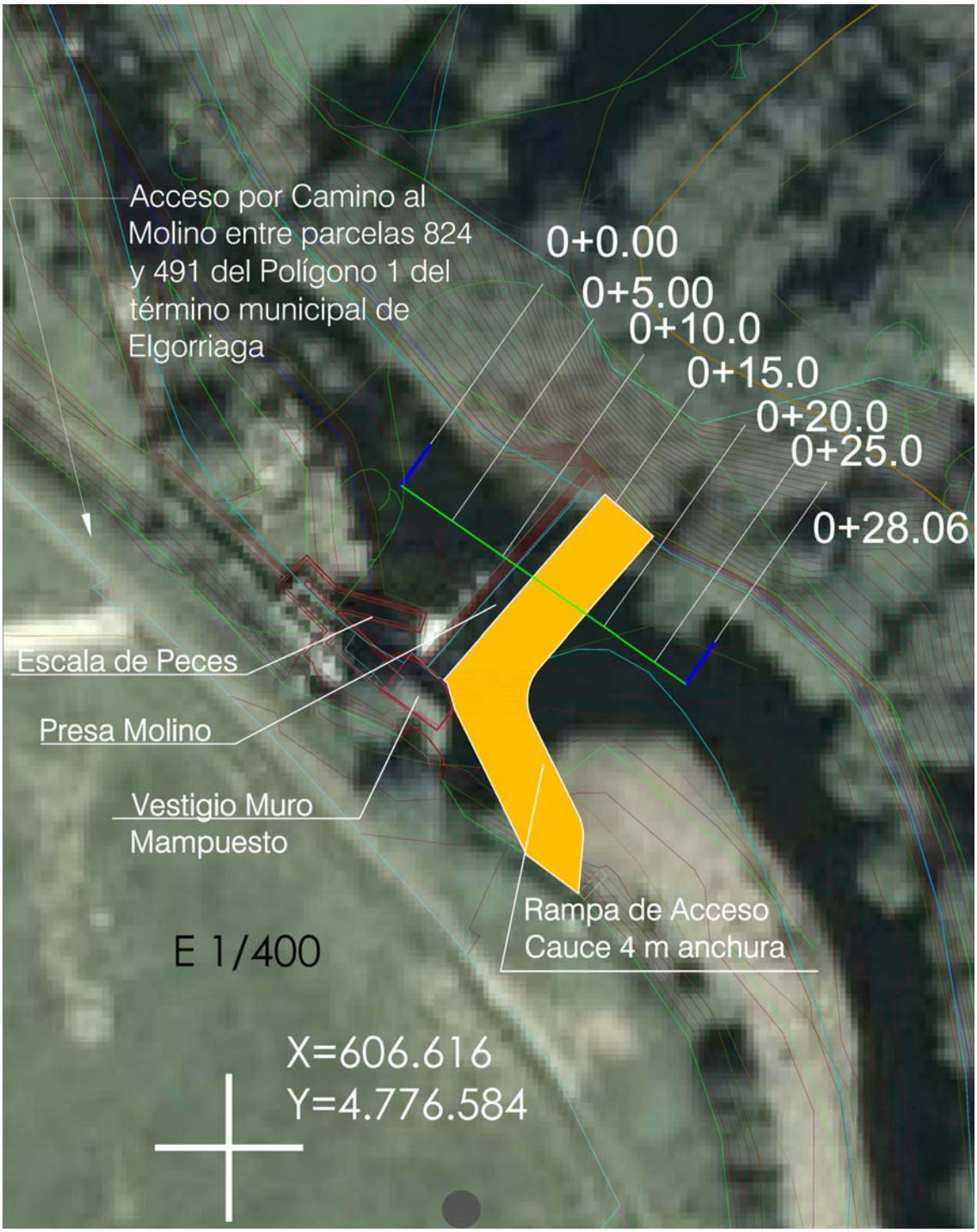
(1) Código del residuo según la Lista de Residuos incluida en el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
(2) Código de la operación de gestión según el Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. La operación prioritaria se indica en primer lugar, en caso de no realizarse dicha operación, el productor deberá justificar adecuadamente la causa de ello Se admiten operaciones de gestión intermedia en estaciones de transferencia (D15 ó R13), siempre que la gestión final sea la prevista en este Anejo.

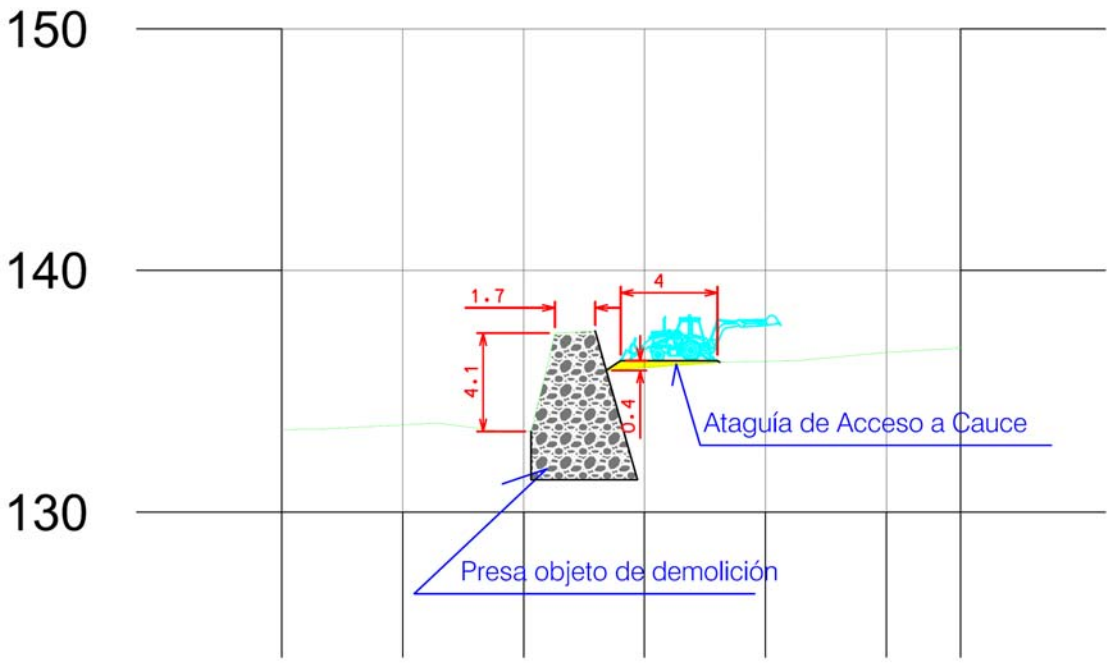
2.2.- Estimación Cantidad de Residuos

Para estimar la cantidad de residuos generados se utilizará el levantamiento topográfico realizado, así como los ratios de generación de RCDs que se recogen en el Anejo 3 del DECRETO FORAL 23/2011.

De esta manera se obtienen las siguientes mediciones de RCDs en la zona de la presa..

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición
170101	Hormigón	Azud y Escala de Peces	m3	294.89
200202	Tierras y piedras no reutilizadas	Azud	m3	292.55





2.3.- Medidas para prevención de generación de residuos en la obra

Durante las labores de demolición se deberá evitar la generación de una mayor cantidad de residuos.

Así de esta manera se seguirán las siguientes fases:

Las actividades más importantes de la de los trabajos de demolición y desmantelamiento son

- Montaje de contenedores varios para la separación de residuos en obra.
- Limpieza general antes de proceder a la demolición
- Retirada a vertedero autorizado de todos los residuos generados en esta etapa

2.4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos

Se indicará a continuación el proceso a seguir para la demolición de los elementos presentes en esta obra, indicado el tipo de gestión a realizar.

Como existe un tipo de residuo, RCDs, se definirá un único proceso.

RCDs

FASE 1ª: DEMOLICIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES QUE CONFORMAN EL AZUD

ATAGUÍA:

- Previo a la demolición del azud será necesario ejecutar una ataguía paralela a éste y situada aguas arriba. Esta nueva plataforma se utilizara como plataforma desde la que se ejecutara la demolición del Azud. Para el acceso a la zona de la presa se a través del camino al molino entre las parcelas 824 y 491 del polígono 1 del término municipal de Elgorriaga.

DEMOLICIÓN:

- Demolición mecánica de las estructuras de hormigón en masa, mampuesto y hormigón armado existentes en el Azud, dejando la presa en un metro de altura, y escala de peces. Retirada y posterior gestión de la ataguía provisional para el derribo del Azud.

FASE 2ª: DESESCOMBRO DEL MATERIAL GENERADO

REUTILIZACIÓN UNA PARTE DEL MATERIAL DEMOLIDO

- La piedra que se pueda recuperar de la presa se la quedará el Ayuntamiento de Elgorriaga, acopiándola en parcela municipal.

DESESCOMBRO A VERTEDEROS AUTORIZADOS:

- Escombro no apto para machacar a vertedero

FASE 3ª: REGULARIZACIÓN Y RESTAURACIÓN PISTA DE ACCESO A PRESA

- Retirada ataguía provisional..

Una parte del residuo generado se procederá a su eliminación en vertedero por gestor autorizado (D5). Este tratamiento se escoge ya que las cantidades a gestionar no son lo suficientemente importantes como para realizar otro tipo de tratamiento. En la página dispuesta a continuación se adjunta un listado con los gestores de RCD.

El hierro y el acero, se e someterá a un reciclado o recuperación (R4).

A continuación se recoge una lista de los gestores autorizados en la Comunidad Foral de Navarra, para el tratamiento de los RCDs.

GESTORES AUTORIZADOS EN NAVARRA PARA EL TRATAMIENTO DE RCD

Nº	GESTORES*	UBICACIÓN	PROCESOS VALORIZACIÓN (R)			PROCESOS ELIMINACIÓN (D)	OPERACIÓNES DE GESTIÓN	TELEFONO
			TRATAMIENTO PREVIO (1)	TRATAMIENTO FINAL	RECUPERACIÓN AMBIENTAL	VERTEDERO INERTES		
1	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	ARAZURI	X				R12	948 326500
2	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	TIEBAS		X		X	R5/D5	
3	RECUPERACIÓN AMBIENTAL, S.L. (REAM)	ESPARZA DE GALAR				X	D5	948 275162
4	CONTENA RECUPERACIÓN, S.L.	BIURRUN		X		X	R5/D5	948 112220
5	RECIVILLA, S.L.	VILLATUERTA				X	D5	948 541040
6	INDUGARBI RCD	TIEBAS		X			R5	948 600504
7	TGC	CINTRUENIGO	X				R12	948 815477
8	CONTENEDORES JOKIN	MUTILVA BAJA	X				R12	948 240249
9	CONTENEDORES CALI	PAMPLONA	X				R12	948 234682
10	CONENEDORES SANBE	PAMPLONA	X				R12	948 246040
11	EXCAVACIONES ANGULO	VIANA				X	D5	941 436247
12	RECICLAJES DEL EBRO	SAN ADRIAN		X			R5	948 670286
13	EXCAVACIONES Y TRANSPORTES HERMANOS AZANZA, S.L.	ASTRAIN		X			R5	948 353007
14	ARIDOS Y CANTERAS DEL EGA	MUNIAIN		X			R5	948 395033
15	MADORRAN	TUDELA	X				R12	948 822410
16	CONTENEDORES Y TRANSPORTES GABIRONDO, S.L.	ITURMENDI	X				R12	948 468205
17	TRANSTXAKAIN, S.L.	LESAKA	X				R12	948 638052
18	DIONISIO RUIZ, S.L.	VIANA				X	D5	941 251 500
19	GESTERLAR (En construcción)	LARRAGA		X		X	R5/D5	

(1) Las plantas que realizan tratamiento previo, generan residuos de RCD limpios que deben ir necesariamente a gestores cuyo tratamiento final sea de valorización (R5)

(2) De acuerdo con el DF 23/2011 los vertederos de RCD sólo pueden recibir tierras y piedras y los rechazos inertes del tratamiento de los RCD.

2.5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

Siguiendo las indicaciones del DECRETO FORAL 23/2011 LOS RCDs deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 T
Metales	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

La separación en fracciones se deberá llevar a cabo preferentemente por el poseedor de los RCDs dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 del DECRETO FORAL.

2.6- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación RCDs.

El productor de residuos de construcción y demolición deberá presentar 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, adaptándose a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos, se especificará la situación y dimensiones de:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

2.7.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El contratista adjudicatario de la obra esta obligado a redactar los siguientes planes:

Plan de Gestión de Residuos a entregar a la D.F.

Previo al inicio de la obra será obligatorio la firma del acta de Replanteo General. Además será necesario:

- Señalización de la obra y medidas de protección colectiva
- Charla de Seguridad y Salud con visita guiada a los Trabajadores que van a realizar la demolición
- Señalización vertical y horizontal Seguridad y Salud
- Marcado de Entradas y Salidas al derribo

Se deberá comprobar y anular de la totalidad de las acometidas (todas dadas de baja y anuladas)

- Comprobación del estado de instalaciones de luz, agua y teléfono con las compañías suministradoras.
- Agua y saneamiento
- Luz
- Teléfono
- Gas

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas y estudio de seguridad y salud del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

La gestión de los residuos se realizará según lo recogido en el DECRETO FORAL 23/2011, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m^3, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor Adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación,

tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización necesaria, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Otros (indicar)

2.8.- Valoración Coste Previsto de la Gestión de los Residuos

En el presupuesto que se recoge a continuación se corresponde con el Presupuesto de Ejecución Material. En estos precio unitarios se incluyen tanto la demolición de las estructuras existentes así como la gestión de los mismos.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEMOLICIÓN Y GESTIÓN RESIDUOS

Presa Elgorriaga

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición	Precio Unitario	Total
170101	Hormigón	Azud y Escala de Peces	m3	294.89	20.65	6,089.53
200202	Tierras y piedras no reutilizadas	Azud	m3	292.55	20.65	6,041.16
					Total	12,130.69 €

PEM Total 12,130.69 €

3.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reseñado en el encabezado.

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

ANEJO IX: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com















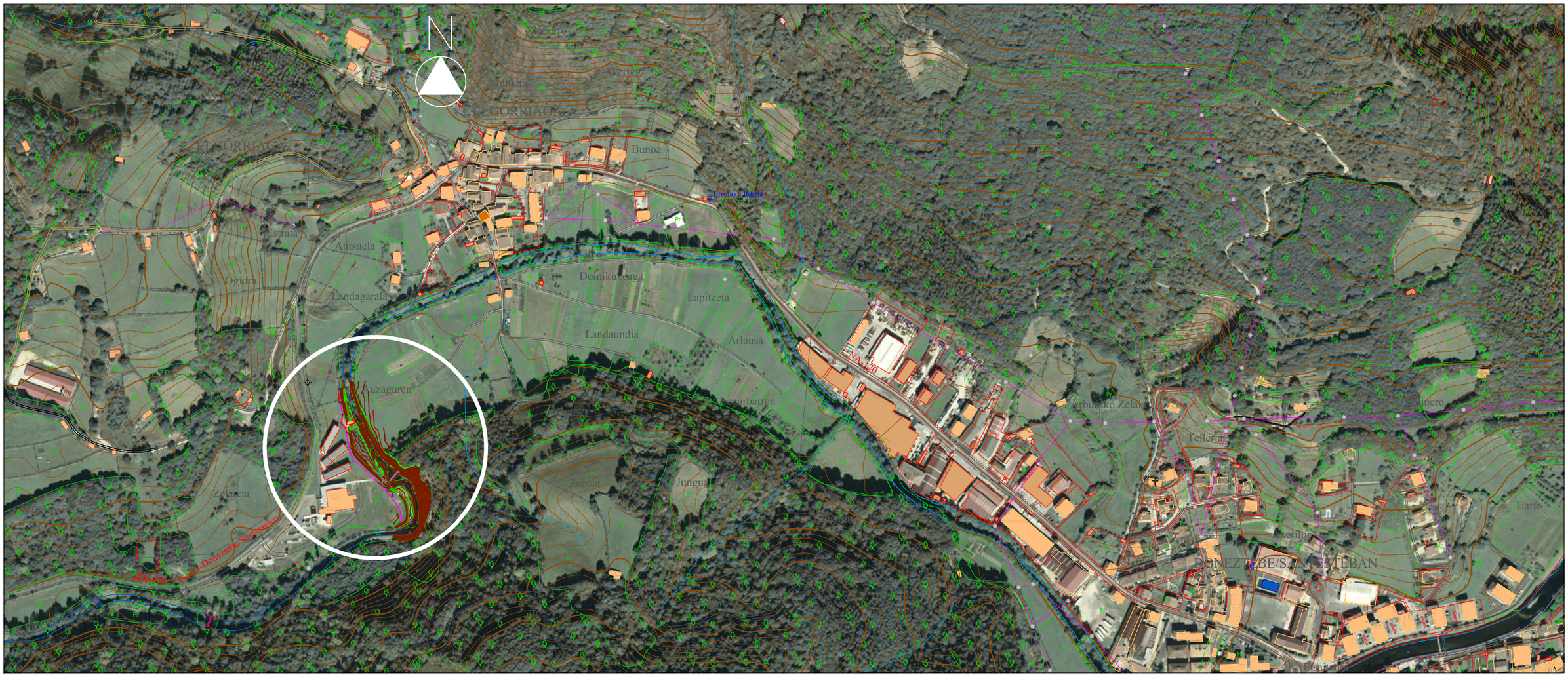




S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

II.- PLANOS

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com



Elgorriaga



ÍNDICE

1. Situación General e índice.

2. Topografía actual.

3. Perfiles Transversales río Ezkurra. Situación Actual

4. Planta, Acceso y Perfil Longitudinal Presa del Molino en Elgorriaga

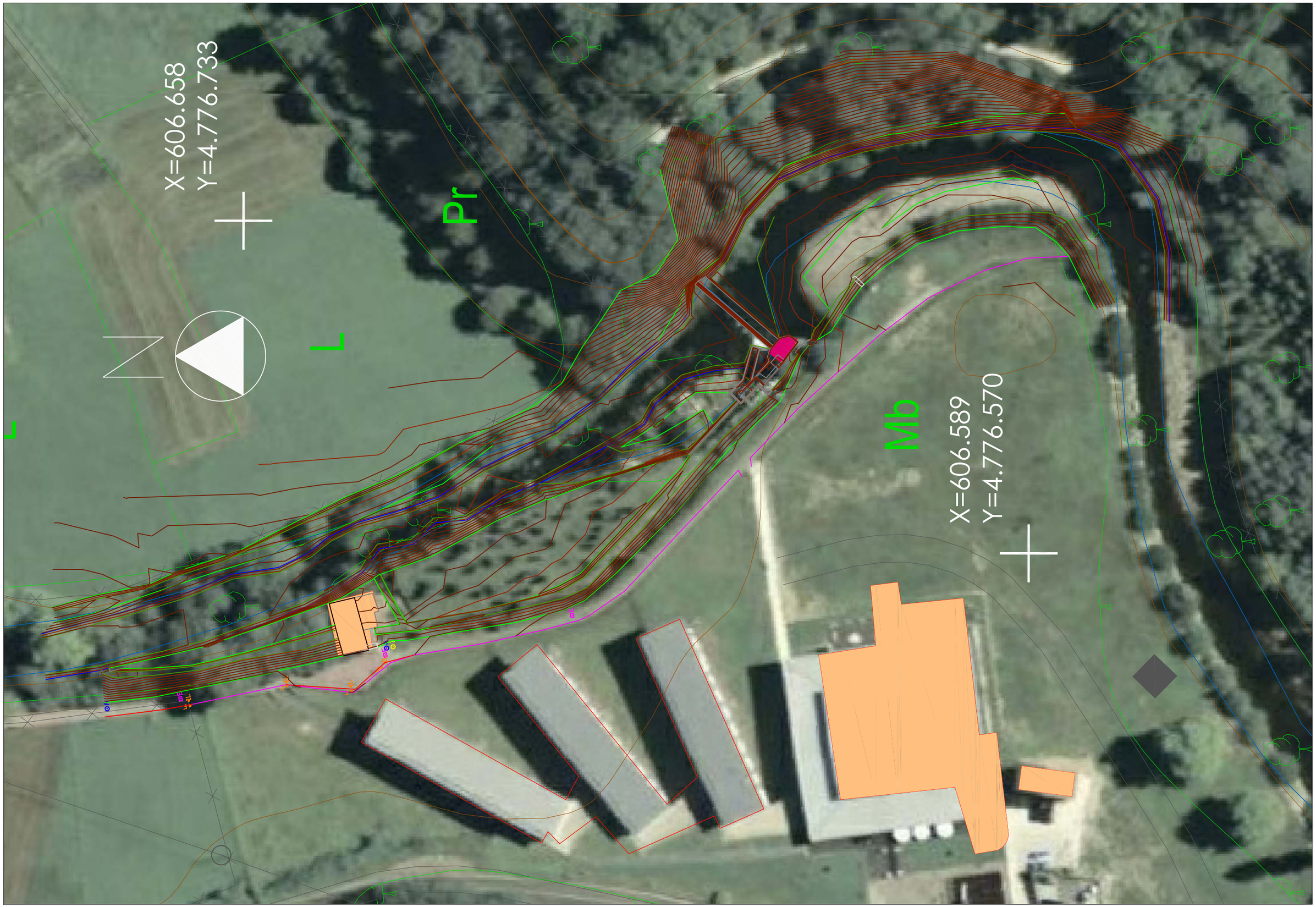
5

5.1 Nueva Área Recreativo Fluvial en antiguo Molino en Elgorriaga. Planta de Actuaciones.

5.2 Nueva Área Recreativo Fluvial en antiguo Molino en Elgorriaga. Perfil Longitidinal Nueva Represa.

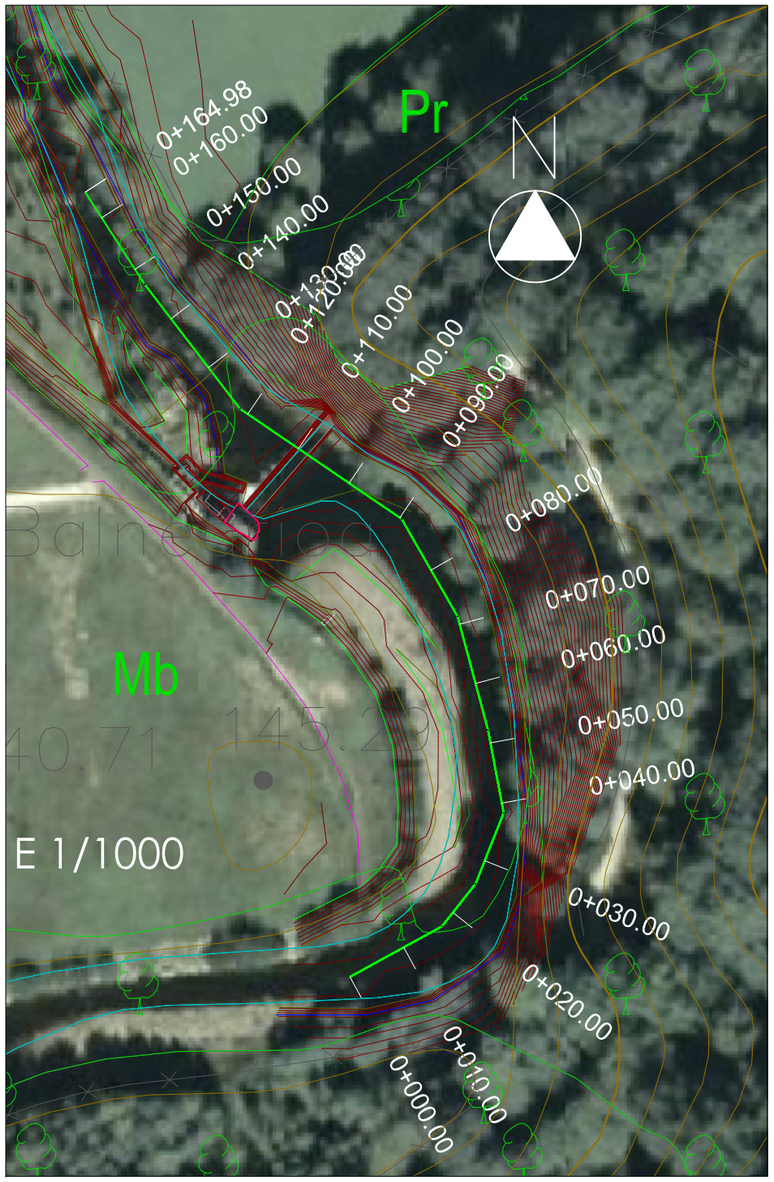
5.3 Nueva Área Recreativo Fluvial en antiguo Molino en Elgorriaga. Sección IPE 180 Nueva Represa y Losa de Protección

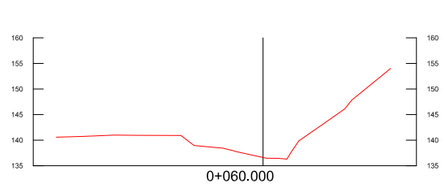
Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA : 1/6000	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : SITUACIÓN GENERAL E ÍNDICE / Nº DE PLANO : 1 HOJA DE

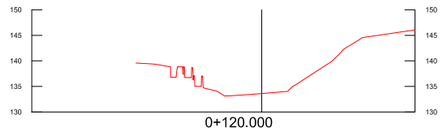


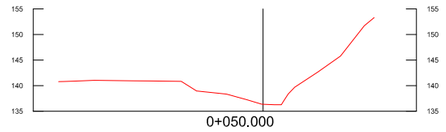
Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos: D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA : 1/700	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : TOPOGRAFÍA ACTUAL	Nº DE PLANO : 2 HOJA DE

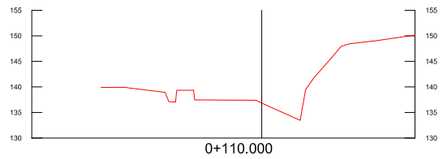
PERFILES TRANSVERSALES. E 1/200

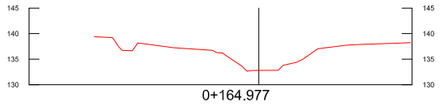


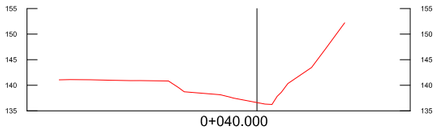


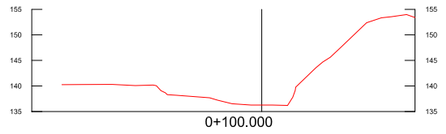


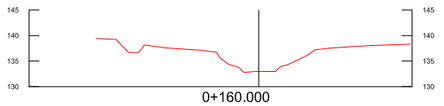


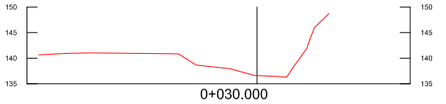


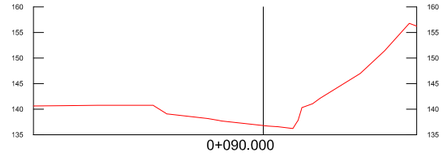


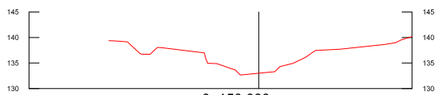


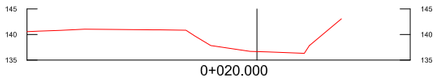


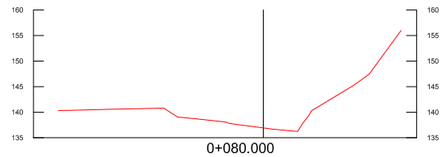


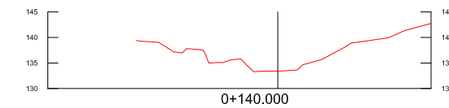


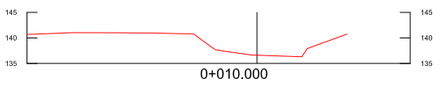


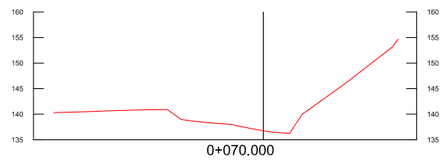


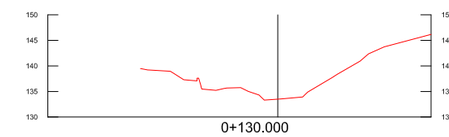


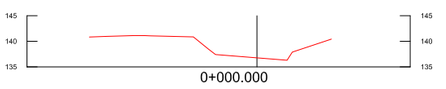












Gobierno de Navarra

CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño

AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos
D. Jesús Ignacio Diego Pereda

ESCALA : 1/1000 1/1200

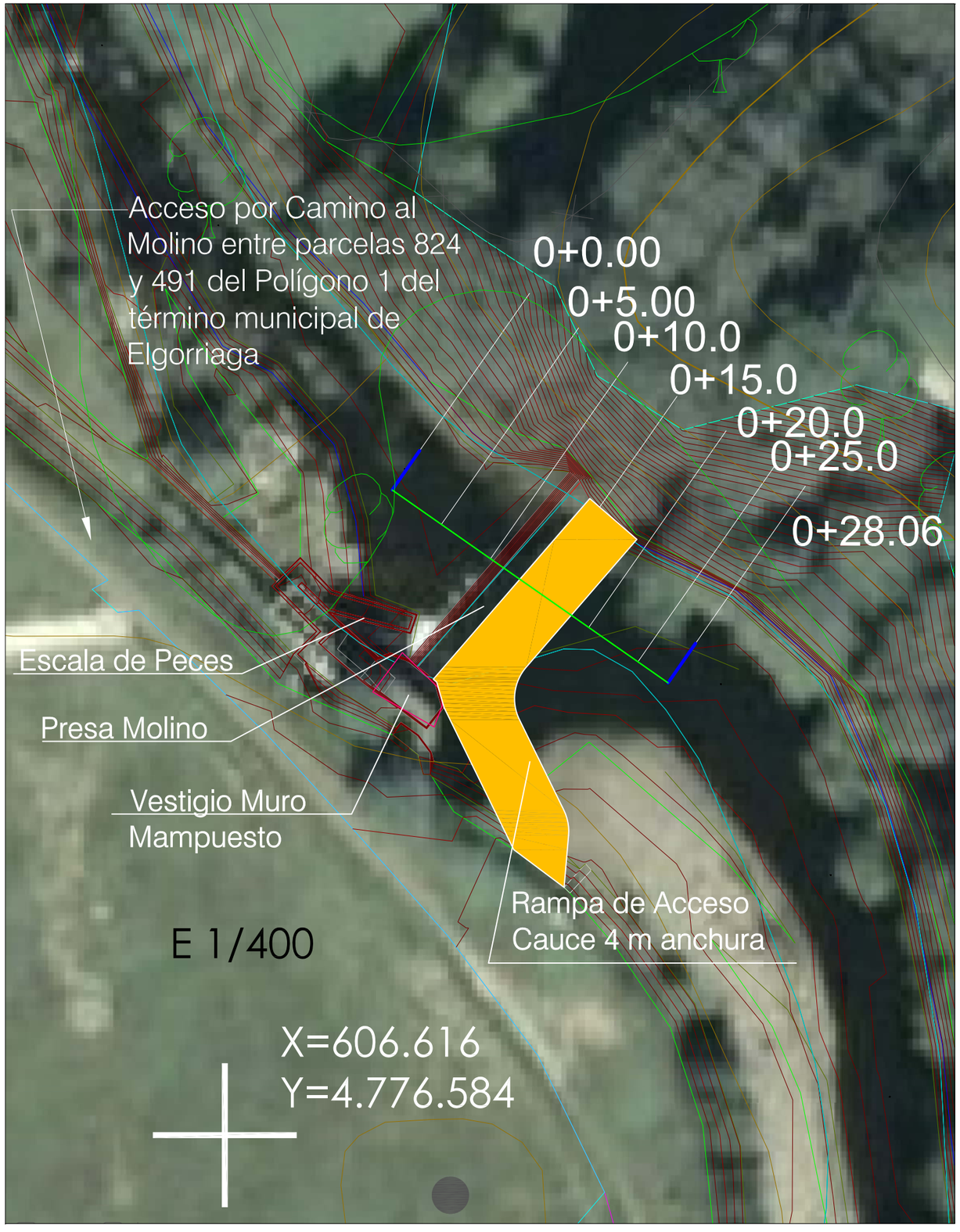
TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

FECHA : JUNIO 2018

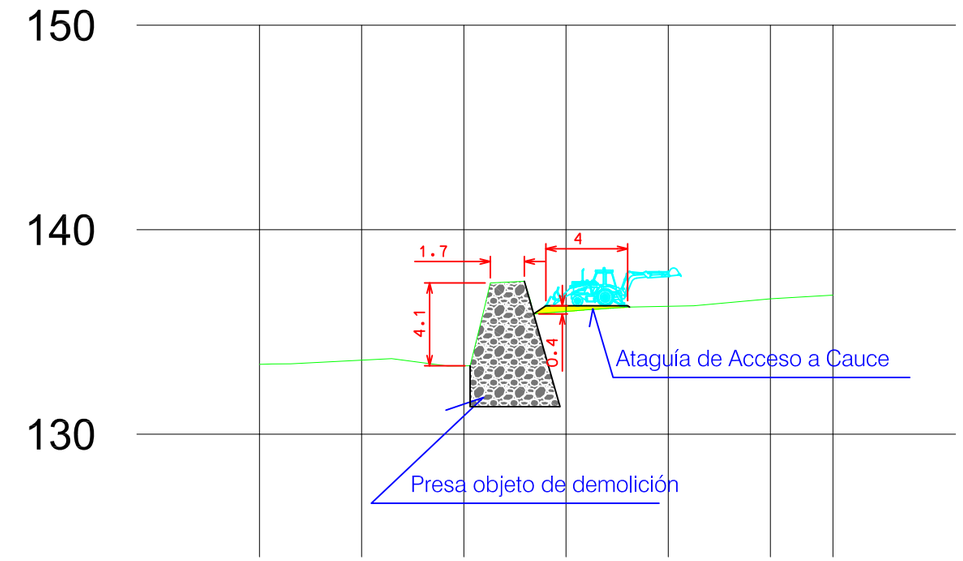
DENOMINACIÓN DEL PLANO : PERFILES TRANSVERSALES RÍO EZKURRA. SITUACIÓN ACTUAL

Nº DE PLANO : 3

HOJA DE



ALZADO ATAGUÍA EJE PRESA. E 1/300



PK	0+0.00	0+5.00	0+10.00	0+15.00	0+20.00	0+25.00	0+28.06
TERRENO	133.411	133.618	133.341	136.001	136.253	136.618	136.800

Nota: Cuando se ha haya retirado la rampa de acceso a cauce se procederá a realizar las siguientes trabajos en el vial de acceso y márgenes afectados:
- Disposición de 20 cm de tierra vegetal,
- Siembra de herbáceas y arbustivas

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA: 1/400 1/300	TÍTULO: DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA: JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO: PLANTA, ACCESO Y PERFIL LONGITUDINAL PRESA MOLINO EN ELGORRIAGA	Nº DE PLANO: 4 HOJA DE

Gobierno de Navarra

CONSULTOR:
INOSTRATEC ingeniería y diseño

AUTOR DEL PROYECTO:
El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos
D. Jesús Ignacio Diego Peredo

ESCALA: 1/500

TÍTULO:
DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

FECHA: JUNIO 2018

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
NUEVA ÁREA RECREATIVO FLUVIAL EN ANTIGUO MOLINO EN ELGORRIAGA. PLANTA DE ACTUACIONES

Nº DE PLANO: 5.1
HOJA DE

N

Nueva Rampa de Acceso

REPLANTEO NUEVA RAMPA			
Nombre	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	606563.017	4776752.125	135
2	606565.026	4776752.241	135
3	606564.521	4776726.204	138.5
4	606566.518	4776726.308	138.5
5	606567.195	4776714.544	138.29

Tres Papeleras



Cinco Bancos



7.6
10.3
12.1
7
11.9
8.9
13.7
11.2

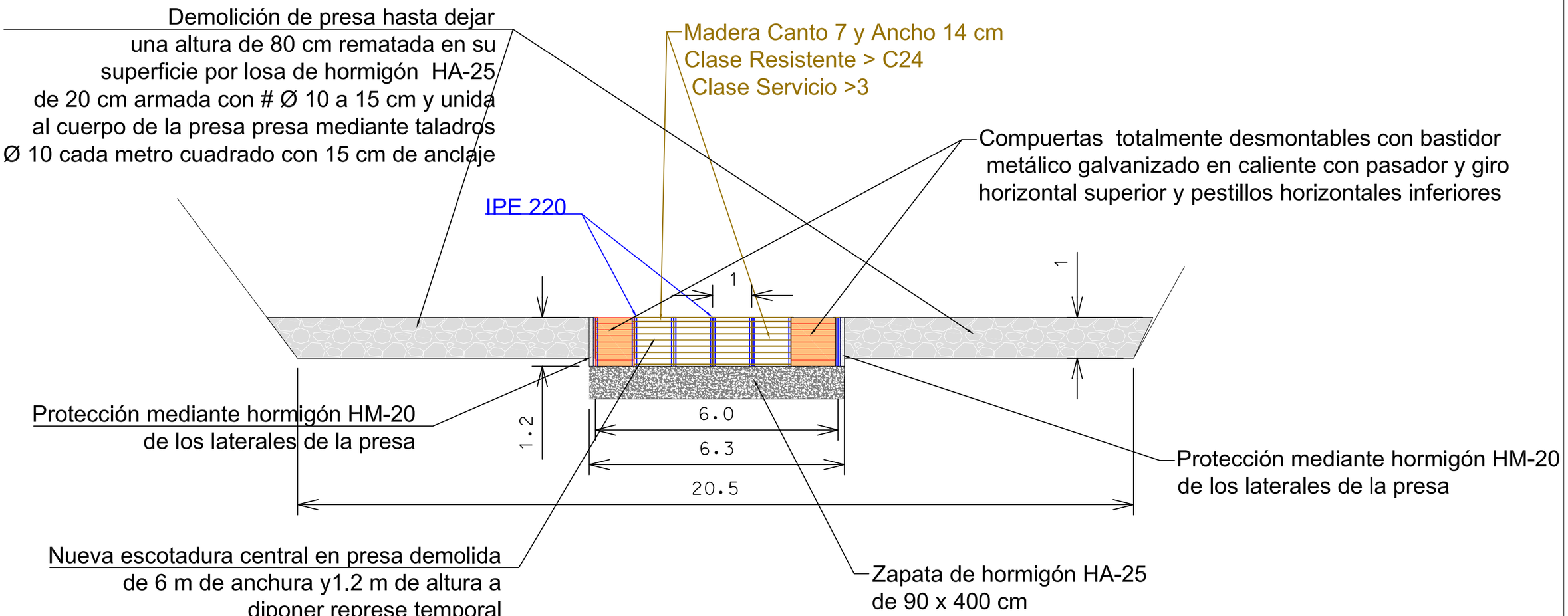
Nueva Valla



Nuevo represe temporal de 1 m de altura y 6 m de anchura dispuesto en presa

Pasarela Curva de 500x200 cm, a base de vigas Laminadas GL 24H Curvas, Contraflecha máxima de 30 cm

Reparación tramo deteriorado entre machón presa y escala peces



PERFIL LONGITUDINAL NUEVA REPRESA. E 1/100

ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO Y GALVANIZADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTCO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTCO 275 N/mm2

Nota: La tensión admisible del terreno en donde se apoye la estructura deberá ser superior a 2kg/cm2

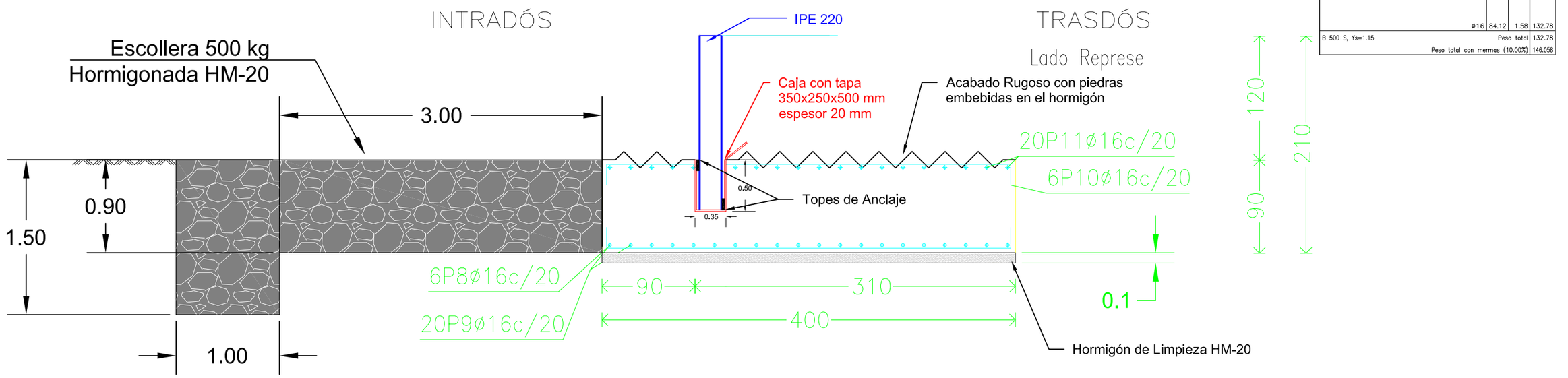
MATERIALES CARACTERISTICAS	TIPO		COEF. SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL EN LA EJECUCIÓN
HORMIGON ESTRUCTURAL	HA-25/B/20/IIa	fck 25 Nw/mm²	1.5 Control Estadístico	Normal γ_g=1,5 γ_q=1,6
HORMIGON LIMPIEZA	HM-20	fck 20 Nw/mm²	1.5 Control Estadístico	
ACERO	B-500S	fyk 500 Nw/mm²	1.15 Control Normal	
Nota: El recubrimiento para todos los elementos de la obra será 50 mm.				

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA : 1/100	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : NUEVA ÁREA RECREATIVO FLUVIAL EN ANTIGUO MOLINO EN ELGORRIAGA. PERFIL LONGITUDINAL NUEVA REPRESA	Nº DE PLANO : 5.2 HOJA DE

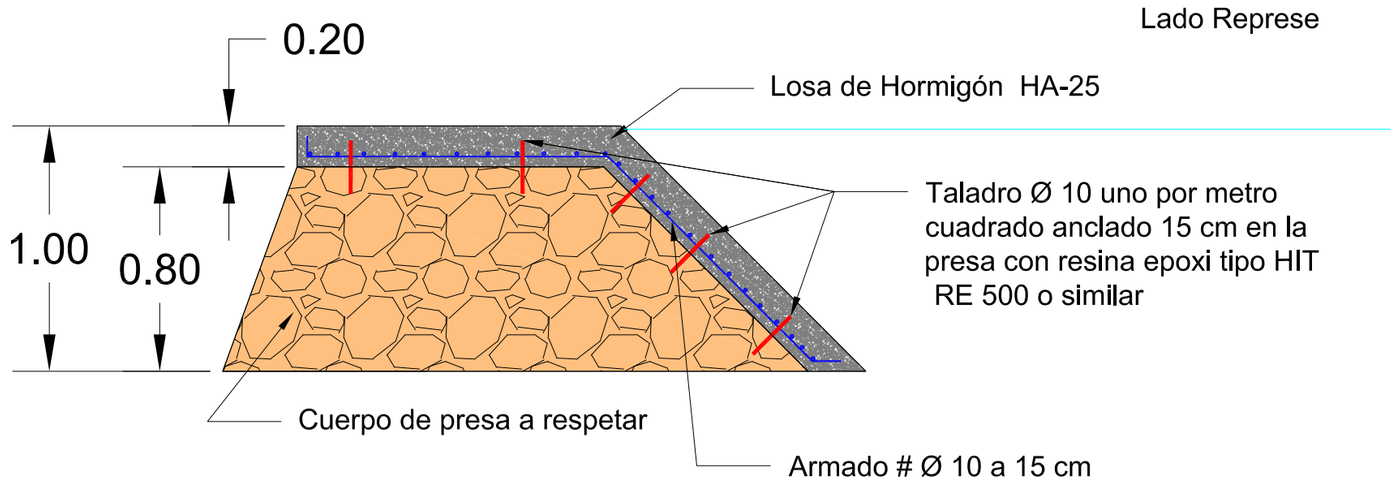
Sección por IPE 220
E 1/40

Represe
Formas y Armadura

Muro								
POSICIÓN	ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp
8	16	6	4.14	15 384 15	24.86	1.58	39.24
9	16	20	0.86	86	17.20	1.58	27.15
10	16	6	4.14	15 384 15	24.86	1.58	39.24
11	16	20	0.86	86	17.20	1.58	27.15
					ø16 84.12	1.58	132.78
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		132.78
					Peso total con mermas (10.00%)		146.058



DETALLE LOSA DE PROTECCIÓN DE CUERPO DE PRESA.E 1/30



ACERO ESTRUCTURAL		
ACERO LAMINADO Y GALVANIZADO		
PERFILES	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTCO 275 N/mm2
CHAPAS	CLASE S-275-JR	LÍMITE ELÁSTCO 275 N/mm2

MATERIALES CARACTERISTICAS	TIPO		COEF. SEGURIDAD	NIVEL DE CONTROL EN LA EJECUCIÓN
HORMIGON ESTRUCTURAL	HA-25/B/20/IIa	fck 25 Nw/mm²	1.5 Control Estadístico	Normal γg=1,5 γq=1,6
HORMIGON LIMPIEZA	HM-20	fck 20 Nw/mm²	1.5 Control Estadístico	
ACERO	B-500S	fyk 500 Nw/mm²	1.15 Control Normal	
Nota: El recubrimiento para todos los elementos de la obra será 50 mm.				

Nota: La tensión admisible del terreno en donde se apoye la estructura deberá ser superior a 2kg/cm2

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA : 1/40 1/30	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : NUEVA ÁREA RECREATIVO FLUVIAL EN ANTIGUO MOLINO EN ELGORRIAGA. SECCIÓN IPE 180 NUEVA REPRESA Y LOSA DE PROTECCIÓN	Nº DE PLANO : 5.3 HOJA DE

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

III.- PLIEGO

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES: OBRA CIVIL

PARTE 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTICULO 100: DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
ARTICULO 101: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
ARTICULO 102: DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
ARTICULO 103: RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
ARTICULO 104: MEDICIÓN Y ABONO
ARTICULO 105: VARIOS

PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS

CAPITULO I
ARTÍCULO 150: ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES
ARTICULO 202: CEMENTOS

CAPITULO VI MATERIALES VARIOS
ARTICULO 280: AGUA A EMPLEAR EN HORMIGONES Y MORTEROS
ARTICULO 281: ADITIVOS A EMPLEAR EN HORMIGONES Y MORTEROS
ARTICULO 283: ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES
ARTICULO 285: PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

PARTE 3. EXPLANACIONES

CAPITULO II EXCAVACIONES
ARTICULO 300: DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO
ARTICULO 301: DEMOLICIÓN DE EDIFICIO O PUENTE
ARTICULO 311: DEMOLICIÓN DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGÓN O MAMPOSTERÍA
ARTICULO 320: EXCAVACIÓN DE TODO TIPO DE TERRENO
ARTICULO 321: EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y PREZANJAS

CAPITULO III RELLENOS
ARTICULO 330: TERRAPLÉN
ARTICULO 332: RELLENOS LOCALIZADOS

PARTE 7. OBRAS DE FÁBRICA

ARTÍCULO 700: ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO
ARTICULO 710: HORMIGONES
ARTÍCULO 720 ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METALICAS.
ARTICULO 758: ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS
ARTICULO 780: ENCOFRADOS

PARTE 9. REVEGETACION

ARTICULO 900: APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL
ARTICULO 915: SIEMBRA
ARTICULO 925: ELEMENTOS DE MADERA

PARTE 11. PARTIDAS ALZADAS.

ARTÍCULO 1101: PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR
ARTICULO 1102: PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

PARTE 12. GESTIÓN DE RESIDUOS.

PARTE 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de Condiciones forma parte integrante del DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL.

Las obras comprenderán de manera esquemática las siguientes actuaciones:

- Realización de camino de acceso y ataguía provisional para derribo del azud, dejándolo en 80 cm de altura y ejecución de existente y elementos anexos, y posterior gestión de los residuos generados y urbanización del Área Recreativa Fluvial
- Ejecución de Represe en escotadura central del cuerpo del azud de 1,2 m de altura y 6.3 m de largo.
- Acabados y recuperación paisajística de la margen izquierda por la que se tiene previsto acceder a la presa

ARTICULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1. DEFINICIONES

- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) tiene como objeto definir las condiciones singulares que complementan, concretan o modifican las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), del Ministerio de Fomento, y sus modificaciones sucesivamente aprobadas.

- Se entiende por Propiedad la parte contratante que encarga la ejecución de las obras, trabajos o servicios (en adelante obras).

- Se entiende por Dirección Facultativa o Dirección de Obra el conjunto de personas, designadas por la Propiedad, encargadas de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

- Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

- Se entiende por Representante o Delegado del Contratista a la persona, designada por este último y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para ostentar la representación del Contratista en todo lo relativo a la obra contratada, organizar esta, poner en práctica las órdenes recibidas de la Propiedad y de la Dirección Facultativa, etc.

100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

– Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

– Memoria Descriptiva.

– Planos.

– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3.

– BORRADOR DE INSTRUCCIÓN 3.1-IC.

– INSTRUCCIÓN 5.2.IC sobre drenaje superficial aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1990 (BOE 23-5-90).

– NORMAS DE LABORATORIO DE TRANSPORTE Y MECÁNICA DEL SUELO, para la ejecución de ensayos de materiales actualmente en vigor.

– INSTRUCCIONES 6.1-IC y 6.2-IC SECCIONES DE FIRMES..

– NORMA 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

- NORMA 8.2-IC "MARCAS VIALES" DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

– NORMAS 8.3-IC SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.

– INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

– INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08): completa al PG-3 en materias de su competencia.

– Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.

– ORDENES MINISTERIALES Y ORDENES CIRCULARES, en las que se modifican, complementan o rectifican determinados artículos del Pliego de Prescripciones técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-35, a las que se hará referencia concreta en los respectivos artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares.

- Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

- Código Técnico de la Edificación.

- Normas UNE.

- Normas NLT.

- Otra normativa vigente.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Serán, además, de aplicación en la ejecución de estas unidades de obra, las siguientes disposiciones sobre protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental

- Ley Foral 4/2005 para la Protección Ambiental.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

En general, se cumplirán todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, específicamente las de la Comunidad o Unión Europea, que no hubieran sido traspuestas al ordenamiento jurídico de obligado cumplimiento antes o durante el desarrollo de la obra constituirán, si procede, únicamente elementos de referencia.

100.3. GENERALES

- El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

- Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Propiedad o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

- Las omisiones o las descripciones erróneas contenidas en el Pliego, y en general en el Proyecto, que sean indispensables para llevar a cabo las intenciones expuestas o estén sancionadas por uso y costumbre, no eximen al Contratista de la correspondiente realización sino que deberán ejecutarse como si hubieran sido completa y correctamente especificadas en el Pliego y en el Proyecto en general.

- En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Propiedad como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

- El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos y de los documentos anejos que forman parte del mismo no eximirá al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

100.4. CESIÓN DEL CONTRATO Y SUBCONTRATO

- Queda expresamente prohibido la cesión del contrato.

- Salvo que el contrato disponga lo contrario, el Contratista podrá subcontratar a terceros la realización de determinadas unidades de obra contando con la autorización expresa de la Propiedad. Para ello, el Contratista informará a la Propiedad del subcontrato a realizar, con anterioridad al mismo, indicando las partes de obra afectadas y sus condiciones económicas.

- La Propiedad podrá rechazar el subcontrato propuesto. Esta recusación no afectará a ninguna de las cláusulas del contrato, debiendo el Contratista ejecutar las obras él mismo o, si procede, proponer otro subcontrato para su aceptación por la Propiedad.

- Salvo que el contrato disponga lo contrario, el total de subcontratación no podrá exceder del cincuenta por ciento del presupuesto total de las obras.

- El Contratista será, en cualquier caso, el responsable de las obras y de las actividades de las empresas subcontratadas y obligaciones derivadas.

ARTICULO 101. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

101.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

101.2. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

101.2.1. Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

101.2.2. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitarse de haberlo hecho.

101.2.3. Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

101.2.4 Archivo de documentos que definen las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

101.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éste último.

Las omisiones en Planos y Pliego o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliego o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

ARTICULO 102. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

102.2. EQUIPOS DE MAQUINARIA

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas la máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

102.3. ENSAYOS

Además de lo indicado en el correspondiente Artículo 104 del PG-3, se cumplirá lo prescrito en la Orden de 28 de septiembre de 1989 (BOE de 9 de octubre de 1989) en todo aquello que complete o modifique a aquel.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra, será fijado por el Ingeniero Director de las Obras.

El importe de tales ensayos correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución por Material del Proyecto.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados en este Pliego de Prescripciones de Técnicas, o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Las pruebas, ensayos o análisis se considerarán un paso previo a la admisión de materiales, no excluyendo al Contratista de la obligación de subsanar o reponer las obras si éstas resultasen inaceptables parcial o totalmente.

102.4. MATERIALES

102.4.1. Generalidades

Todos los materiales y la ejecución de las obras deberán ser de la calidad exigida en el Proyecto, estarán de acuerdo con las instrucciones del Director y estarán sujetos en cualquier momento a los ensayos y pruebas que ordene el Director. El Contratista proporcionará todas las facilidades necesarias para que se efectúen las tomas de muestras, así como la mano de obra no cualificada para la toma de muestras y el transporte de éstas al laboratorio o lugar de almacenamiento que indique el Director.

Cuando las procedencias de materiales no estén fijadas en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución de las obras serán obtenidos por el Contratista en canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante deberán cumplirse todas las condiciones exigidas en este Pliego y en los planos, así como las específicas que en cada caso imponga la Administración.

El Contratista notificará con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone emplear, aportando, cuando así lo solicite el Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen

en este Pliego, se podrán utilizar si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si este Pliego de prescripciones técnicas fijase las procedencias de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Ingeniero Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para las obras, la Administración se podrá apropiar de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél se pudieran derivar.

102.4.2.Cemento

El suministrador enviará los documentos de identificación del cemento, de acuerdo con la "Instrucción para la recepción de cementos" RC/93, aprobado por Real Decreto 823/1993, de 28 de mayo.

El cemento no llegará a la central excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de setenta grados Celsius (70º), y si se va a realizar a mano, exceda el mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40º)
- La temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5º)

Si la temperatura del cemento excediera de setenta grados Celsius (70º) se comprobará, con anterioridad a su empleo, que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.

102.4.3. Elementos prefabricados de hormigón

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el periodo de curado.

Los elementos se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal a la carga, así como la adecuada sujeción de los mismos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

102.4.4. Armaduras para hormigones

El suministro se realizará según los prescrito, según el nivel de control establecido, por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado y por las Normas UNE 36 810, 36 088, 36 092, 36 095, 36 096, 36 097 y 36 098.

Cada partida deberá estar amparada por un certificado de uno de los tipos definidos en la Norma UNE 36 007, en el que figuren la designación y características del material, así como la garantía de fabricante de que el material cumple las características exigidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas. El fabricante facilitará además, si se le solicitase por el Ingeniero Director de las obras, copia de los resultados de los ensayos correspondientes a la partida servida.

Las barras corrugadas, y las mallas electrosoldadas para hormigón, llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en las Normas UNE 36 068, 36 088 y 36 092, relativas a su tipo y marca del fabricante.

Durante su transporte, las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

102.4.5. Aditivos para hormigones

En los documentos de origen figurará la designación del aditivo, según lo indicado en la Norma UNE 83 200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la Norma UNE 83 275.

102.5. ACOPIOS

102.5.1. Generalidades

Los lugares de acopio de materiales dentro del ámbito de la Obra habrán de ser previamente autorizados por el Director. Para ello el Contratista propondrá el plan de acopios con suficiente antelación a la Dirección de Obra, indicando los accesos y todas las obras o medidas que se compromete a llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales, el mantenimiento de los servicios y desagües y la no interferencia con la propia obra, así como la evitación de posibles daños a terceros.

102.5.2. Almacenamiento de agua para hormigón

Las instalaciones para el almacenamiento de agua para hormigón serán tales, que se evite cualquier contaminación.

102.5.3. Almacenamiento de cemento

Si el suministro se realizase en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases

cerrados en que fue expedido de fábrica, y se almacenará en sitio ventilado y defendido, tanto de intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento fuera superior a un (1) mes, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que se hayan podido formar.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar la resistencia del hormigón con él fabricado.

102.5.4. Almacenamiento de elementos prefabricados de hormigón

La manipulación y acopio de los elementos se efectuará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el treinta y cinco por ciento (35%) de la resistencia característica del hormigón en ese momento.

Los elementos permanecerán debidamente humedecidos y se protegerán del sol y, especialmente, del viento.

102.5.5. Almacenamiento de armaduras para hormigón

El almacenamiento de armaduras de hormigón se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán precauciones para evitar que se pueda ensuciar el material, o producirse cualquier deterioro de los aceros debidos a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc..., y para evitar que las armaduras activas experimenten daños, especialmente entalladuras o calentamientos locales, que puedan modificar sus características o dar lugar a que se inicie un proceso de corrosión.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasas, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Durante su almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases, calidades, diámetros y lotes de que procedan.

El estado de superficie de todos los aceros serán siempre objeto de examen antes de su uso, especialmente después de un prolongado almacenamiento en obra o taller, y se asegurará que no presentan alteraciones perjudiciales.

102.5.6. Acopio de material filtrante

Los acopios de material filtrante se formarán y explotarán de forma de que se evite su segregación y contaminación. En especial, se tomarán 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.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

102.5.7. Acopio de materiales granulares o áridos

Si los acopios de materiales granulares o áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: las cargas se colocarán adyacentes, tomando medidas para evitar su segregación.

Cada fracción de árido se acopiará separada de las demás, evitando que se contamine con ellas.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará si se autorizase un cambio de procedencia.

102.5.8. Acopio de aditivos para hormigones

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación: en particular, los sacos de productos en polvo se almacenarán a cubierto y sobre plancha aislante, observando las mismas precauciones que en el caso del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos y al abrigo de heladas, y dispondrán de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

102.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente al PG-3.

102.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiere, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Propiedad.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra o parte de ellas que no se ajuste exactamente a las condiciones fijadas en el contrato pero sin embargo aunque defectuosa pudiese ser tolerable a juicio del Director, éste podrá aceptarla con la rebaja de precio que considere justa pudiendo el Contratista, en este caso, optar por admitir esta rebaja a no ser, que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

En el caso de demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, el Director podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinarias, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

102.9. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

102.9.1. Drenaje

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

102.9.2. Heladas

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

102.9.3. Incendios

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

102.9.4. Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10.30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

102.10.MODIFICACIONES DE OBRA

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3.

102.11.METROLOGIA Y CALIBRACION

El Contratista dispondrá, en sus talleres y en obra, de los elementos y aparatos de medida necesario para la medición y comprobación de coordenadas y cotas de todos los elementos, así como del personal adecuado a su empleo.

Todos los instrumentos y aparatos de medida que intervengan, de manera ocasional o permanente, en la ejecución de las obras, estarán sometidos a un plan general de metrología y calibración, con indicación expresa de la última fecha en la que se han realizado tales operaciones. La frecuencia con que se contrasten garantizará, en todo momento que la precisión de las mediciones efectuadas cumple las tolerancias que se señalan en este Pliego.

102.12. PROTECCION DEL ENTORNO

102.12.1. Protección del entorno: Preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción.

Las operaciones de tala de árboles se llevarán a cabo preferentemente en el otoño y en el invierno a fin de interferir lo menos posible con la cría de la fauna salvaje.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 5 cm. de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm. por debajo de los explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no queda ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm. de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

102.12.2. Protección del Entorno: Limpieza de cunetas

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente.

Se cuidará de no modificar el tamaño ni la forma de la cuneta en su estado inicial. Esta labor se considera incluida en todas las actuaciones que puedan ensuciar las cunetas.

102.12.3. Protección del Entorno: Protección del arbolado existente

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. desde el suelo con tablones ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m.) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (Diciembre, Enero y Febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la explanación o que estén dentro de ésta pero que no deban ser talados por no interferir con las obras, especialmente los situados entre la arista de la explanación y la línea de la banda de dominio público.

Con carácter imprescindible se señala la adopción de las siguientes precauciones y cuidados.

– Protección de la vegetación adyacente mediante barreras frente a voladuras y caídas de piedras o tierra.

– Se evitará:

- colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos.
- encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- apilar materiales contra los troncos.
- almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- enterramientos de la base del tronco de árboles.
- dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes.
- realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Los árboles que quedan contiguos a un relleno en terraplén y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo al material del terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el terraplenado o pedraplenado pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mastic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mastic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mastic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

102.12.4. Protección del Entorno: Protección del arbolado existente. Valoración de los árboles.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", vol. IV, nº 7.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

102.12.5.. Protección del Entorno: Gestión de aceites usados y ubicación de maquinaria

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso, de conformidad con lo dispuesto en el art. 3º de la Ley 10/98, de 21 de Abril, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abandono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento 833/88 de 20 de julio para su ejecución. Asimismo será de aplicación la Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 28 de febrero de 1.989 y su modificación por la Orden de 13 de junio de 1.990 publicada en el B.O.E. de 21 de junio de 1.990, por la que se regula dicha gestión, y cuanta normativa autonómica se haya dictado al respecto.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la personal física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra personal física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

- El abandono y vaciado de depósitos incontrolados.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

– Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.

– Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.

– Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente copia de los documentos relativos a cada cesión, según lo establece la Orden.

Almacenamiento:

En tanto y en cuanto se procede a la retirada de los aceites usados, el productor podrá almacenar los mismos por un periodo no superior a seis meses, en envases o recipientes que tendrán las siguientes características:

– Estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida.

– Construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por su contenido.

– Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.

– Se mantendrán en buen estado, sin defectos estructurales ni fugas aparentes.

Régimen de control y seguimiento

Cesión:

En el caso de que el cambio se efectúe en taller, estación de engrase o garaje, el Contratista exigirá un justificante por la entrega realizada, en el que se figure el nombre o razón social, domicilio y número de identificación fiscal del taller, estación de engrase o garaje, así como la cantidad entregada.

Este justificante será conservado por el Contratista al menos durante el periodo de ejecución de la obra, y se mostrará el Director Facultativo o al personal facultativo de la Administración competente cuando así se le requiera.

En el caso de que el cambio se efectúa a pie de obra y posteriormente se produzca la

cesión a un recogedor autorizado, el Contratista deberá almacenarlo en la forma definida en este pliego, y en lugar accesible para los vehículos de transporte.

En este caso se formalizará el procedimiento especificado en los artículos 5 y 6 del Anexo A de la Orden de 13 de junio de 1990, mediante la cumplimentación del documento A.

El recogedor entregará al Contratista el justificante de entrega en el que consten los datos del Contratista (razón social y número de identificación fiscal), datos del recogedor (razón social, número de identificación fiscal y número de autorización para llevar a cabo la recogida), número de bidones y de kilogramos recogidos.

La hoja de control de recogida será cumplimentada por el recogedor y remitida a la Administración competente, tal y como se establece en la citada Orden de 13 de junio de 1990.

El Contratista, como transmitente, conservará dicho justificantes, al menos durante el periodo de ejecución de la obra.

Este documento será mostrado al Director facultativo y al personal competente de la Administración cuando así lo requieran.

Régimen sancionador

La no entrega de los aceites usados a gestor autorizado se considera infracción de grave a muy grave de acuerdo con lo recogido por la legislación mencionada anteriormente, pudiendo dar lugar a:

- Cese definitivo o temporal, total o parcial, de las actividades.
- Multa de hasta cien (100) millones de pesetas.
- Apercibimiento.

102.12.6. Protección del Entorno: Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra y otras de ocupación temporal

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas; pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, plantas de machaqueo, clasificación de hormigón y asfálticas, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada.

- Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos

anteriores sobre el arbolado, prados, riberas, y cauces de cursos de agua, edificaciones habitadas (donde puede llegar polvo y otras molestias no previstas), etc.

– Delimitación de zonas de proyecciones o derrames de materiales.

– Proyectado en la restauración de las condiciones iniciales de las superficies en cuanto a forma, pendiente, etc., y en cuanto a cubierta vegetal, para lo cual es de necesario cumplimiento la retirada de la tierra superficial que será almacenada en un lugar contiguo sin mezclar con materiales de otros horizontes.

Desocupado el lugar y corregidas las formas si fuera el caso, se extenderá la tierra y se repondrá la cubierta vegetal anterior o la que determine la Dirección de las obras en vista de la nueva actuación. Las técnicas y materiales a emplear son los que se describen en los artículos del Pliego dedicados al acondicionamiento vegetal y a restauración/ornamentación.

Cualquier tipo de daño producido por inobservancia de las prescripciones del presente artículo debe ser corregido hasta satisfacción de la Dirección de la Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

102.12.7. Protección del Entorno: Prescripciones particulares a la definición y condiciones de ejecución de terraplenes y todo tipo de rellenos

Se deben dar por incluidos en la definición de rellenos en terraplén, de rellenos en escollera y de cualquier otro tipo de rellenos los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil y cursos de agua.

En cuanto a las condiciones de ejecución, el extendido de tierra vegetal sobre los taludes de los rellenos se realizará en aquellos señalados en el Proyecto y según vaya subiendo en altura el relleno, debiéndose lograr la exigible uniformidad a la capa extendida.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el rellenado con limpieza y exactitud, impidiéndose la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Cualquier tipo de vertido debe ser retirado y reconstruida la superficie ocupada hasta satisfacción de la Dirección de la Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

102.12.8. Protección del Entorno: Integración paisajística

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de

formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúan para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme, y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria.

El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud; estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción, el Proyecto no las cumple; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto, su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

102.12.9. Protección del Entorno: Emisión de polvo

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

102.12.11. Protección del Entorno: Estudio de impacto ambiental y Declaración de Impacto Ambiental

El contratista deberá ejecutar las obras de acuerdo con el proyecto aprobado en cuanto al Estudio de Impacto Ambiental y Declaración posterior. Si por cualquier motivo fuera necesario efectuar modificaciones sustanciales de proyecto durante la ejecución de las obras (pistas de acceso y trabajo, áreas y plantas auxiliares de ubicación no definida en Proyecto, plan de sobrantes y otras modificaciones no previstas), siempre de acuerdo con el Ingeniero Director de las Obras, el Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajusten con los dispuesto en el R.D. 1131/88, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/86 de Evaluación del Impacto Ambiental.

102.13. CONSERVACION DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción provisional.

Asimismo los accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y, en su caso, cobro al tercero responsable de la misma.

102.15. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia

ARTICULO 103. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

103.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios y propiedades públicas y privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas

por el Contratista a su costa restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a costa del Contratista, adecuadamente.

Los servicios públicos o privados afectados por la orden definitiva y relacionados en el proyecto, serán repuestos por cuenta de la Propiedad en la forma que ordene la Dirección de las Obras.

De los daños o perturbaciones producidos por negligencia del Contratista o por no haber seguido las órdenes o instrucciones del Director, será responsable el Contratista y reparados por su cuenta en la forma que indique el Director.

En relación con las excepciones que el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se derivasen.

103.2. OBJETOS ENCONTRADOS

Antes de que comiencen las obras, se realizará una prospección del terreno y excavación, en su caso, rescatando con técnicas adecuadas los restos que hubiera en la zona.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia al Ingeniero Director de las obras. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Ingeniero Director de las obras confirmará o levantará la suspensión, cuyos gastos, en su caso, podrán reintegrarse al Contratista.

103.3. EVITACION DE CONTAMINACIONES

103.3.1. Generalidades

El contratista estará obligado a tomar medidas para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y taller anejos a ellas, aunque hubieran sido instalados en terrenos de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente.

103.3.2. Contaminación de cauces

Se impedirá el vertido de finos en suspensión a cauces naturales. Para ello, y mientras no se haya finalizado la red de drenaje superficial se colocarán barreras de retención de

sedimentos, construidas con pacas de paja de cereal fijadas por medio de horquillas metálicas al terreno, en los puntos donde sea previsible la circulación de aguas después de una lluvia. Si se saturaran, serán reemplazadas.

103.3.3. Contaminación del polvo

Para evitar que el polvo y partículas generados por las obras, en especial por la explanaciones, afecten a la población colindante, se tomarán las precauciones siguientes:

- Colocación de vallas metálicas opacas, con una altura no inferior a tres metros (3 m), donde haya edificaciones a menos de veinte metros (20 m) del origen de la emisión de polo, o sus jardines linden con la obra. Estas vallas se colocarán en los límites de expropiación.

- Regar los terrenos objeto de la explanación, cuando estén muy secos.

En ningún caso estas precauciones serán objeto de abono independiente, sino que se considerarán incluidas en los costes indirectos correspondientes a las demás unidades de obra.

103.3.4. Contaminación por residuos

Se retirarán a vertedero los sobrantes de tierras de la explanación, y no se aceptará su acumulación en el entorno de la traza.

Tampoco será aceptable en ningún punto la quema de residuos para facilitar o evitar su retirada.

Estará estrictamente prohibido el vertido de cualquier residuo, con carácter temporal o permanente sin la previa autorización de Director de las obras.

103.4. PERMISOS Y LICENCIAS

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 105.4. del PG-3.

103.5. REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Todos los trámites necesarios para la reposición de los servicios afectados por la construcción de los accesos, tales como líneas eléctricas, líneas telefónicas, red de gas y abastecimiento de agua, serán gestionados por el Contratista, quien también llevará a cabo la realización de las obras correspondientes a esas reposiciones, salvo en el caso de que las obras sean ejecutadas por la propia entidad afectada. El Contratista asume la total y exclusiva responsabilidad de los retrasos que pudieran derivarse de una inadecuada gestión en la

reposición de los servicios.

103.7. PROGRAMA DE TRABAJOS

- El Contratista está obligado a presentar a la Dirección Facultativa un Programa de Trabajos en el plazo que a tal efecto se indique en la licitación, en el contrato o, en su defecto, en el plazo de quince días desde la notificación de la adjudicación.

- Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

- Dicho programa incluirá la ordenación, en diagrama, de las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en días los plazos de ejecución de las mismas. Indicará, asimismo, la valoración mensual y acumulada estimada en base a dicho calendario de ejecución.

- El Contratista se comprometerá expresamente en el citado Programa de Trabajos al cumplimiento de los plazos parciales y total en él reflejados.

- Una vez aprobado por la Dirección Facultativa, el Programa de Trabajos servirá de base en su caso, para la aplicación de penalizaciones por demora, bien sea en el total de la obra o en partes de la misma, e incluso para la resolución del contrato.

- La Dirección Facultativa y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima quincenal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados.

- En el supuesto de incumplimiento de los plazos de ejecución, se estará a lo indicado en los artículos 137 a 141 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/75 de 25 de Noviembre)

- Las demoras en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras.

103.8. SEGURIDAD Y SALUD

- El Contratista quedará obligado por todo lo indicado en el Estudio de Seguridad y Salud del

presente Proyecto, especialmente por lo reflejado en el correspondiente Pliego de Condiciones, que se da aquí por reproducido y formando parte integrante de este documento.

103.9 LIBRO DE ORDENES

- El Libro de Ordenes se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo, incluyéndose acta correspondiente, y se cerrará en la de recepción.

- El Libro de Ordenes estará en poder del Contratista o de su Representante y en la oficina de obra durante el transcurso de las obras. Efectuada la recepción, pasará a poder de la Propiedad.

- Durante el transcurso de las obras estará a disposición de la Dirección Facultativa que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas autorizándolas con su firma.

- El Contratista estará también obligado a transcribir en el Libro de Ordenes, por sí o por medio de su Representante, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección Facultativa mediante firma en el libro indicado.

- A todos los efectos tendrán la misma consideración las órdenes, instrucciones y comunicaciones anotadas por la Dirección Facultativa en el Libro de Ordenes y aquellas comunicadas por escrito y posteriormente transcritas en dicho libro y autorizadas mediante firma.

103.10. REPRESENTANTE Y OFICINA DE OBRA

- Desde el inicio de las obras hasta su recepción, el Contratista estará representado permanentemente en obra por persona o personas con poder suficiente para disponer sobre todas las cuestiones relativas a la misma, debiendo poseer conocimientos técnicos suficientes adaptados a la naturaleza de la obra. Este representante no se ausentará sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa, dejando siempre quien le sustituya para dar disposiciones, hacer pagos, continuar las obras y recibir órdenes.

- El Contratista comunicará a la Propiedad por escrito, antes del inicio de las obras, el nombre de la persona que haya de representarle.

- Esta persona no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Dirección Facultativa.

- La representación del Contratista y la Dirección Facultativa acordarán los detalles de sus

relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para el control de la marcha de las obras.

- El Contratista comunicará por escrito los nombres, condiciones y organigramas de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en misiones generales o en sectores de la obra.

- El Contratista deberá instalar, antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obra en el lugar indicado en el Proyecto o, en su defecto, en el que considere más apropiado previa conformidad de la Dirección Facultativa.

103.11. VARIOS

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras que se hayan empleado.

Si durante el montaje de medios auxiliares y ejecución de las obras sobreviniesen avenidas, corrimientos de tierras u otros fenómenos imprevistos que, no obstante a las precauciones tomadas, llegasen a deteriorar o inutilizar alguna de las piezas o a ocasionar daños en las obras, el Contratista vendrá obligado a repararlas o reponerlas con arreglo a las órdenes que reciba del Ingeniero Director, y los daños causas sólo serán de abono si por parte del Contratista se han tomado las debidas precauciones para evitar los daños no catastróficos.

ARTICULO 104. MEDICION Y ABONO

104.0. GENERALIDADES

- El Contratista estará obligado a la realización y utilización de todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en el Proyecto y en su presupuesto.

- Las mediciones para ejecución y abono de las obras, incluyendo todos los conceptos, serán de cuenta del Contratista.

- El Contratista deberá entregar a la Dirección Facultativa memoria y planos completos y detallados de las obras ejecutadas conforme estas van realizándose y, en cualquier caso, mensualmente.

- La Dirección Facultativa, tomando como base las mediciones comprobadas de las unidades de obra ejecutadas y los precios de contrato, redactará la correspondiente relación valorada al origen.

- Hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, y que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

104.0.1. Vicios y defectos

- Si se advierten vicios o defectos en la construcción, se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, o se sospecha sobre la no-conformidad de algún material con respecto a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección Facultativa ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

- Si la Dirección Facultativa ordena la comprobación por advertir vicios o defectos en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista.

- En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios ocultos, los gastos serán de cuenta del Contratista si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos. En caso contrario tales gastos le serán abonados.

104.0.2. Obras ocultas

- Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas el Contratista está obligado a avisar por escrito a la Dirección Facultativa, con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda comprobar las correspondientes mediciones y toma de datos cuya conformidad suscribirá el Contratista.

- A falta de aviso por escrito anticipado, cuya existencia corresponde comprobar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección Facultativa sobre el particular.

104.1. MEDICION DE LAS OBRAS

La forma de realizar la medición, y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

104.2. ABONO DE LAS OBRAS

104.2.1. Certificaciones

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del PG-3.

104.2.2 Anualidades

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del PG-3.

104.2.3. Precios unitarios

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra, cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario este Pliego de Prescripciones Técnicas, y que figuren en el Cuadro de Precios, como unidad independiente, los de los elementos excluidos.

104.2.4. Partidas alzadas

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en el Presupuesto bajo esta forma de pago.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios unitarios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se trata de unidades de obra no incluidas en el Cuadro de Precios.

104.3. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcción e instalaciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria, materiales y accesos provisionales; los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, material y de limpieza de la obra a su terminación; los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, teléfono, etc. necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de retirada de materiales rechazados y corrección

de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

104.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en el Cuadro de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadro de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

- La Dirección Facultativa podrá introducir durante la ejecución de las obras las modificaciones precisas consecuencia de necesidades nuevas o debido a causas técnicas imprevistas al elaborarse el Proyecto.

- Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista a los precios reflejados en el presupuesto o, en su caso, a los precios contradictorios fijados.

- El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección Facultativa la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquiera partes de la obra, o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

- Si la Dirección Facultativa estimase conveniente, aún cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono con estricta sujeción a lo contratado y que ahora es sustituido.

- Cuando el Contratista hubiere introducido modificaciones no autorizadas en la obra, estará obligado a la demolición de lo ejecutado sin que sea de abono.

- Si ocurriese alguna modificación o imprevisto y sea absolutamente necesaria la fijación de los precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos: jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc., vigentes en la fecha de licitación de la obra, así

como los restantes precios que figuren en el Proyecto y que pueden servir de base.

- La fijación de precios contradictorios habrá de hacerse necesariamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Dirección Facultativa.

ARTICULO 105. VARIOS

105.1. PERDIDA, ROTURA O ROBO

- El Contratista será el único responsable en caso de pérdida, rotura o robo de los equipos y herramientas de su propiedad que tenga en obra así como del material que pudiera ser aportado o puesto a disposición por la Propiedad, la Dirección Facultativa u otras empresas y organismos.

- La responsabilidad del Contratista en caso de pérdida, rotura o robo de equipos y herramientas se entiende en todos los supuestos, incluso en aquellos acaecimientos de fuerza mayor, tales como incendios catastróficos, inundación, conmoción social, desorden, tumulto, cierre, explosión o impacto de cualquier artefacto, destrozos ocasionados violentamente sea o no sea a mano armada, etc.

105.2. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

- La Propiedad, sin perjuicio de las indemnizaciones por daños y perjuicios al Contratista que procedan, podrá acordar la suspensión temporal o la suspensión definitiva de las obras, pudiendo ser parcial si afecta sólo a una o varias partes de las mismas o total si afecta a la totalidad de la obra contratada.

- Cualquier suspensión acordada, será reflejada en un Acta de Suspensión, firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista, en la que se definirá concretamente el alcance de la misma. Al Acta de Suspensión se acompañará como anejo, en relación con la parte o partes suspendidas, la medición de la obra ejecutada en dicha o dichas partes.

105.3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

- Los trabajos y obras se realizarán a riesgo y ventura del Contratista.

105.3.1. Recepción provisional

- El Contratista, con una antelación de treinta días, comunicará por escrito a la Dirección

Facultativa la fecha prevista para la terminación de las obras.

- Una vez terminadas las obras y en el plazo máximo de un mes, con presencia de la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista, se efectuará la recepción provisional extendiéndose el correspondiente Acta.

- Para que tenga lugar la recepción provisional de la obra, ésta debe quedar limpia y en las debidas condiciones a juicio de la Propiedad y de la Dirección Facultativa.

- En el Acta de recepción provisional constarán cuantos defectos se aprecien en las obras y que deben ser subsanados por el Contratista a su cuenta, antes del comienzo del plazo de garantía.

- Una vez subsanados los defectos señalados en el párrafo anterior, se extenderá nuevo Acta de recepción provisional.

- La subsanación de defectos observados no implicará modificación del contrato, en especial de las cláusulas relativas a plazo de ejecución y precio.

105.3.2. Medición general y liquidación provisional

- La Dirección Facultativa, al finalizar las obras, efectuará la comprobación de la medición general utilizando todos los datos obtenidos durante la obra.

- La medición general será firmada por el Contratista quien podrá añadir las alegaciones u observaciones que estime oportunas.

- La Dirección Facultativa formulará la liquidación provisional aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato. La liquidación provisional será firmada por el Contratista.

- Los reparos que estime oportunos hacer el Contratista a la vista de la liquidación provisional constarán por escrito y se adjuntarán a la misma.

105.3.4. Garantía

- El plazo de garantía comprenderá el período de tiempo señalado en el contrato.

- Durante el plazo de garantía, el Contratista responderá íntegramente de los deterioros, daños y perjuicios que puedan derivarse de la obra ejecutada a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por mal uso.

- En cualquier caso el Contratista tiene la obligación de efectuar los trabajos necesarios para

restablecer la obra en las condiciones debidas, teniendo derecho al abono del importe de estos trabajos únicamente si prueba mal uso de la obra ejecutada.

105.4. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

- El incumplimiento por el Contratista de cualquier cláusula contenida en los documentos contractuales y en las disposiciones legales y normativas de aplicación, facultará a la Propiedad o a la Dirección Facultativa para exigir su estricto cumplimiento o a la Propiedad para resolver el mismo.

- Sin perjuicio de esas disposiciones y normativas y de otras indicadas en otras partes del presente Proyecto, son causas de resolución del contrato, las indicadas en el artículo 157 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre), entendiéndose por Propiedad donde se indica Administración.

- Cuando el contrato se resuelva por culpa, sea voluntaria o no, del Contratista, les serán incautadas y hechas efectivas las garantías y fianzas constituidas, sin perjuicio de posibles indemnizaciones por gastos, daños o perjuicios.

- Cuando el contrato se resuelva por decisión de la Propiedad, sin culpa voluntaria o involuntaria ni incumplimiento por parte del Contratista, este tendrá derecho a la devolución de garantías y fianzas constituidas, al pago de las obras efectivamente realizadas y al beneficio industrial de las dejadas de realizar.

105.5. GARANTÍAS

- Sin perjuicio de otras garantías, fianzas o avales requeridos, el Contratista entregará a la Propiedad a la firma del contrato o, en cualquier caso, antes del inicio de las obras, garantía de cumplimiento y buena ejecución y, antes de cada pago, garantía de pagos a cuenta.

- A menos que se establezca de otra manera en el contrato, las garantías serán prestadas por un Banco aceptado por la Propiedad. Las garantías podrán ser emitidas por uno o más bancos, existiendo en este último caso responsabilidad mancomunada y renuncia al derecho de "división" por parte de los garantes. Las garantías se darán, además, con renuncia expresa al derecho de "excusión", es decir, al derecho de buscar el pago del Contratista como condición previa a la responsabilidad del garante.

105.6. RENUNCIA DE RECLAMACIONES

- Al finalizar la obra, antes de que la Propiedad efectúe el pago final al Contratista, este entregará a aquella el impreso "Renuncia de Reclamaciones", debidamente cumplimentado, eximiendo a la Propiedad, y la Dirección Facultativa, su organización, agentes y empleados, de toda responsabilidad, obligación y reclamación de cualquier tipo, tanto de él mismo como,

asumiéndolas, de las subcontratas si las hubiera, sea legal o basada en Normas de Equidad que pudieran derivarse del contrato y de la ejecución de la obra.

105.7. DISCREPANCIAS Y LITIGIOS

- Para el supuesto de discordia derivada de la interpretación o ejecución de las cláusulas contenidas en este Pliego de Condiciones y en el resto de documentos contractuales, el Contratista, con renuncia formal a su propio fuero si lo hubiera, se someterá a la jurisdicción y competencia del tribunal indicado por la Propiedad.

- La renuncia formal por parte del Contratista a su propio fuero deberá ser entregada a la Propiedad antes del inicio de las obras.

105.8. CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

- Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en otras partes del Proyecto, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos los documentos.

- En caso de contradicción entre el Pliego de Condiciones y otras partes del Proyecto, prevalecerá lo prescrito en el Pliego.

105.9. CONFIDENCIALIDAD

- Todos los documentos que componen este proyecto así como aquellos, de cualquier tipo, generados durante la realización de las obras tienen carácter confidencial, no pudiendo ser utilizados para otro fin que no sea el indicado en cada caso ni transmitidos, en todo o en parte, a terceros o divulgados sin la autorización expresa, previa y escrita de la Propiedad.

- Igual carácter confidencial presenta la ejecución de las obras, quedando el Contratista obligado, tanto por el mismo como por su personal y el de las subcontratas o empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, a no informar o divulgar ningún aspecto relativo a la obra o al entorno de la misma sin la autorización expresa, previa y escrita de la Propiedad.

PARTE 2. MATERIALES BASICOS

CAPITULO I

ARTICULO 150. ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

1.1 TIPOS DE ENCOFRADO

1.1.1 De madera

a) Machihembrada
b) Tableros fenólicos
c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

1.1.2 Metálicos

1.1.3 Deslizantes y Trepantes

1.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL FALSO TUNEL

Se define este encofrado como el elemento destinado al moldeo "in situ" del hormigón estructural del falso túnel.

1.3 ENTIBACIONES

Son revestimientos realizados sobre las excavaciones a fin de prevenir los desmoronamientos y los riesgos de accidentes, por una parte, y para disminuir la superficie total ocupada, por otra.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.1 DE MADERA

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.2 METALICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.3 DESLIZANTES Y TREPANTES

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

2.4 CARACTERISTICAS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE FALSO TUNEL

Los aceros y materiales metálicos para encofrado de falso túnel deberán cumplir lo que sigue:

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martin-Siemens, horno eléctrico.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas por la Norma Documento Básico SE-A Seguridad estructural Acero con las limitaciones establecidas en ella.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. No se admitirán irregularidades superficiales como rayados, pliegues y/o fisuras.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases y de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

3. CONTROL DE RECEPCION

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.1 CONTROL REFERIDO AL FALSO TUNEL

El contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, el Director de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma MV 102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10 t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17.100, página 9.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en la tabla de tolerancias de la Norma Documento Básico SE-A Seguridad estructural Acero

ARTICULO 202. CEMENTOS

202.2. CLASIFICACION

Se utilizarán cementos tipo Portland I-35, I-45, II-35 ó II-45 para los elementos de hormigón salvo que el Ingeniero Director indique o autorice la utilización de otros cementos en alguna unidad de obra.

202.3. CONDICIONES GENERALES

Los cementos cumplirán con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-93, así como en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El cemento a utilizar para hormigones cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 1913/1988 de 28 de octubre, de acuerdo con las definiciones del vigente Pliego de Condiciones para la Recepción de Cementos (RC-93).

CAPITULO VI MATERIALES VARIOS

ARTICULO 280. AGUA A EMPLEAR EN HORMIGONES Y MORTEROS

El agua tanto para el amasado como para el curado del mortero y hormigones cumplirá todas las condiciones que figuran en el artículo correspondiente de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, y también todas las que se relacionan a continuación:

Contenido de anhídrido sulfúrico (SO3): menor que tres décimas de gramo por litro (0,30 g/l).

Materia orgánica expresada en oxígeno consumido: menor que tres décimas de gramo por litro (0,30 g/l).

Contenido en sulfatos expresados en azufre; menor de cinco décimas de gramo por litro (0,50 g/l).

Exentas de hidratos de carbono en cualquier cantidad.

Grado de acidez (pH) mayor que sesenta y cinco décimas (6,5).

En el caso de que cualquiera de las condiciones de la Instrucción difiera de su homóloga en la relación anterior, se entenderá que el agua ha de satisfacer la más restrictiva de ambas.

La comprobación de que el agua cumple las condiciones que se le exigen tendrá lugar mediante la realización de los ensayos químicos correspondientes, para lo cual la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 7.236 y los análisis por los métodos de las normas

indicadas. El Director de las Obras podrá exigir la repetición de dichos ensayos si, en el transcurso del tiempo, se presumiera que hubiera podido variar la calidad de las aguas. Sólo se autoriza el empleo de agua que no cumpla íntegramente las condiciones citadas anteriormente si se justifica, mediante los ensayos que proceda, que no resulta perjudicial para el hormigón.

ARTÍCULO 281. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTERO Y HORMIGONES

281.1. DEFINICION

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción salvo en casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE EN 934(2).

281.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9.º del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades el mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa el Director de las Obras.

281.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a

cabo correctamente.

281.4. EJECUCION

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen.

En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso del cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso del cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5%) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la Norma UNE 83315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la Norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2%) del peso de cemento. Podrá suministrase en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

Cloruro cálcico: >94,0.
Total de cloruros alcalinos: <5,0.
Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: <1,0.

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

Cloruro cálcico: >77,0.
Total de cloruros alcalinos: <2,0.
Impurezas: <5,0.
Magnesio, expresado en cloruro magnésico: <2,0.
Agua: <10,5.

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estára comprendida dentro de los husos indicados en la Tabla 281.1 de este artículo.

Tabla 281.1

Cedazos y tamices UNE	Contenido ponderal acumulado Porcentaje	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

281.5. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

281.5.1. *Certificación*

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105 °C ± 3 °C), de aditivos líquido, según la Norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105 °C ± 3 °C), de los aditivos, según la Norma UNE 83206.
- Pérdida por calcinación a mil cuenta más menos veinticinco grados Celsius (1.050 °C ± 25 °C), según la normativa UNE 83 207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la Norma UNE 83208.
- Contenido de agua no combinada, según la Norma UNE 83209.
- Contenido de halogenuros totales, según la Norma UNE 83210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la Norma UNE 83211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la Norma UNE 83212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la Norma UNE 83225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la Norma UNE 83226.
- Valor del pH, según la Norma UNE 83227.
- Espectro infrarrojo, según la Norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

281.5.2. *Envasado y etiquetado*

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la Norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80%) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

281.7. RECEPCION

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).
- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

RS fabricante – 2 < RS< RS fabricante + 2

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

0,98 · DA fabricante < DA< 1,02 · Da fabricante

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm3), deberá cumplir:

0,98 · PE fabricante < PE< 1,02 · PE fabricante

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm3), deberá cumplir:

RI fabricante – 3 < RI< RI fabricante + 3

- Valor del pH. Deberá cumplir:

0,95 · X(I)fabricante < X(I) < 1,05 · X(I)fabricante

- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos, deberá cumplir:

pH fabricante – 1 < pH < pH fabricante + 1

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos

líquidos, y al tres por mil en peso (3‰), en el caso de aditivos sólidos.

- Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad apaarente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

pH fabricante – 1 < pH < pH fabricante + 1

281.8. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

La asignación a cada una de las unidades de obra deberá estar especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

281.9. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 283. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

283.1. DEFINICION

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finalmente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones, al hormigón, en el momento de fabricación, el humo

del sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

283.2. MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9.° del mencionado Real Decreto.

283.2.1. *Humo de Sílice*

El humo de sílice, también denominado microsílice, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adicción que está permitida utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

283.2.2. *Cenizas volantes*

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos se parados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

283.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la Norma UNE 83 460, así como en el apartado 29.2.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la Norma UNE-EN-450, así como en el apartado 29.2.1 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos correspondientes deberán haber sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado.

De acuerdo con el apartado 29.2.3 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

283.4. ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 29.2.3 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

283.5. CONDICIONES DE UTILIZACION

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el apartado 29.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quién exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las condiciones de utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice. Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas a estos efectos en las Normas UNE 83414 y UNE 83460.

De acuerdo con el apartado 69.2.4.5 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básuclas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3%) en más o en menos.

283.6. RECEPCION

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el apartado 283.3 de este artículo.

Se realizarán las comprobaciones sobre las adiciones que se especifican en el apartado 81.4.2 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya, y con la frecuencia indica en ese mismo apartado, salvo que el Pliego de Prescripciones

Técnicas Particulares indique otra cosa.

Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio (CaO) superior al diez por ciento (10%), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar origen.

283.7. MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

283.8. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

ARTÍCULO 285. PRODUCTOS FILMOGENOS DE CURADO

285.1. DEFINICION

Los productos filmógenos de curado consisten en fluidos que se aplican por pulverización a brocha sobre las superficies del hormigón fresco una vez finalizada su exudación. Forman una película que impide la evaporación del agua y permite conseguir un curado perfecto sin necesidad de tener que regar constantemente, colocar arpilleras húmedas, formar balsas de agua, etc.

285.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

La calidad de los productos filmógenos permitirá asegurar un buen curado evitando la formación de fisuras por retracción y las pérdidas de resistencia mecánica que puedan derivarse por una rápida y excesiva evaporación del agua de hormigón.

Este tipo de producto está especialmente indicado en las zonas cálidas y en épocas de calor excesivo y para piezas prefabricadas y elementos delgados y de alto contenido en cemento.

Cabe la posibilidad de utilizar productos con color siempre y cuando no se disminuya su

efectividad y reciban la aprobación de la Dirección de la Obra.

285.3. CONTROL DE RECEPCION

Para el control de este producto, la Dirección de la Obra marcará las pautas a seguir en función de la composición del producto de curado.

Las especificaciones que sean exigibles se comprobarán en un Laboratorio Oficial Homologado.

PARTE 3. EXPLANACIONES

CAPITULO II EXCAVACIONES

ARTÍCULO 300. M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.

- La extracción de tocones.

- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.

- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.

- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en

el vertedero de proyecto.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del M.O.P.T.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

El desbroce del terreno se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

ARTICULO 301. DEMOLICION DE EDIFICIO O PUENTE

1. DEFINICION Y ALCANCE

Estas operaciones de demolición se extenderán a los edificios o puentes comprendidos dentro de los límites de alcance del proyecto que la Dirección de obra señale.

Se entenderá incluida en esta unidad, su estructura a todos los efectos, cerramientos de fachada y distribución interior, así como su cimentación tanto en zapatas aisladas, como corridas o losas de reparto. De igual modo están incluidas todas las operaciones necesarias de localización, señalización, desconexión y restitución de los servicios de agua, saneamiento, electricidad o telefónica a los que estuviese conectado.

Serán de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas recogidas en las NTE-ADD (Norma Tecnológica Española - Acondicionamientos, Desmontes y Derribos).

Queda incluida también la carga y transporte de los productos para su posterior gestión.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear algunos de los materiales del derribo en obra, se consideran incluidas las labores de:

- Perforación y troceo hasta la granulometría que sea necesaria para obtener bien un pedraplén, o bien un suelo adecuado dependiendo del origen de los mismos.

- Limpieza de los mismos.

- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Así mismo, queda incluida la redacción del correspondiente proyecto de demolición.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista empleará los medios auxiliares y métodos de trabajo más idóneos para conseguir la demolición de la estructura, y deberá tomar a su cargo las medidas necesarias para garantizar en todo momento la seguridad y estabilidad de las estructuras colindantes, si las hubiera, así como para evitar daños a las propiedades.

Será decisión última de la Dirección de Obra el grado de demolición y destino de aquellas partes de la cimentación que queden a cota inferior a 2,00 metros por debajo de la explanación de tierras de la nueva calzada. En todo caso en esta unidad está comprendida la demolición de toda la estructura.

Salvo aprobación expresa de la Dirección de la obra, por entender inviable la realización de la demolición correspondiente por medios mecánicos, queda prohibido el uso de explosivos en las demoliciones incluidas en este artículo.

En el caso de que la demolición correspondiente, y previa aprobación de la Dirección de obra, se realice mediante la utilización de explosivos, el proyecto de demolición será visado por el colegio correspondiente y tramitado ante el órgano responsable de la Administración (Industria).

En todo caso deberá consignarse al menos:

- Planos de planta y alzado de la estructura con acotación de distancias entre ejes de pilas y vigas, así como secciones y armado de las mismas.

- Esquema de colocación de cargas y disparo.

- Efecto previsible sobre otras edificaciones: transmisión de vibraciones por la caída del edificio, ruido, polvo, etc.

- Forma de caída o desplome del edificio.

- Medidas de precaución.

- Seguros y protección a terceros.

Previamente al uso de explosivos, se habrá demolido cualquier elemento compartimentador, no estructural, tales como cerramientos, tabiquería, escaleras, divisiones, etc., que se realizará con las mismas medidas que más adelante se reseñan para la demolición sin explosivos.

En cualquier caso, queda totalmente prohibido el uso de explosivos en edificios anexos a otros, y en general en aquellos con alturas menores de 12 m.

En general, la demolición se realizará manualmente y con la utilización de la maquinaria correspondiente, la cual deberá ir protegida especialmente ante el riesgo de caída de bloques. No se podrá demoler con esta maquinaria elementos situados a cotas superiores a 5 metros sobre su cota de rodadura.

3.1. CONDICIONES TECNICAS PARA LA DEMOLICION

Todo el perímetro de los edificios o puentes a demoler deberá permanecer vallado, con valla de al menos 2,00 metros de altura, totalmente ciega, con elementos verticales cada 2,50 m, debiendo disponer de los sobreancho necesarios para la circulación de la maquinaria. Esta operación de vallado incluye su replanteo previo, el levante del cierre perfectamente arriostrado y apuntalado, la realización de las puertas de paso necesarios. Tanto para el personal como para los caminos y una vez efectuado el derribo, la eliminación del citado vallado.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, etc.

Se efectuará una inspección de todo el edificio que determine la existencia o no de gases o vapores tóxicos, inflamables, etc.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

Antes del comienzo de los trabajos se acopiará en obra todo el material necesario para el apuntalamiento en caso de situaciones peligrosas e imprevistas.

3.1.1. Procedimiento de derribo

El derribo se realizará elemento a elemento. El proceso de ejecución será el inverso al de construcción.

El orden de demolición se efectuará, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Todo elemento susceptible de desprendimiento o derrumbamiento, será apeado de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su derribo, para que una vez picado el hormigón en las zonas de empotramiento y cortadas las armaduras se proceda a su extracción mediante izado con grúa.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará mantenien¬do suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto de la estructura a demoler o al mecanismo de suspensión.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de las línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga de su lugar inicial.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

Al finalizar la jornada no debe quedar elementos del edificio en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas no puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio o puente que puedan ser afectados por aquella.

3.2. CLASIFICACION DE LA DEMOLICION

La demolición de edificio o puente puede clasificarse en:

I. Demolición de las plantas superiores de un edificio, que incluye toda la parte de la estructura situada por encima del forjado de la 2ª planta.
II. Demolición de las plantas inferiores de un edificio, que incluye el forjado de la 2ª planta o cubierta (para aquellos edificios que no superan las dos alturas), así como la parte de la estructura situada por debajo de ésta.

III. Demolición de puente, que incluye al tablero y todos los elementos de su estructura.

3.2.1. Demolición de plantas superiores.

Durante la retirada de los elementos eliminados manualmente, primera operación a realizar, que incluye: la demolición de los tabiques y cierres, la eliminación de los elementos de paso (puertas y ventanas) y el vertido de los escombros, se deberá disponer los bajantes en trompa de elefante para evitar la formación de polvo con caída a contenedor cubierto por toldo o regado regularmente. Así mismo y en la medida en que se eliminen cerramientos exteriores, se irán disponiendo redes y mallas en la forma prevista en los manuales de seguridad.

Una vez realizada la demolición de la tabiquería situada encima de las placas de forjado, se procederá a la demolición de las mismas, realizándose de forma simétrica hasta dejar solo la estructura de las vigas.

Previamente se habrá procedido de forma similar para la demolición de la cubierta.

A continuación se realizará el corte de las vigas por sus cabezas (picado del hormigón y cortado de las armaduras en las zonas de empotramiento), habiéndose sujetado éstas previamente mediante cables sujetos a la grúa, que descenderá la viga hasta el camión que transportará las mismas hasta la escombrera.

Una vez eliminada la placa superior, se procederá de igual forma con los pilares cortándolas por su base, una vez que se encuentren sujetos mediante cables a la grúa, que los descenderá al camión para su transporte a la escombrera.

Por lo tanto las operaciones incluidas dentro de este apartado de demolición de forjados, vigas y pilares son las que siguen:

. Picado de placas de forjado.

. Picado de voladizos.

. Vertido de escombros a camión.

. Picado de cabezas así como corte de armaduras de la vigas.

. Descendido de vigas mediante grúa a camión.

. Picado de los pilares por su base incluso cortes de armadura.

. Descendido de los pilares mediante grúa a camión.

. Transporte y posterior gestión de los residuos.

3.2.2. Demolición de las dos plantas inferiores

Esta demolición contempla el derribo de la parte del edificio que se encuentra por debajo del forjado de la 2ª planta (o la cubierta para los edificios que no superan las dos alturas), incluida ésta, entendiéndose que toda la parte del edificio que se encuentra por encima del mismo ha tenido que ser demolido con los métodos expuestos en el apartado anterior (Demolición de las plantas superiores).

Esta demolición se realizará por medios mecánicos, a base de una retroexcavadora de, al menos, 90 CV, que irá provista de un martillo rompedor, para lo cual la máquina se preparará, con los escombros, una plataforma que le permita el derribo de estas dos plantas.

Se incluye en este apartado la demolición de los forjados indicados y la solera de la planta inferior, así como la demolición de tabiques, cierres, instalaciones, pilares, etc., que se encuentren por debajo del forjado de la 2ª planta o cubierta, si el edificio no sobrepasa las dos alturas.

Una vez realizada la completa demolición del edificio, se procederá a la carga sobre camión de todos los escombros resultantes de la demolición del edificio, para realizar su posterior gestión. La superficie se dejará completamente limpia de escombros.

3.2.3. Demolición de puente

Esta demolición contempla el derribo del tablero y vigas de la obra de fábrica que corresponda con todos los elementos y accesorios que gravitan sobre el, así como las pilas, columnas, capiteles, estribos, aletas y losas de transición o cualquier otro elemento sustentador de las vigas y/o tablero, igualmente se consideran incluidas las demoliciones de todas las cimentaciones.

En lo referente al procedimiento se seguirán las plantas generales indicadas en el apartado 3.1. de este artículo, debiendo el Contratista presentar un plan de demolición que deberá ser aprobado por la Dirección de la obra para proceder a su ejecución.

Según se vaya procediendo a la demolición del puente, se realizará la carga , transporte y posterior gestión, con objeto de mantener la superficie limpia de escombros.

3.3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS DE DEMOLICION

Las obras de demolición del presente proyecto consisten en la demolición del Azud en el río Ezkurra y sus instalaciones aledañas, el canal de toma que le conecta con la piscifactoría y la escala de peces

situada en la margen derecha.

5. MEDICION Y ABONO

La demolición de edificio se medirá por metros cuadrados (m2) demolidos, medidas a partir de la superficie de proyección vertical de cada planta, forjado o solera, sobre plano horizontal. A tal efecto, la cubierta y la solera son susceptibles de ser medidas.

La demolición de puente se medirá por metros cuadrados (m2) demolidos, medidos a partir de la superficie de la proyección vertical del tablero, entre los estribos (juntas de calzada) y línea más exterior de la imposta, sobre plano horizontal.

Deberán entenderse como comprendidas en esta unidad: la demolición, cualquiera que sea el procedimiento utilizado, el desescombro, la carga y transporte de los productos a su posterior gestión y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

ARTICULO 311. DEMOLICION DE OBRA DE FABRICA DE HORMIGON O MAMPOSTERIA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado o en masa o de mampostería que la Dirección de Obra señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a su posterior gestión.

Quedan fuera del alcance de esta unidad aquellas obras incluidas en la unidad: M2. Demolición de edificio o puente.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.

- Limpieza de los mismos.

- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

5. MEDICION Y ABONO

La demolición de obra de fábrica de hormigón se medirá por metros cúbicos (m3) realmente demolidos, medidos sobre la propia estructura.

Solo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

Deberán entenderse como comprendidos en esta unidad: el derribo o demolición de la obra de fábrica de hormigón, la carga y transporte a su posterior gestión y cuantas operaciones o medidas auxiliares se requieran para la completa ejecución de esta unidad, de acuerdo con el Pliego de Condiciones.

Quedan expresamente excluidos de esta unidad las obras de fábrica que se incluyen en la unidad “M2. Demolición de edificio o puente”,.

Esta unidad se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

ARTÍCULO 320. EXCAVACION EN TODO TIPO DE TERRENO

320.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre los diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- Excavación bajo nivel freático
- Incluso derivación de cauce de río si esto es necesario
- La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los sanéos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
  - Caballeros de pie de desmonte.
  - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
  - Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono,

fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de este o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.

- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitos en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.

- Control de vibraciones, mediante la realización de monitorizaciones de caracterización del macizo y de control de su adecuación al mismo, así como la adopción del criterio de prevención de daños de la norma DIN 4.150. Utilización de microrretardos acorde con lo prescrito en la norma de la I.T.C. 10.3.01 del Reglamento General de las Normas Básicas de Seguridad Minera de acuerdo con la especificación técnica número 0380-1-85.

- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.

- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

– Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

– La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

– Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

– Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

– No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

320.2. CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Se considerarán los siguientes tipos:

- Tierra: Aquel terreno que sólo puede excavarse mediante la utilización de maquinaria

convencional.

- Tierra o roca ripable: Son aquellos terrenos que un tractor de orugas de 350 cv., como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramo, con uso inferior a 4.000 h. y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción igual o superior a ciento cincuenta metros cúbicos (150 m3) por hora.

- Roca no ripable: Es aquel terreno en el que no se pueden cumplir las condiciones anteriores.

320.3. MATERIALES

Unicamente podrán emplearse los explosivos, detonadores y artificios que hayan sido homologados y catalogados oficialmente por la Dirección General de Minas, los cuales deberán utilizarse de acuerdo, en su caso, con las condiciones específicas de su homologación y catalogación.

Las marcas comerciales aprobadas figurarán en el "Catálogo de explosivos" del Ministerio de Industria y Energía.

En los envases y embalajes de los explosivos y de los productos deberá figurar obligatoriamente, además del nombre comercial y del fabricante, el número de catalogación.

La autoridad administrativa competente autorizará el uso y abastecimiento de explosivos, así como el plazo máximo de vigencia de la autorización, según el informe emitido por la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía que fijara las limitaciones y medidas de seguridad que condicionen el uso de explosivos.

El explosivo a utilizar será exclusivamente GOMA 2EC o RIOGEL encartuchado, según el diámetro y dimensiones del barreno con el fin de evitar atranques de los cartuchos, en el caso de detectarse cavidades o grietas en la roca, quedando prohibido el uso de explosivos a granel.

No se podrá utilizar el explosivo tipo ANFOS cuando se prevea la presencia de agua en los barrenos.

En el caso de que el cebado del explosivo se realice por medio de cordón detonante la carga por metro lineal de éste será de 12 ó 20 gramos.

El material empleado para el "retacado" será una arena gruesa de cantera tipo "arrocillo".

Los sistemas de encendido serán:

– En zonas que por la existencia de líneas eléctricas, corrientes erráticas o emisoras no

permitan el uso de encendido eléctrico se empleará un sistema "no eléctrico" tipo "NONEL" o similar.

– En el resto de las zonas, con detonadores eléctricos de microrretardo AI (Altamente Insensibles) de 30 y/o 20 milisegundos o un sistema mixto de detonadores "NONEL" y eléctricos de retardo AI.

Podrán emplearse detonadores eléctricos del tipo Insensible siempre y cuando exista un estudio preliminar de corrientes erráticas que garantice la no existencia de riesgos, tanto por posibles derivaciones de corriente como por generación de corrientes inducidas sobre el circuito de la voladura y sólo para zonas como mínimo alejadas 500 m de edificaciones.

Quedará prohibida la utilización de detonadores del tipo "sensibles" por razones de seguridad.

320.4. EJECUCION DE LAS OBRAS

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos

"tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

En las zonas de excavación en roca, en los casos en que el arranque pueda ser llevado a cabo mediante el uso de explosivos, quedan incluidas las siguientes operaciones:

– Cuando el uso de explosivos se realice como "voladuras especiales" según lo define el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera en su Instrucción Técnica Complementaria 10.3.01, será necesario realizar un estudio previo de vibraciones de acuerdo con la anterior normativa que determine el comportamiento sísmico del terreno y realizado según la Especificación Técnica 0380-1-85.

  Se obtendrá la ley de transmisibilidad con grado de confianza de al menos 95 % para cada zona y se confeccionarán unas tablas de carga-distancia aplicando el criterio de prevención de daños de la Norma DIN 4150.

  Se realizará una obtención de la ley de transmisibilidad para cada zona de desmonte independiente, y dentro de éste aquellas que sean necesarias para cada tipo de material que presente características de homogeneidad en el macizo rocoso.

– Proyecto de voladuras, que tendrá en cuenta el criterio de prevención de daños en edificios según la Norma DIN 4150. El criterio de prevención de daños correspondientes a conducciones enterradas será el de fijar la máxima velocidad de partícula en 20 mm/sg para cualquier frecuencia.

– Tramitación del mismo en los organismos competentes.

– Ejecución de la voladura a base de: replanteo, perforación, suministro, carga de los barrenos, retacado, sistemas de encendido y cuantas medidas de seguridad se estimen oportunas por el Director de las Obras para evitar el riesgo de proyecciones, vibraciones, onda aérea, etc.

Estará prohibido el uso de "zapateras".

– El tamaño máximo de los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de las voladuras, deberán ser de sesenta centímetros (60 cm).

– El troceado de las piedras de gran tamaño resultantes de la voladura se realizará mediante

martillo rompe-rocas "pica-pica" o por taqueo limitándose su uso a aquellas zonas donde no existe riesgo de proyecciones por la ausencia de edificaciones.

– Seguimiento periódico de mediciones de vibraciones y monitorización de comprobación en el caso de encontrar grandes desfases entre la ley de amortiguación calculada y las mediciones de la velocidad pico realizadas con sismógrafo de las voladuras de producción.

– Antes de comenzar la carga de los explosivos se deberá haber terminado totalmente la perforación de la pega.

– Se suspenderán los trabajos de carga de la voladura en caso de existencia de una tormenta a menos de quince kilómetros.

– Todas las voladuras serán presenciadas y dirigidas por el Director Facultativo responsable de las voladuras.

– Si sobrará alguna cantidad de explosivos será devuelta a su procedencia por la fuerza actuante o bien se destruirá según las recomendaciones del fabricante en sus manuales Técnicos guardándose las distancias de seguridad tanto en lo que respecta a zonas habitadas y vías de comunicación, como del refugio del personal encargado de su destrucción.

– Las voladuras se realizarán de acuerdo al Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Normas Técnicas de obligado cumplimiento y Especificaciones Técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias.

– Se considerará incluida una sobrevoladura de 30 cm.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se

produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

320.5. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

Tras el perfilado y refino, en cada una de las explanadas excavadas en roca no ripable definidas en el Proyecto, se admitirá una diferencia máxima de 4 cm. entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del Proyecto. En las excavaciones en tierra ripable la diferencia anterior será de 3 cm.

En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta, o bien rellenando los huecos correspondientes con hormigón pobre.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta 2 cm. y entrantes de hasta 2 cm., ambos sobre el perfil teórico indicado en el Proyecto para las

excavaciones en roca no ripable. Para las excavaciones realizadas en tierra o roca ripable, se admitirá una tolerancia de 1,5 cm. en más o menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta 2 cm. en más y 3 cm. en menos para excavaciones realizadas en roca no ripable y de 1,5 cm. más o menos para las realizadas en tierra o roca ripable, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada y tal que no exista posibilidad de que se formen charcos.

320.6. MEDICION Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m3) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobreexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

La excavación por bataches de los cajeos de pies de terraplén se medirán según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

A efectos de la justificación del precio de esta unidad, se ha considerado un desglose de los materiales a excavar en suelos y rocas, ponderando los diversos tipos de excavación previstos. Como consecuencia de dicha estimación se ha obtenido un precio medio de la unidad.

En cualquier caso y sea cual fuese el desglose real una vez realizada la obra, el precio de la unidad se considera invariable.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajéos y saneos para pies de terraplén, escombros y roca ripable y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonará según el precio unitario correspondiente, establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

ARTÍCULO 321. EXCAVACION EN ZANJAS Y PREZANJAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- El replanteo.
- El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- La demolición del firme o pavimento existente.
- La retirada y acopio de la tierra vegetal.
- La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaría.
- La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- La entibación, agotamiento y achique.
- La nivelación.
- La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "no clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 de PG-3.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Según su empleo podemos clasificar las zanjas en:

I. Zanjas para la ejecución de CAÑOS; obras de drenaje transversal que se realizan una vez se haya ejecutado la explanación correspondiente a la zona de calzada.

II. Zanjas para la ejecución de COLECTORES; obras de evacuación que se realizan fuera de la zona de explanación que pueden resultar tanto por la continuidad del desagüe de un caño, como por la canalización de cualquier tipo de cauce, ya sea permanente o intermitente.

III. Zanjas para la reposición de SERVICIOS AFECTADOS o INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION, obras de alojamiento de las diferentes conducciones afectadas o de nueva implantación: abastecimiento, saneamiento, telefónica, gas, alumbrado, etc.

A su vez, y al objeto de obtener una mayor facilidad en la aplicación del presente Pliego o en la estructuración de la obra se han clasificado las zanjas, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

A) Zanjas en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).

B) Zanjas en las que SI existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (CON PREZANJA).

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

I y II - CAÑOS Y COLECTORES - Diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

III - REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION

a) Si D < 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m.

b) Si D > 80 mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los grupos I, II y III-b) se definen las dimensiones de las zanjas, en función del diámetro interior de la conducción, para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para el grupo III-a), el tipo de zanja es único para la profundidad de definición de 0,70 m y taludes 1÷3 (H÷V).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente

horizontal, que para los casos I y II -CAÑOS Y COLECTORES- constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso III -REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS E INSTALACIONES DE NUEVA EJECUCION- tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplenada).

Tal y como queda definido en las secciones transversales, para el caso III, dicha plataforma se emplazará en planta, de forma que quede una berma de 0,50 m entre el talud mayor de la sobreexcavación y la arista más próxima de la zanja.

Así mismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera (habilitando mediante prezanja la plataforma correspondiente).

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1÷3 (H÷V), de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado, tales como: sobreexcavación de talud, bulones, ejecución de bermas, muros en taludes, escollera en protección de taludes, gaviones, drenes californianos, zanjas drenantes, etc.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de la obras.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

La taludes señalados 1÷3 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

5. MEDICION Y ABONO

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. De las combinaciones de los 3 tipos de conducciones I, II y III con las dos categorías de zanjas A y B, sin y con sobreexcavación respecto a la profundidad de definición, resultan 6 grupos de zanjas diferentes.

La medición y abono de la zanja respectiva para cada grupo viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte), y
- El relleno.

Asimismo, la excavación en pozo o zanja para la ejecución de arquetas queda incluida en su unidad correspondiente.

Darán lugar a abono independiente las excavaciones previas a realizar hasta la cota, a partir de la cual se establece la profundidad de definición (prezanja) en los casos de zanjas del tipo B y en aquellas del grupo A en las que la línea de máxima pendiente supera la inclinación de 30°, 1,75÷1 (H÷V), abonándose de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1, en el que se incluyen todos los gastos necesarios para poder realizar la prezanja en las condiciones que se señalan en el presente Pliego.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m^3) obtenidos de la siguiente forma:

1.- Para las zonas comprendidas fuera de la línea de explanación.

Por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la sobreexcavación (prezanja) y previo a la ejecución de la zanja (las pistas de maquinaria no generan medición.

2.- Para zonas comprendidas parcial o totalmente en las líneas de explanación.

Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independientemente del momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos, ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.

En aquellos tramos de conducciones (zonas comprendidas entre dos arquetas) en que la altura de sobreexcavación (diferencia entre la cota del terreno natural o explanación, según proceda, y la de la plataforma que establece la profundidad de definición, en el eje de la traza) sea menor de 0,50 metros y no alcance una extensión superior al 25% de la longitud del tramo, se considerará que no existe sobreexcavación, midiéndose y abonándose de igual modo que las zanjas tipo A.

CAPITULO III RELLENOS

ARTÍCULO 330. TERRAPLEN

330.1. DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear

una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2. ZONA DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLEN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo.

No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo.

Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3. MATERIALES

330.3.1. *Criterios generales*

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.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2. *Características de los materiales*

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%), según UNE 103 101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local.

Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

330.3.3. *Clasificación de los materiales*

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

330.3.3.1. Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO< 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS< 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmáx < 100 mm)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

– Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
– Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
– Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
– Límite líquido menor de treinta (LL< 30), según UNE 103103.
– Índice de plasticidad menor de diez (IP< 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.3.2. Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO< 1%), según UNE 103 204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS< 0,2%), según NTL 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmáx < 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL< 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL> 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP> 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

330.3.3.3. Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO< 2%), según UNE 103 204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL< 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL> 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido [IP> 0,73 (LL– 20)].
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra

remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

330.3.3.4. Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO< 5 %), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL> 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido [IP< 0,73 (LL– 20)].

330.3.3.5. Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4. EMPLEO

330.4.1. *Uso por zonas*

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 de este artículo, así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1. Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR > 5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

330.4.1.2. Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR $>$ 3), según UNE 103502.

330.4.1.3. Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR $>$ 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR R 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

330.4.1.4. Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el

apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

330.4.2. *Grado de compactación*

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3. *Humedad de puesta en obra*

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (–2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (–1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

330.4.4. Precauciones especiales con distintos tipos de suelos

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 de este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este «Estudio de usos de materiales marginales » deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

330.4.4.1. Suelos colapsables

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del

terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo.

330.4.4.2. Suelos expansivos

A los efectos de este artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

330.4.4.3. Suelos con yesos

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.

- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:

– El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.

– Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.

– Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

- Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados 330.4.4.1 y 330.4.4.2 de este artículo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

330.4.4.4. Suelos con otras sales solubles

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

330.4.4.5. Suelos con materia orgánica

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO> 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

330.5. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

330.6. EJECUCION DE LAS OBRAS

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.

330.6.1. *Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén*

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, «Desbroce del terreno» y 320, «Excavación de la explanación y préstamos» de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, «Escarificación y compactación» de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 «Escarificación y compactación del firme existente » de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto.

Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las

obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

330.6.2. *Extensión de las tongadas*

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm).

En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía. Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

330.6.3. *Humectación o desecación*

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos «pata de cabra», etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4. *Compactación*

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 de este artículo, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, «Rellenos localizados» de este Pliego.

330.6.5. *Control de la compactación*

330.6.5.1 Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 de este artículo así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de «Control de producto terminado», a

través de determinaciones «in situ» en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.

En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de «Control de producto terminado» se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca «in situ» es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego.

Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

– En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 > 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 > 30 MPa) para el resto.
– En coronación, cien megapascales (Ev2 > 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 > 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K< 2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones «in situ» de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de «Control de procedimiento » a partir de bandas de ensayo previas.

En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos

complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2. Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia.

En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 de este artículo.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 de este artículo.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm2). El ensayo

se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev2, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga.

Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3. Determinación "In situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como «lote», que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario.

Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, «Rellenos localizados » de este pliego.

- La fracción construida diariamente.

- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca «in situ» podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) de este artículo y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4. Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad «in situ» se compararán con los valores de

referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 de este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el 70 por 100 (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 de este artículo y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (–2%) y más 1 por 100 (+1%) de la óptima.

En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (–1%) y más 3 por 100 (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = \omega \, x \frac{Ps}{Pw} \, x \frac{Pd}{Ps - Pd}$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$Pd = Ps \, x \frac{S_r}{\omega \, x \frac{Ps}{Pw} + S_r}$$

donde:

Sr: Grado de saturación (%).
□: Humedad del suelo (%).
□d: Densidad seca (kg/m3).
□w: Densidad del agua (puede tomarse igual a 1.000 kg/m3).
□s: Densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302) (kg/m3).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este artículo o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.7. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8. MEDICION Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m3), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, «cuñas de transición», tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, «Rellenos localizados de material drenante» de este Pliego y que se realizarán de acuerdo a este último.

330.2. ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

330.3. MATERIALES

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 de este Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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.

330.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

330.5. EJECUCION DE LAS OBRAS

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.

330.5.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

330.5.2. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las

tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.5.3. Relleno de zanjas para instalación de tubería

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95%) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100%) del Próctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese

necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

332.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.6. MEDICION Y ABONO

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

PARTE 7. ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 700. ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGON ARMADO

700.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

– El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.

– Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.

– Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

700.2. MATERIALES

Las armaduras estarán formadas por aceros del tipo B 400 S ó B 500 S, según se indique en los planos.

700.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE-08.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.

700.4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de los materiales se efectuará de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Capítulo del presente Pliego.

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

A) Longitud de corte, L

Si L < 6 metros:	± 20 mm
Si L > 6 metros:	± 30 mm

B) Dimensiones de barras dobladas, L

Si L < 0,5 metros:	± 10 mm
Si 0,5 metros < L < 1,50 metros:	± 15 mm
Si L > 1,50 metros:	± 20 mm

C) Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm
Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si h < 0,50 metros:	10 mm
Si 0,50 m < h < 1,50 metros:	15 mm
Si h > 1,50 metros:	20 mm

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.

Si L < 0,05 metros:	± 5 mm
Si 0,05 m < L < 0,20 metros:	± 10 mm
Si 0,20 m < L < 0,40 metros:	± 20 mm
Si L > 0,40 metros:	± 30 mm

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

Si L < 0,25 metros:	± 10 mm
Si 0,25 m < L < 0,50 metros:	± 15 mm
Si 0,50 m < L < 1,50 metros:	± 20 mm
Si L > 1,50 metros:	± 30 mm

700.5. MEDICION Y ABONO

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,39
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,86
50	15,41

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

ARTÍCULO 710. HORMIGONES

710.1. DEFINICION

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

710.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Condiciones Generales

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 30 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.
Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

Hormigón con cemento Portland		0,35
Hormigón con cemento resistente a los sulfatos		0,20
Hormigón con cemento supersulfatado	0,20	

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 68, 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 610.4 y 610.5 del PG-3.

Consistencia

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos será la siguiente:

Clases de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
H = 15 N/mm^2	6 - 9	+ 1
H > 15 N/mm^2	3 - 5	+ 1

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto para cada caso no siendo inferiores a:

Clase de Hormigón	Resistencia (f_{ck}) N/mm
HM-15	15
HM-20	20
HA-25	25
HA-30	30
HA-35	35
HA-40	40

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

De acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE y sus comentarios, se fabricarán por cada dosificación, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media fcm necesaria en laboratorio
Medias	fcm = 1,50 fck + 20 kp/cm2
Buenas	fcm = 1,35 fck + 15 kp/cm2
Muy buenas	fcm = 1,20 fck + 10 kp/cm2

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 69.2 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.

- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:

  . Cantidad y tipo de cemento.
  . Tamaño máximo del árido.
  . Resistencia característica a compresión.
  . Consistencia.
  . Relación agua-cemento.
  . Clase y marca de aditivo si lo contiene.

- Lugar y tajo de destino

- Cantidad de hormigón que compone la carga.

- Hora en que fue cargado el camión.

- Identificación del camión.

- Hora límite de uso para el hormigón.

710.3. CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 82 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

ENSAYOS CARACTERISTICOS

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

ENSAYOS DE CONTROL

Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

– Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
– Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m3) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 83 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituído por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metro cúbicos (100 m^3) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de 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.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 84, 85 y 89 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

710.4 MEDICIÓN Y ABONO

710.4.1. Condiciones generales

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidos las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

710.4.2 Hormigón de limpieza

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m3), aplicando un espesor constante de quince centímetros (15 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos, se supondrá equivalente a las dimensiones en planta del elemento aumentadas en ochenta centímetros (80 cm) en dirección perpendicular a cada paramento.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

710.4.3 Hormigones estructurales

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m3), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

710.4.4 Suplementos

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1 más un suplemento por uso de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Cuadro de Precios Nº 1. En el caso de que dicho suplemento no figure en

los Cuadros de Precios, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

ARTICULO 720. ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS METALICAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como estructura metálica los elementos o conjunto de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

Esta unidad comprende:

- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, tornillos, chapas, anclajes, pilares, vigas, dinteles, correas, arriostramientos,etc.

- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.

- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.

- El montaje de la estructura, incluyendo las estructuras de soporte provisionales, y cuantas operaciones sean necesarias como gateos, apuntalamientos, lastrados, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones, soldadura en obra, etc.

- Los trabajos de acabado, limpieza y chorreado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado éste y originados por soldaduras, daños mecánicos, arriostrados provisionales, etc.

- La imprimación con dos manos de imprimación y dos manos de Poliuretano de acabado con espesor de película final de 320 micras.

- Panel nervado de 30 mm de espesor con tapajuntas y tornillería oculta, remate de coronación de chapa, todo ello galvanizado Z-275 y lacado con poliéster de silicona de 25 micras.

- Todos los materiales auxiliares, mecánicos y personal necesario para la ejecución de los trabajos.

- Los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

2. MATERIALES

2.1 ACEROS LAMINADOS

Los materiales de aceros laminados para Estructuras Metálicas deberán cumplir con las condiciones indicadas en el artículo 250 del presente Pliego.

2.2 TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Los tornillos pueden ser de tres clases:

- Ordinarios
- Calibrados
- De alta resistencia

En todo caso cumplirán con lo especificado para ellos en las norma CTE.

2.3 ELECTRODOS

Soldadura manual por arco eléctrico

Se emplearán electrodos con revestimiento básico, de bajo contenido en hidrógeno, y serán tales, que las propiedades químicas y físicas de las soldaduras resultantes, superen las características resistentes especifica¬das en este Pliego para el metal base. Los ensayos y pruebas de impacto correspondientes se harán de acuerdo con la elección del electrodo.

Estarán de acuerdo con la especificación UNE 14-003 con la AWS/ASME 5.1 y AWS A 5.5. En cuanto al tipo de acero a soldar, estarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma AWS D.1-1. Si esta última no contempla alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, antes de su uso. Adicionalmente y en el caso de soldadura de acero estructural a armaduras, los electrodos deberán cumplir con AWS D 12.1.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a 120. La determinación del rendimiento y del coeficiente de depósito de electrodos revestidos se realizará de acuerdo a la Norma UNE 14-038.

Las dimensiones de los electrodos se ajustarán a la Norma UNE 14-220.

La determinación de la humedad total de los electrodos revestidos de ajustará a la Norma UNE 14.211.

Soldadura automática por arco sumergido

Los electrodos para soldadura automática con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5-23 y con la Norma AWS D 1-1, en cuanto a tipo de acero a soldar. En caso de que la Norma AWS D 1-1 no contemple alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra antes de su uso.

En cualquier caso el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del metal base.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá atenerse a las condiciones generales que se establecen en las normas referentes a Estructura Metálica.

A no ser que se indique lo contrario, serán de aplicación la edición con revisiones, cambios y adendas, vigentes durante el período de fabricación y montaje de las estructuras, las siguientes Normas:

Normas Documento Básico SE-A Seguridad estructural Acero
.

Norma EM 62 Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento

Normas UNE

UNE 7.010: Ensayo a la tracción de materiales metálicos a la temperatura ambiente.
UNE 7.014: Determinación cuantitativa del carbono en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.019: Determinación cuantitativa del azufre en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.028: Determinación cuantitativa del silicio en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.029: Determinación cuantitativa del fósforo en los aceros empleados en la construcción.
UNE 7.292: Ensayo de doblado de metales a la temperatura ambiente.
UNE 7.306: Ensayo de metales a flexión por choques.
UNE 7.262: Ensayo en tracción para productos de acero.
UNE 7.278: Inspección de chapas por ultrasonido.
UNE 7.282: Toma de preparación de muestras y probetas de productos de acero laminado y forjado.
UNE 7.290: Ensayo de flexión por choque con probeta entallada de productos de acero.
UNE 14.010 1ª R: Examen y calificación de soldadores destinados a soldeo por arco eléctrico.
UNE 14.011: Cualificación de soldadura por rayos X.
UNE 36.007: Condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos.
UNE 36.080 3ª R: Aceros comunes.
UNE 36.100: Clasificación de la chapa gruesa según el examen por ultrasonido.

Normas AWS (American Welding Society)

AWS D 1.1: Structural Welding Code (American Welding Code).

AWS A 5.1: Specification for Mild Steel Covered Arc-Welding Electrodes.
AWS A 5.5: Specification for Low-Alley Steel Covered Arc-Welding Electrodes.
AWS D12.1: Reinforcing Steel Welding Code.
Normas AISC (Manual of Steel Construction)

AISC: Specification for Structural Joints using ASTM A-325 A-490 Bolts.
AISC: Specification for the desing, fabrication and Erection of Structural Steel for buildings Section 1.26.
AISC: Code of Standard practice for Steel Building and bridges.

Normas DIN

DIN 8570:Tolerancias para construcciones soldadas.

Normas INTA

INTA 164101 A
INTA 164201 A
INTA 164202 A
INTA 164218
INTA 164401 A
INTA 164407
INTA 164408
INTA 164702 A
INTA 164703
INTA 164705

De todas ellas, se considerarán en primer lugar las normas españolas, aplicándose las extranjeras complemen¬taria-mente en aspectos no recogidos en aquellas.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director de Obra, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el proceso de ejecución en taller, el Contratista estará obligado a mantener permanentemente en el mismo, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable.

3.2 FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas, sin previa autorización del Director de las Obras.

3.3 UNIONES

Los tipos de uniones pueden ser:

- De fuerza: Las que tienen por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

Se incluyen dentro de las uniones de fuerza los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

- De atado: Cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmitir un esfuerzo calculado.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

3.3.1 Uniones atornilladas

a) Agujeros

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete, arco eléctrico o punzonado.

Cuando haya de rectificarse la coincidencia de agujeros taladrados, la operación se realizará mediante escariado mecánico.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites indicados en la norma correspondiente al tipo de tornillo.

En los tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual al de la espiga del tornillo.

b) Colocación de tornillos calibrados

Los tornillos calibrados se designarán por sus diámetros nominales que corresponden al borde exterior del fileteado; su espiga o caña será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en la norma correspondiente.

Se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las piezas unidas son inclinadas, se emplearán arandelas de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme.

Todas las tuercas se fijarán mediante punto de soldadura, a excepción de aquellas piezas que sean desmontables, de cara al mantenimiento posterior de la estructura, que lo serán con arandelas de seguridad.

c) Colocación de tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión. Estas superficies estarán limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se las tratará con chorreado de arena hasta grado SA 2 1/2, inmediatamente antes de su unión.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo existente entre la cabeza y la espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos en un filete, y está permitido que pueda penetrar dentro de la unión de piezas.

El diámetro del agujero será 1 mm mayor que el nominal del tornillo, pudiéndose aceptar una holgura máxima de 2 mm.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito en planos para éste.

Los tornillos de la unión deben apretarse inicialmente al 80 % del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en la segunda vuelta.

3.3.2 Uniones soldadas

Las uniones soldadas se podrán ejecutar mediante los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

Nota: Este último procedimiento se prohibe para las soldaduras a tope, permitiéndose su empleo en las soldaduras en ángulo.

La soldadura automática se empleará en fabricación pudiéndose utilizar la soldadura manual, en aquellas partes en que la soldadura automática sea impracticable.

Todos los procesos de soldadura y de reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales base, de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación para soldadura de materiales AE-355-B y AE-355-D, procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo con esta Norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Las temperaturas mínimas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D. 1-1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Los soldadores, tanto de soldaduras provisionales como definitivas, deberán estar calificados según UNE 14-010-71-1 R o ASME IX para las posiciones previstas en el procedimiento de soldadura.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

En todos los casos de soldadura a tope en los que no exista pletina soporte, se procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes a la segunda cara. Se podrá sanear mediante burilado, arco gas o esmerilado, aunque en los casos en que se utilicen cualquiera de los dos primeros procedimientos, se realizará un acabado con esmeriladora. Una vez saneado se procederá a realizar una inspección mediante líquidos penetrantes, pudiendo entonces iniciar la soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección a tope, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 % para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm. El espesor máximo será igual a 0,7 veces el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a 15 veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a 60 veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, a o a un perfil para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a 30 veces su espesor.

Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura.

Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en este Pliego.

Para la ejecución de uniones soldadas deberán seguirse rigurosamente las secuencias de soldadura estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

La preparación de bordes para soldar deberá de realizarse exclusivamente de acuerdo con los procedimientos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra, ajustándose a las instrucciones contenidas en los Planos del Proyecto.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo. Se considerará admisible una ligera coloración azulada consecuencia de un oxicorte.

Para el ajuste de bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este último caso, los puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.

Los elementos auxiliares de ajustes serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin producir mordeduras.

Los restos habrán de ser cuidadosamente eliminados.

Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales y cepillos y bien ellos o sus ayudantes de esmeriladores eléctricos o neumáticos. Con tales herramientas se limpiará la escoria cada vez que se interrumpa el arco, eliminando todo defecto que se aprecie, tal como porosidad, fisuración, proyección, irregularidades y zonas de difícil penetración.

En el caso de utilizarse esmeriladores neumáticos, irán provistos de filtros individuales de aceite y agua con el fin de evitar la contaminación de la soldadura.

El arco de los electrodos deberá iniciarse fuera del empalme y se mantendrá lo más corto posible.

No se permitirá controlar las distorsiones durante la soldadura mediante martilleo salvo en aquellos casos en que sea explícitamente autorizado por el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra y bajo su vigilancia. En cualquier caso, no podrán nunca martillearse ni los primeros cordones ni el último.

El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme libre de mordeduras y solapes. El material de aportación surgirá del base con ángulo suave, estando el sobreespesor de acuerdo con lo establecido en la Documentación Técnica.

Las operaciones de esmerilado de soldaduras, serán ejecutadas por personas prácticas en este tipo de trabajos; los esmerilados de acabado no se extenderán a los extremos exteriores de las barras a fin de no enmarcar y profundizar posibles mordeduras.

No se podrán realizar trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, el Contratista deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción del Inspector de Control adscrito a la Dirección de Obra, previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Como resultado de los distintos ensayos que se realicen, el Contratista recibirá instrucciones para la realización de reparaciones de soldadura. En general y bajo la vigilancia de un Inspector, procederá a sanear el defecto con una esmeriladora, comprobando que el defecto ha sido eliminado mediante ensayos con líquidos penetrantes. Previa conformidad del Inspector, se procederá a rellenar la zona saneada. Finalizada la reparación se volverá a inspeccionar con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado a satisfacción.

En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a la limpieza, cumplimiento de las tolerancias de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas. Ningún

soldador podrá iniciar su trabajo sin que el Inspector de la Dirección de Obra haya dejado evidencia de su conformidad mediante una marca en las proximidades de la soldadura.

Se prohibe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

3.3.3 Manejo de electrodos

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra decidirá si los electrodos deben ser rechazados, desecados o introducidos directamente en los hornos de mantenimiento. Habrá de tenerse en cuenta a tal efecto que la misión exclusiva de los hornos de mantenimien¬to será tener en buenas condiciones de utilización aquellos electrodos que inicialmente lo estén y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Los electrodos recubiertos del tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo serán durante 2 horas, como mínimo, a una temperatura de 225º C ± 25º C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200º C ± 25º C, o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50º C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Con independencia de los que pudieran disponer en almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo. Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora.

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la Dirección de Obra podrá exigir que el Contratista provea a sus soldadores de hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerá los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

Los Inspectores de Control de la Dirección de Obra podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodos que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contamina¬do.

3.4 PLANOS DE TALLER

El adjudicatario, siguiendo las notaciones y directrices de la Norma CTE, preparará a partir de los planos generales del proyecto, planos de taller conteniendo en forma completa:

a) Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

b) Las contraflechas de vigas, cuando están previstas.

c) La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalizando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra.

d) La forma y dimensiones de las uniones soldadas, las preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución individual de cada costura y general de la estructura.

e) El diámetro de los agujeros de tornillos, con la indicación de la forma de mecanizado.

f) Las clases y diámetros de los tornillos.

g) Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

h) Tolerancias de fabricación, de acuerdo a lo establecido en el CTE. Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizado con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller recogidos para su aprobación definitiva. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

3.5 EJECUCION EN TALLER

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos perfiles, se ajustarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Queda prohibido el empleo de la maza o el martillo debido a que puede producir un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0º C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Así mismo, en las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950º C, interrumpiéndose el trabajo, si es

preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700º C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta a la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura, sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conforma¬ción.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas de acuerdo a lo establecido en el CTE. Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte o plasma, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

No se admite el corte por oxicorte de forma manual, sino solamente el oxicorte con máquina.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla solo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).

- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte se mecanizarán antes de soldar mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente mecanizados.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se ejecutarán los chaflanes mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Aunque en los planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identifica¬ción con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

3.6 MONTAJE EN BLANCO

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, presentándose las uniones de las piezas que hayan de ir soldadas, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Si se trata de un lote de varios tramos idénticos, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

3.7 MONTAJE

3.7.1 Condiciones generales

El montaje incluirá la colocación y fijación de los elementos metálicos de la estructura indicados en los planos.

El Contratista podrá premontar a pie de obra parte de la estructura para posterior izado y montaje, previa aprobación de la Dirección de Obra.

Los elementos añadidos por el Contratista por conveniencia propia serán retirados por él mismo sin que queden huellas de ellos.

Las placas de asiento se colocarán en su posición correcta y nivel adecuado, soportadas y alineadas por medio de cuñas de acero o calzos; las placas base columnas estarán provistas de tornillos de nivelación, según se indique en los planos.

Las partes de estructura que tengan interferencias con otras estructuras de Obra Civil, serán mantenidas en su posición bajo la responsabilidad del Contratista. Será deber del Contratista coordinar su trabajo con el Contratista de Obra Civil y de esta manera realizar los trabajos sin ninguna clase de perturbación.

Habrá que tener especial cuidado en la consideración de las flechas de paso de todos los montajes sobre los elementos fijos como pilas, cimentaciones, estribos, etc., esto deberá ser tenido en cuenta en la realización y definición del procedimiento de montaje particular.

Será deber del Contratista de la Estructura Metálica preocuparse por la perfecta colocación de aquellos elementos que no correspon¬diéndole su ejecución, estén directamente relacionados con el montaje de la estructura, como pueden ser: pernos de anclaje, cimentaciones de elementos provisionales, etc.

Las estructuras provisionales de apoyo, se construirán según los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos a la Dirección de Obra, para su aprobación. El Contratista se asegurará igualmente que las cimentaciones de dichas estructuras provisionales garanticen la tensión admisible del terreno sobre el que se basan.

El Contratista será responsable de la colocación adecuada alineación de todos los elementos de la estructura dentro de las tolerancias prescritas, realizando en caso necesario todos los gateos y cimbrados que fuesen prescritos por el procedimiento de montaje a ejecutar.

Los detalles correspondientes a soldaduras de elementos temporales que se hayan de instalar sobre la estructura, estarán de acuerdo con lo especificado en este Pliego y deberán ser sometidos a la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

No se comenzará el atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubre hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las reflejadas en el CTE.

Además se tendrán en cuenta las tolerancias que puedan estar especificadas en los planos de Proyecto.

En el caso de la exigencia de unas contraflechas de ejecución en la estructura metálica, éstas habrán de ser tenidas en cuenta en el procedimiento de montaje particular, para obtener después de éste las coordenadas de proyecto para la estructura terminada.

4. CONTROL

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, su Manual de Control de Calidad, en el cual deben recogerse las técnicas a utilizar en esta materia.

El Control de Calidad se ajustará al Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) que el Contratista está obligado a presentar antes del comienzo de los trabajos en taller para ser aprobado por la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá modificar dicho P.P.I. en la medida que considere oportuno y de acuerdo a las necesidades que puedan ir surgiendo durante la realización de la Obra. El Contratista estará obligado al desarrollo de dicho P.P.I., salvo que por necesidades de ejecución o por causa justificada y tras consulta por escrito a la Dirección de Obra, ésta estimase oportuno modificar dicho desarrollo.

4.1 CALIDAD DEL ACERO

Tanto en las chapas con en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo material empleado en la construcción.

Los controles a realizar se ceñirán a lo especificado en el Artículo 250 "Acero laminado para Estructuras Metálicas" del presente pliego.

4.2 DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

El Contratista, por medio de su departamento de control de calidad y previo aviso a la Dirección de Obra, verificará que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Las tolerancias de espesor en chapas planas y las tolerancias dimensionales de los perfiles se deberán ajustar a lo prescrito en la norma CTE.

La Dirección de Obra confeccionará las hojas de control geométrico y dimensional a realizar, donde se detallarán claramente los puntos a controlar, medios a disponer, etc.

El Contratista está obligado a facilitar la realización de este control por los técnicos designados por la Dirección de Obra, y a atender a las correcciones que éstos le indiquen tanto durante la fabricación en taller como en el montaje en obra.

4.3 UNIONES

Una vez desarrollados los planos de taller y aprobados por la Dirección de Obra, ésta confeccionará las hojas de control a realizar.

Las reparaciones se volverán a controlar, y en función del defecto detectado, la Dirección de Obra decidirá el número de controles necesarios a realizar a cada lado del tramo reparado, con el objeto de asegurarse de la eliminación completa de dicho defecto.

Las reparaciones y los ensayos motivados por las mismas, así como el aumento del número de controles debido a una baja en la calidad de Obra, serán por cuenta del contratista.

Si se observara un nivel de calidad que se aparte del nivel normal en un porcentaje elevado, se incrementarían los niveles de control, a juicio de la Dirección de Obra, pudiendo la misma ordenar al

Contratista el empleo de procedimientos de control no considerados en este Pliego, como medida complementaria de los aquí señalados, hasta volver a un nivel de calidad normal, según el criterio de dicha Dirección.

Cualquier incumplimiento de las Condiciones Técnicas observado por la Dirección de Obra durante la ejecución de la soldadura, será puesto en conocimiento del Técnico en Soldadura del Contratista, el cual viene obligado a tomar una acción correctora inmediata, con independencia de ello y en función de la gravedad y reincidencia de la falta, la Dirección de Obra podrá retirar la cualificación del soldador.

Serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, la homologación de los aparatos de soldadura, asi como los certificados de regulación de amperímetros, voltímetros, etc.

5. MEDICION Y ABONO

La unidad de medición, a efectos de pago, será por Ud de ESTRUCTRURA METALICA DE MARQUESINA SEGÚN PLANOS DE PROYECTO

El precio a aplicar será único y en él se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pié de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye la tornillería y la colocación y soldadura de los conectores de unión entre el tablero metálico y la losa de hormigón, definidos en los planos y cuantos otro materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones descritas en el apartado 3.7.2 "Condiciones Particulares de Montaje".

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo don las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

ARTÍCULO 758. ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como el conjunto de piedras de tamaño medio igual o superior a doscientos kilogramos (200 kg), diámetro medio superior a cincuenta y cinco centímetros (55 cm), en protección de los pies de taludes

de terraplén y apoyo de estructuras de suelo reforzado cuando, o bien las condiciones del relleno disponible con material de obra, o los taludes excesivos de la capa de apoyo, aconsejen forzar los ángulos de los derrames a realizar garantizando una correcta y adecuada transmisión de esfuerzos así como protección de los taludes de desmonte, ya sea como espaldón estabilizador en pie de desmontes o bien como saneo en zonas de superficies que permita sustituir los materiales plásticos inestables para los taludes proyectados por otros cuya cohesión sea nula, el ángulo de rozamiento elevado y la permeabilidad alta.

En esta unidad se incluyen las siguientes actividades:

- Preparación, replanteo y nivelación.
- Drenaje y agotamiento de los niveles freáticos.
- Suministro.
- Derivación del cauce
- Las operaciones de relleno con tierra vegetal en los intersticios de la escollera con anterioridad a colocar la piedra superior y la colocación de las correspondientes estaquillas
- Vertido y colocación.

2. MATERIALES

Para los materiales se seguirá lo previsto en el Artículo 658 del PG-3.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La escollera de protección de taludes se colocará en seco.

En el caso de que el terreno natural de apoyo no reúna, a juicio de la Dirección de Obra, las condiciones adecuadas para las funciones de estabilidad, permeabilidad y capacidad portante, se colocará una capa de material granular "seleccionado" procedente de cantera con un mínimo de veinte (20) centímetros de espesor, que se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m^3 realmente colocados, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: M3. Relleno con material "seleccionado" procedente de cantera, en formación de explanada mejorada.

La excavación del terreno a sustituir se ejecutará y abonará de manera independiente, según los m^3 realmente excavados (saneados), previa aprobación por parte de la Dirección de Obra y medido sobre perfil, según los criterios y prescripciones recogidos en la unidad: "M3. Excavación en todo tipo de terreno" para excavación de saneos y cajeos, incluyéndose el bajo rendimiento por la necesidad de ejecutar bataches, etc.

Las escolleras de estabilización en cabezas de talud exigirán:

- Haber ejecutado el drenaje de la parte superior a la zona de estabilización (de manera individual o combinada) a base de:

  . Zanjas drenantes.
  . Drenes californianos.

. Cuneta de guarda en zona saneada no afectada por ningún movimiento.

- Haber suspendido las labores de excavación en la parte inferior del talud si es que esto se había comenzado.

- Realizar de forma secuencial la excavación, vertido y colocación por bataches de no más de 10 metros de frente o aquella dimensión que las condiciones geotécnicas lo permitan.

- Saneo e implantación de la escollera sobre la zona sana, con habilitación de un resguardo por delante de la escollera hasta la cabeza del talud, de al menos 1,50 m, al objeto de permitir su inspección e incluso la colocación de algún zócalo para el anclaje de su pie.

Las escolleras en taludes se colocarán de manera que el talud formado por las tierras quede enrasado con la cara exterior de las escolleras, según se indique en los planos o por indicación expresa de la Dirección de Obra.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

En las escolleras colocadas en pie de taludes y apoyo de estructura de suelo reforzado tanto el Proyecto como el Director de las Obras podrá determinar el relleno total o parcial con Hormigón H-150 de los huecos de la escollera cuyo abono resultará independiente a base de la unidad "M3 H-150 en hormigón de limpieza" no dando derecho a abono el bajo rendimiento que se pudiera producir debido a esta operación.

Cuando la escollera se disponga en zonas para la protección de márgenes, comprenderá los siguientes trabajos:

a) Preparación de la superficie de apoyo.

La preparación de la superficie de apoyo puede presentar la siguiente casuística:

a-1) Apoyo de escollera sobre margen existente, es decir, en la que únicamente habrá que proceder a una limpieza del terreno, de las malezas, arbustos, tocones y materiales vertidos así como un reperfilado de la superficie existente, entendiendo como tal una excavación media de 0,30 m de espesor, de tal manera que no haya ningún punto en el que la excavación supere los0,60 m.

Tras dicho reperfilado, se deberá haber logrado una superficie plana cuya pendiente máxima será la correspondiente a la que tenga definitivamente la escollera.

El reperfilado se extenderá 2,00 metros por encima de la altura de coronación de la escollera.

a-2) Apoyo de la escollera sobre sección en excavación. Tras la preceptiva limpieza y desbroce se procederá a excavar la sección del cauce según los planos o las órdenes que dicte el Director de las Obras.

En el cimiento de la escollera, se podrá colocar la escollera con hormigón HM-20, dando lugar al denominado "HORMIGÓN CICLÓPEO".

a-3) Apoyo de la escollera sobre sección en terraplén. Una vez conformados los rellenos del terraplén se apoyará la escollera según se indica en los Planos, siguiendo las órdenes que dicte el Director de las Obras.

Una vez preparada la zona se realizará la compactación superficial del terreno de acuerdo con lo especificado para los terraplenes.

En los pies de apoyo de la escollera se continuará la colocación de la misma en el plano de la solera del cauce a lo largo de al menos 1,50 metros, cajeando para ello el alojamiento de dicho pie.

Para la realización del cajeo se procederá a realizar una pequeña ataguía o desvío, de manera que se ejecute en seco, debiéndose realizar el necesario bombeo para el achique de las filtraciones que se puedan producir.

b) Extensión de la escollera

Realizadas las operaciones anteriores se procederá a la colocación de la escollera de forma simultanea con la tierra vegetal en los huecos y las estaquillas correspondientes de la revegatación, colocándose la piedra superior después de haber extendido la tierra vegetal y colocada la estaquilla correspondiente todo se hará de forma que consiga una masa compacta, bien graduada con el porcentaje mínimo de huecos y que tenga la sección, pendiente y espesor que figuren en los Planos correspondientes. En principio y salvo indicación contraria del Director de las Obras, el espesor mínimo es el correspondiente al de una fila de piedras de tamaño máximo

El proceso constructivo, que antes de su inicio se someterá a la aprobación del Director de la Obra, será el adecuado para que no originen desplazamientos del material sobre el que apoya el revestimiento y lograr una masa de las características expuestas en el párrafo anterior.

La superficie final exterior será uniforme y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general. Se cumplirá la condición de que la parte más saliente de las piedras no sobresaldrá más de 10 cm respecto de la superficie teórica exterior.

La escollera de protección de taludes se colocará en seco, admitiéndose hasta un máximo de treinta (30) centímetros de agua para la del pie de talud del cauce de agua baja; de forma que siempre pueda garantizarse un buen apoyo.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez presionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al talud.

La cara de apoyo de la piedra base debe quedar con un talud igual o más fuerte que el definido por la perpendicular al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos necesarios para mantener y conservar el revestimiento hasta la recepción definitiva de las obras; a los efectos cualquier desplazamiento de materiales, con independencia de la causa que lo haya provocado, será repuesto y asegurado para garantizar las formas y características que figuran en los Planos.

4. CONTROL DE CALIDAD

Se asegurará que el frente es uniforme y no habrá bloques sobresalientes o hundidos respecto a la superficie general de acabado, debiendo, como mínimo, el 80% de los bloques de piedra tener el peso indicado en la Documentación Técnica.

Las tolerancias de ejecución no sobrepasarán los valores siguientes:

- Planeidad - 30 mm
  + 120 mm

5. MEDICION Y ABONO

Las obras de escollera se medirán por metros cúbicos (m3) realmente colocadas, según el tamaño medio de las piedras, considerándose incluidas dentro de esta unidad, además de la propia escollera, su suministro, vertido y colocación, así como las operaciones de preparación de su superficie de apoyo, derivación del cauce y bombeo, quedando excluidas tanto la excavación del terreno, también está incluido en el precio la parte proporcional de la tierra vegetal entre los huecos.

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº1 independientemente de que su uso se trate de protección de taludes o desmontes, resultando exclusivamente el peso de la piedra de tamaño medio la que clasifique el tipo de escollera.

ARTÍCULO 780. ENCOFRADOS

780.1. DEFINICION Y CLASIFICACION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

TIPOS DE ENCOFRADO

De madera

a) Machihembrada
b) Tableros fenólicos
c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

Metálicos

Deslizantes y Trepantes

780.2. CARACTERISTICAS TECNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

DE MADERA

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

DESLIZANTES Y TREPANTES

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

780.3. CONTROL DE RECEPCION

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

780.4 MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie en contacto con el hormigón medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes de los Cuadros de Precios.

En ningún caso serán de abono o suplemento la utilización de encofrados perdidos, salvo que así se determine en el proyecto, los berenjenos y cuadradillos para achaflanar aristas o regularizar juntas, los productos desencofrantes ni la utilización de encofrados deslizantes o trepantes, los andamiajes y soportes, así como los encofrados de juntas de construcción, estanqueidad o dilatación, pasamuros y cajetines.

Cuando un hormigón previsto con acabado "visto" no tiene las características de éste, además de pagarse la unidad como para hormigón con acabado "no visto", se ejecutará, a cargo del contratista, un revestimiento o tratamiento superficial de acuerdo con las directrices de la Dirección de la Obra.

Se medirá y abonará como encofrado con acabado "no visto" cualquier hormigón que tenga previsto un tratamiento o revestimiento posterior.

PARTE 9. REVEGETACIÓN

ARTICULO 900. M3 APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

900.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

900.2. MATERIALES

Los materiales deben cumplir lo especificado en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

Se distinguen diversos tipos de tierra.

Se deberá indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el o los tipos de tierra vegetal elegida para cada caso.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

900.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

De forma general, en este Proyecto se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente, según el Plano de extracción y acopio de tierra vegetal que se acompaña en el presente Proyecto.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la

sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

900.4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

Asimismo, se contrastará la calidad de las mismas por medio de los ensayos pertinentes indicados en el art. 169 "Tierra vegetal, abonos y enmiendas".

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

900.5. MEDICION Y ABONO

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m^3 realmente extendidos.

Se abonará aplicando a las mediciones el precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1 y clasificadas según su calidad.

ARTICULO 915. SIEMBRA

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define la siembra como la distribución adecuada de las semillas en un terreno acondicionado a tal fin.

Se distinguen varios casos en esta unidad:

- Siembra manual.
- Siembra mecánica.

Esta unidad de obra incluye:

- Suministro y distribución de la semilla.
- Cubrición de la semilla.

- Cuidados posteriores.

2. MATERIALES

Las semillas a utilizar serán las contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Deben cumplir lo establecido en el capítulo II artículo 168 del presente Pliego en cuanto a pureza, potencia germinativa, y presencia.

El tapado de la semilla podrá efectuarse con la propia tierra vegetal o utilizando materiales orgánicos cubresiembras como mantillo, turba, corteza, paja, heno, etc., según indique el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. En caso de utilizarse estos materiales orgánicos deberán cumplir lo establecido en el capítulo II artículo 170 del presente Pliego.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

- Distribución de las semillas y cubrición.

  En las siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente, ya que las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas y es conveniente -aunque no estrictamente necesario - efectuar la siembra de la siguiente manera:

  . Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

- La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

  La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género Lolium).
Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.

- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

- Extender la siembra unos centímetros mas allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

- Epoca de siembra.

  Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, en días sin viento y suelo con tempero. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

- Dosificación

  Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustará a lo que se indique en el Proyecto; pero si no se indica expresamente, la Dirección de Obra podrá fijarlas entre treinta (30) y setenta gramos por metro cuadrado (70 gr/m2), según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

  Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

- Cuidados posteriores

  Consisten en aplicar riegos y siegas.

  Tras la siembra si la Dirección de Obra lo autorizara, bien a petición suya o del Contratista, se procederá a regar cuando el déficit hídrico haga peligrar la pervivencia de las plantas y se evitarán arrastres de tierra y de semillas. Si el déficit no fuese fuerte es mejor regar una vez que hallan arraigado.

  La época indicada para las siembras asegura que habrá lluvias más o menos cercanas y es mejor esperarlas que aplicar un riego con el riesgo de alteraciones en la distribución de las semillas y en la uniformidad de la superficie.

  El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas.
  Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

  Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

  La cantidad de agua necesaria, difícil de precisar, puede oscilar entre diez (10) y cuarenta metros cúbicos por hectárea y riego (40 m3/Ha. y riego).

  No es necesario seguir la práctica tradicional de dar la primera siega con guadaña, en base a un hipotético arranque de las plántulas. La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm), el nivel de corte. La altura de corte será creciente con el tiempo seco.

- Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

4. CONTROL DE CALIDAD

Las semillas serán del aspecto y color de la especie proyectada presentándose en sacos cerrados convenientemente etiquetados y desprovistas de cualquier elemento patógeno.

Se cuidará de que las dosis utilizadas sean las establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y de que las labores de siembra se desarrollen según lo establecido en el apartado anterior.

Los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser fijados por los términos "pradera nacida" o "después de la primera siega"; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrán de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

Si en un período máximo de dos meses a partir de la realización de la siembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada o ésta es muy deficiente, quedará a juicio del Director de la Obra la exigencia de repetir la operación de siembra, dicha repetición, en caso de efectuarse, correría a cargo del Contratista si así lo indicara el Director de la Obra.

5. MEDICION Y ABONO

Esta unidad de obra se abonará según m2 realmente ejecutados. En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

La preparación del terreno, la adición de fertilizantes o enmiendas dará lugar a abono aparte.

ARTICULO 925. ELEMENTOS DE MADERA

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

En esta unidad se recogen los diferentes elementos utilizados en el proyecto fabricados a base de madera

Los elementos tendrán un tratamiento en autoclave para clase IV con sales solubles, la cual se corresponde con una humedad Permanente >20% y en contacto con el suelo y/o agua.

El tratamiento en autoclave consiste en:

-Introducción de la madera en autoclave o cilindro de impregnación.
-Vacio de presión, en caso de proceso Bethell ó aplicación de presión, en caso de proceso Rüping.
-Llenado del cilindro con el protector líquido. Aumento de la presión, para que el producto se introduzca en la madera.
-Evacuación y retirada del producto restante.
-Ejecución de un segundo vacío, para extraer el excedente de producto de la madera.
-Extracción de la madera del cilindro.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- Suministro madera cepillada cantos redondeados R5 en pino silvestre tratada en autoclave en Clase de Riesgo IV con sales hidrosolubles, Clase Resistente > C24, Clase de Servicio >3 de medidas 7x14x100 cm.

- Transporte, Suministro e Instalación Vallado modelo tipo "PUIGMAL" de MADEX o equivalente formado por postes verticales diámetro 10 cm de 1,50 m de altura para dejar vistos 1,10 m y dos postes horizontales diámetro 8 cm de 2,5 m de longitud unidos mediante abrazadera tejana y tornillos barraqueros, incluso excavación y hormigonado de zapata, totalmente terminado y en servicio.

- Suministro y colocación mesa PICNIC con banco empotrada en el terreno de 160x200x4 cm, incluso tornillería, totalmente colocada y en servicio

3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de la Obra el nombre del fabricante de los elementos, así como los certificados de garantía de los materiales, antes de comenzar el acopio de los mismos y su instalación.

El Director de la Obra podrá exigir en cualquier momento la presentación de los correspondientes certificados oficiales, así como la realización de cualquiera de los ensayos citados.

4. MEDICION Y ABONO

La madera cepillada de 7x14x100 cm se medirá en unidades (Ud) realmente colocados en obra, la mesa picnic en unidades (Ud) realmente colocadas y el vallado en metros lineales (ml) realmente ejecutados, siempre que se encuentren definidos en los Planos o hayan sido expresamente aprobados por el Director de la Obra, abonándose de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1.

Cualquier otro elemento necesario para su correcta instalación y puesta en marcha se consideran incluidos en el precio unitario.

PARTE 11. PARTIDAS ALZADAS

ARTÍCULO 1101. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define "partidas alzadas a justificar", las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.

Se contemplan en el presupuesto del presente Proyecto las siguientes partidas alzadas a justificar:

- Partida Alzada a Justificar retirada valla existente
- Partida Alzada a Justificar tala y retirada de arboles

5. MEDICION Y ABONO

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partida alzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el párrafo segundo del artículo 150 del Reglamento General de Contratación.

Para que la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del proyecto habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

1ª. Que la Administración contratante haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partida alzada; y
2ª. Que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el proyecto.

ARTÍCULO 1102. PARTIDAS ALZADAS ABONO ÍNTEGRO

1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define "partidas alzadas de abono íntegro", aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego..

Se contemplan en el presupuesto del presente Proyecto las siguientes partidas alzadas de abono íntegro:

- Partida Alzada Abono Íntegro por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud

5. MEDICION Y ABONO

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el

pliego de prescripciones técnicas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito esta Dirección, contra las cuales podrá alzarse el contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación.

PARTE 12. GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá la obligación de someter a la aprobación de la Dirección de Obra su Plan de Gestión de Residuos, de trasladar a un gestor autorizado los residuos y, a la finalización de la obra, acreditar documentalmente la entrega y tratamiento dado a los mismos.

Pamplona, 27 de Junio de 2018

Fdo.: J. Ignacio Diego Pereda
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 11.669

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

IV.- PRESUPUESTO

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
COMP001	Ud Suministro, transporte y montaje de compuertas que sean capaces de soportar un presión de 1.2 ton/m2, totalmente desmontables con bastidor metálico galvanizado en caliente con pasador y giro horizontal superior y pestillos horizontales inferiores, totalmente treminada y en servicio	2.571,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS
DEM	M3 Demolición de edificaciones y otras estructuras en su totalidad, incluso cimentación , de hormigón armado y de cualquier otro tipo de material que se considere NO PELIGROSO , esta demolición debe de ser cuidadosa, de detalle y manual en los casos necesarios, ya que hay que demoler pero respetando el machón de margen izquierda, los últimos 80 cm vistos de la presa, siempre siguiendo las indicaciones que apunte la Dirección de Obra, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de orugas y otros medios mecanicos , retirada selectiva de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según NTE/ADD-15-16, y adopcion de medidas para minimizar la generacion y dispersion del polvo. Medido el volumen inicial teorico a demoler.	22,60	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
E04SAS025	M2 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra o en central i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x10, p.p. de juntas,incluso taladro para barra de 10 mm para anclaje de 15 cm de profundidad de la losa al cuerpo de la presa mediante resina epoxi tipo HIT RE 500 o similar en una densidad de un anclaje por metro cuadrado, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	39,62	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
E05AAL010	Kg Acero laminado S275 JR, en perfiles galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	3,59	TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
GR.NNP01	M3 Gestión de residuos NO PELIGROSOS. El importe de la partida comprende los siguientes trabajos: - Acopios y transportes de los residuos dentro de la parcela de actuación. - Clasificación y segregación de los residuos con medios manuales y medios auxiliares necesarios. - Carga de residuos con los medios manuales y mecánicos necesarios. - Transporte y entrega por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra), desde la obra hasta vertedero autorizado de Recivilla. - Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado. - Tramites documentales que establece la normativa. Se consideran incluidos tdoos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para la recogida, segregación, tratamiento y para la limpieza de camiones en la salida de la obra, señalizaciones y movimiento de cierres de obra si procede.	11,41	ONCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
MADE001	Ud Suministro madera cepillada cantos redondeados R5 en pino silvestre tratada en autoclave en Clase de Riesgo IV con sales hidrosolubles, Clase Resistente > C24, Clase de Servicio >3 de medidas 7x14x100 cm	9,25	NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
MADE002	Ml Transporte, Suministro e Instalación Vallado modelo tipo "PUIGMAL" de MADEX o equivalente formado por postes verticales diámetro 10 cm de 1,50 m de altura para dejar vistos 1,10 m y dos postes horizontales diámetro 8 cm de 2,5 m de longitud unidos mediante abrazadera tejana y tornillos barraqueros, incluso excavación y hormigonado de zapata,incluso cimentación de la misma mediante piezas especiales a estructura existente, totalmente terminado y en servicio	27,37	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
MADE004	Ud Suministro y colocación de banco de madera Lucía o similar de tabla cepillada, tornillería incluida, empotrado al menos 30 cm en suelo totalmente instalado y en servicio	167,00	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS
MADE005	Ud Papelera de Madera tipo Gredos o Similar de forma circular, fabricada con medios rollizos torneados, incluso tapa cubre papelera totalmente instalada y en servicio	294,00	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS
PA001	Ud Partida Alzada abono íntegro por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud	1.014,77	MIL CATORCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
PA002	Ud Partida Alzada a Justificar tala y retirada de arboles caidos por bajada de la lámina de agua como consecuenca del la demolición de la presa totalmente terminada y en servicio	750,00	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS
PA003	Ud Partida Alzada a Justificar retirada valla existente en acceso al área recreativa del molino, totalmente termiado	280,00	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
PASA001	Ud SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE PASARELA CURVA DE MEDIDAS 500X200 CM, A BASE DE VIGAS LAMINADAS GL24H CURVAS CONTRAFLECHA MAXIMA 30 CM, TARIMA 4X14 CM RANURADA Y BARANDILLA DE PROTECCION EN AMBOS LADOS A BASE DE POSTES VERTICALES 9X9 CM, PASAMANOS MECANIZADO DOS VERTIENTES, DOS HORIZONTALES 4X9 CM Y ASPAS CON TABLA 2X9 CM CRUZADA, INCLUSO P.P. FERRETERIA GALVANIZADA, ESCUADRAS PARA SU ANCLAJE A HORMIGON Y PROYECTO VISADO CON CALCULOS DE ZAPATA Y ESTRUCTURA DE MADERA, INCLUSO ESTUDIO GEOTÉCNICO,, SE INCLUYE EJECUCION DE ZAPATAS Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	9.273,67	NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
RUG001	M2 Acabado rugoso del hormigón, embebiendo piedras del río en el hormigón fresco, u otra forma a determinar por la Dirección de Obra, para facilitar el tránsito de fauna, totalmente terminado y en servicio	18,00	DIECIOCHO EUROS
U01BQ010	M2 Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
U01DI040	M3 Desmonte material en obra con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación zona de acopio y/o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.	2,79	DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U01EZ080	M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.	6,26	SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
U01TS050	M3 Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	1,79	UN EURO CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U01TS060	M3 Terraplén con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	5,17	CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
U01TS061	Ud Realización de todas las Ataguías necesarias tanto en la zona de la presa como en la zona del área recreativa fluvial,incluida: Carga , Transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las caracteríticas indicadas por la Dirección de Obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.	2.584,04	DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
U01VT010	M2 Regularización Margenes y Cauce del río con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado	0,45	CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U02EL020	M2 Encofrado visto en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.	25,95	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U02FL020	Kg Acero corrugado B 500 S, colocado en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.	1,18	UN EURO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
U02HC010	M2 Hormigón de limpieza HM-20 de espesor 10 cm, en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.	11,61	ONCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
U02HL010	M3 Hormigón HM-20 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	92,62	NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
U02HL100	M3 Hormigón HA-25 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	95,40	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
U05CH020	M3 Escollera Hormigonada 500 kg con HM-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	55,78	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
U05LPM050	M3 Muro de mampostería ordinaria, de espesor y altura variable, incluyendo mampuestos, mortero de agarre, rehundido de juntas, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento,incluyendo saneado, limpieza, completamente terminado.	160,62	CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
U14COC050	M3 Repiés de escollera en taludes y protección de cauces,incluso excavación en roca hasta 2 m , con cimentación de escollera hormigonada en toda la profundidad excavada y relleno de los márgenes, con escollera de 500 kg en capas de 1 m. espesor de piedra suelta, incluso relleno de instersticios en alzado visto con tierra vegetal y posterior estaquillado con estaquillas de sauce para su revegetación, según las indicaciones de la Dirección de Obra, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	64,35	SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
U14EC025	M2 Reparación y revestimiento de superficies exteriores con piedra artificial autoportante de espesor entre 3 y 5 cm., incluyendo preparación de la superficie, colocación de la piedra y relleno de juntas, totalmente terminado.	113,42	CIENTO TRECE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
U15CAT020	M3 Arranque, carga, transporte y extendido de tierra, incluso los últimos 20 cm que se realizaran con tierra vegetal seleccionada de la propia obra o de préstamos si fuera necesario,realizado con medios mecánicos, totalmente terminado e incluyendo perfilado.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
U16PZ070	M2 Siembra de mezcla a definir por la Dirección de Obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

Cuadro de Precios Nº 2

ADVERTENCIA: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE	
				PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN				
U01BQ010	M2 Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. Y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,007	h. 13,82	0,10	
	Peón ordinario	0,012	h. 11,93	0,14	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora cadenas 130 cv/1,8m3	0,008	h. 41,88	0,34	
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,008	h. 30,41	0,24	
	Canon de desbroce a vertedero	0,250	m3 0,82	0,21	
	Motoniveladora de 135 cv	0,008	h. 57,83	0,46	
	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	0,200	h. 4,09	0,82	
					2,31
U01TS061	Ud Realización de todas las ataguías necesarias tanto en la zona de la presa como en la zona del área recreativa fluvial,incluida: carga , transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las caracteríticas indicadas por la dirección de obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	4,072	h. 13,82	56,28	
	Oficial primera	0,072	h. 17,62	1,27	
	Peón ordinario	5,072	h. 11,93	60,51	
	(Maquinaria)				
	Dozer cadenas d-8 335 cv	0,030	h. 107,15	3,21	
	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv	0,045	h. 63,00	2,84	

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	Excavadora hidráulica cadenas 310 cv	19,000 h.	108,15	2.054,85	
	Pala cargadora neumáticos 200 cv/3,7m3	0,066 h.	54,74	3,61	
	Vagón p.martillo fondo hidr. 150 Mm.	0,036 h.	119,08	4,29	
	Camión basculante 4x4 14 t.	3,309 h.	30,41	100,63	
	Canon suelo seleccionado préstamo	1,000 m3	1,24	1,24	
	Canon de tierra a vertedero	1,800 m3	0,20	0,36	
	Canon de piedra a vertedero	1,500 m3	0,51	0,77	
	Km transporte explosivos (250 kg)	0,150 t.	5,74	0,86	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	2,500 h.	26,44	66,10	
	Motoniveladora de 135 cv	2,500 h.	57,83	144,58	
	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	2,000 h.	39,07	78,14	
	(Materiales)				
	Cordón detonante 3 gr.	0,300 m.	0,32	0,10	
	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	4,500 m.	0,10	0,45	
	Detonador microretardo	0,300 ud	1,35	0,41	
	Goma 2-eco 55/390 mm.	0,450 kg	3,20	1,44	
	Nagolita a granel saco 25 kg	1,050 kg	0,95	1,00	
	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	1,500 kg	0,72	1,08	
	(Resto Obra)			0,02	
					2.584,04
DEM	M3 Demolición de edificaciones y otras estructuras en su totalidad, incluso cimentación , de hormigón armado y de cualquier otro tipo de material que se considere no peligroso , esta demolición debe de ser cuidadosa, de detalle y manual en los casos necesarios, ya que hay que demoler pero respetando el machón de margen izquierda, los últimos 80 cm vistos de la presa, siempre siguiendo las indicaciones que apunte la dirección de obra, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de orugas y otros medios mecanicos , retirada selectiva de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según nte/add-15-16, y adopcion de medidas para minimizar la generacion y dispersion del polvo. Medido el volumen inicial teorico a demoler.				
	(Mano de Obra)				
	Peón especializado construcción	0,200 h	15,10	3,02	
	(Maquinaria)				
	Retro orugas 132 cv 1720 l	0,320 h	59,80	19,14	
	(Resto Obra)			0,44	
					22,60

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
GR.NNP01	M3 Gestión de residuos no peligrosos. El importe de la partida comprende los siguientes trabajos: - Acopios y transportes de los residuos dentro de la parcela de actuación. - Clasificación y segregación de los residuos con medios manuales y medios auxiliares necesarios. - Carga de residuos con los medios manuales y mecánicos necesarios. - Transporte y entrega por transportista autorizado (por la consejería de medio ambiente de la comunidad foral de navarra), desde la obra hasta vertedero autorizado de recivilla. - Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado. - Tramites documentales que establece la normativa. Se consideran incluidos tdoos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para la recogida, segregación, tratamiento y para la limpieza de camiones en la salida de la obra, señalizaciones y movimiento de cierres de obra si procede.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario construcción	0,025	h 17,50	0,44	
	(Maquinaria)				
	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	0,009	h 8,00	0,07	
	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	0,098	h 35,37	3,47	
	(Materiales)				
	Canón y trámites de vertido. Rcd. Naturaleza no pétrea/pétra	1,000	ud 7,13	7,13	
	(Resto Obra)			0,30	
U01TS050	M3 Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.				11,41
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,007	h. 13,82	0,10	
	Peón ordinario	0,014	h. 11,93	0,17	
	(Maquinaria)				
	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,014	h. 26,44	0,37	
	Motoniveladora de 135 cv	0,014	h. 57,83	0,81	
	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	0,012	h. 39,07	0,47	
U01DI040	M3 Desmonte material en obra con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación zona de acopio y/o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.				1,79
	(Mano de Obra)				

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	Capataz	0,006 h.	13,82	0,08	
	(Maquinaria)				
	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv	0,012 h.	63,00	0,76	
	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,036 h	39,01	1,40	
	Canon de vertido tierras limpias para mejora de parcelas	1,100 m3	0,50	0,55	
					2,79
U01EZ080	M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,040 h.	13,82	0,55	
	Peón ordinario	0,040 h.	11,93	0,48	
	(Maquinaria)				
	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv	0,070 h	9,86	0,69	
	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv	0,040 h.	63,00	2,52	
	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	0,040 h	11,41	0,46	
	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,040 h	39,01	1,56	
					6,26
U05CH020	M3 Escollera hormigonada 500 kg con hm-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,020 h.	13,82	0,28	
	Oficial primera	0,100 h.	17,62	1,76	
	Peón ordinario	0,100 h.	11,93	1,19	
	(Maquinaria)				
	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	0,030 h	153,20	4,60	
	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	0,100 h	5,89	0,59	
	Km transporte hormigón	30,600 m3	0,32	9,79	
	Aguja neumática s/compresor d=80 mm	0,100 h	1,61	0,16	
	(Materiales)				
	Escollera de 500 kg	1,120 t	11,34	12,70	
	Hormigón hm-20/p/40/i central	0,350 m3	70,60	24,71	
					55,78
U05LPM050	M3 Muro de mampostería ordinaria, de espesor y altura variable, incluyendo mampuestos, mortero de agarre, rehundido de juntas, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento,incluyendo saneado, limpieza, completamente terminado.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	1,100 h.	13,82	15,20	
	Oficial cantero	2,200 h	18,96	41,71	
	Ayudante cantero	2,200 h	18,01	39,62	
	(Maquinaria)				
	Km transporte de piedra	88,000 t	0,16	14,08	

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	Km transporte hormigón	32,000 m3	0,32	10,24	
	(Materiales)				
	Piedra para mampostería sin clasificar	2,200 t	8,20	18,04	
	Mortero cemento gris cem-ii/b-m 32,5 m-7,5	0,320 m3	67,91	21,73	
					160,62

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL				
U01BQ010	M2 Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. Y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,007	h. 13,82	0,10	
	Peón ordinario	0,012	h. 11,93	0,14	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora cadenas 130 cv/1,8m3	0,008	h. 41,88	0,34	
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,008	h. 30,41	0,24	
	Canon de desbroce a vertedero	0,250	m3 0,82	0,21	
	Motoniveladora de 135 cv	0,008	h. 57,83	0,46	
	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	0,200	h. 4,09	0,82	
U01TS060	M3 Terraplén con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.				2,31
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,012	h. 13,82	0,17	
	Peón ordinario	0,012	h. 11,93	0,14	
	(Maquinaria)				
	Excavadora hidráulica cadenas 310 cv	0,012	h. 108,15	1,30	
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,036	h. 30,41	1,09	
	Canon suelo seleccionado préstamo	1,000	m3 1,24	1,24	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,010	h. 26,44	0,26	
	Motoniveladora de 135 cv	0,010	h. 57,83	0,58	
	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	0,010	h. 39,07	0,39	
MADE002	Ml Transporte, suministro e instalación vallado modelo tipo "puigmal" de madex o equivalente formado por postes verticales diámetro 10 cm de 1,50 m de altura para dejar vistos 1,10 m y dos postes horizontales diámetro 8 cm de 2,5 m de longitud unidos mediante abrazadera tejana y tornillos barraqueros, incluso excavación y hormigonado de zapata,incluso cimentación de la misma mediante piezas especiales a estructura existente, totalmente terminado y en servicio				5,17
	(Medios Auxiliares)				

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	Vallado de madera tipo puigmal o similar	1,000 Ml	27,37	27,37	27,37
PA003	Ud Partida alzada a justificar retirada valla existente en acceso al área recreativa del molino, totalmente termiado				280,00
	Partida alzada a justificar retirada valla existente	1,000 Ud	280,00	280,00	
U16PZ070	M2 Siembra de mezcla a definir por la dirección de obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.				2,31
	(Mano de Obra)				
	Oficial 1ª jardinería	0,050 h	18,89	0,94	
	Peón jardinería	0,050 h	16,61	0,83	
	(Maquinaria)				
	Motocultor 120 cm. 4 Ruedas	0,009 h	25,00	0,23	
	(Materiales)				
	Abono mineral npk 15-15-15	0,060 kg	1,45	0,09	
	Mezcla sem.césped rústi.3 varied.	0,040 kg	5,45	0,22	
MADE004	Ud Suministro y colocación de banco de madera lucía o similar de tabla cepillada, tornillería incluida, empotrado al menos 30 cm en suelo totalmente instalado y en servicio				167,00
	(Medios Auxiliares)				
	Banco de madera lucia o similar	1,000 Ud	167,00	167,00	
MADE005	Ud Papelera de madera tipo gredos o similar de forma circular, fabricada con medios rollizos torneados, incluso tapa cubre papelera totalmente instalada y en servicio				294,00
	Papelera de meadera tipo gredos o simiilar	1,000 Ud	294,00	294,00	
PASA001	Ud Suministro, transporte y montaje de pasarela curva de medidas 500x200 cm, a base de vigas laminadas gl24h curvas contraflecha maxima 30 cm, tarima 4x14 cm ranurada y barandilla de proteccion en ambos lados a base de postes Verticales 9x9 cm, pasamanos mecanizado dos vertientes, dos horizontales 4x9 cm y aspas con tabla 2x9 cm cruzada, incluso p.p. Ferreteria galvanizada, escuadras para su anclaje a hormigon y proyecto visado con calculos de Zapata y estructura de madera, incluso estudio geotécnico,, se incluye ejecucion de zapatas y medios auxiliares necesarios, totalmente terminada y en servicio.				294,00

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE	
				PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	Suministro, transporte y montaje de pasarela curva de medidas 500x200 cm	1,000	UD 9.273,67	9.273,67	
					9.273,67

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	3 REPRESA FLUVIAL				
U01EZ080	M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,040	h. 13,82	0,55	
	Peón ordinario	0,040	h. 11,93	0,48	
	(Maquinaria)				
	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv	0,070	h 9,86	0,69	
	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv	0,040	h. 63,00	2,52	
	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	0,040	h 11,41	0,46	
	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,040	h 39,01	1,56	
					6,26
U02HC010	M2 Hormigón de limpieza hm-20 de espesor 10 cm, en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,050	h. 13,82	0,69	
	Oficial primera	0,100	h. 17,62	1,76	
	Peón ordinario	0,100	h. 11,93	1,19	
	(Maquinaria)				
	Km transporte hormigón	3,000	m3 0,32	0,96	
	(Materiales)				
	Hormigón hm-20/p/20/i central	0,100	m3 70,08	7,01	
					11,61
U02HL100	M3 Hormigón ha-25 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,040	h. 13,82	0,55	
	Oficial primera	0,100	h. 17,62	1,76	
	Peón ordinario	0,150	h. 11,93	1,79	
	(Maquinaria)				
	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	0,040	h 153,20	6,13	
	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	0,150	h 5,89	0,88	
	Km transporte hormigón	30,600	m3 0,32	9,79	
	Aguja neumática s/compresor d=80 mm	0,150	h 1,61	0,24	
	(Materiales)				
	Hormigón ha-25/p/20/i central	1,020	m3 72,80	74,26	
					95,40
U02FL020	Kg Acero corrugado b 500 s, colocado en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso p.p. De despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.				

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,002 h.	13,82	0,03	
	Oficial 1ª ferralla	0,005 h	19,46	0,10	
	Ayudante ferralla	0,005 h	18,26	0,09	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	0,001 h	57,82	0,06	
	(Materiales)				
	Alambre atar 1,3 mm	0,006 kg	0,88	0,01	
	Acero corrugado b 500 s/sd pref.	1,040 kg	0,86	0,89	
					1,18
E05AAL010	Kg Acero laminado s275 jr, en perfiles galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. De tornillos calibrados a4t, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según nte-eas, cte-db-se-a y eae. Acero con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.				
	(Mano de Obra)				
	Oficial primera	0,000 h.	17,62	0,00	
	Peón ordinario	0,000 h.	11,93	0,00	
	Oficial 1ª ferralla	0,000 h	19,46	0,00	
	Ayudante ferralla	0,000 h	18,26	0,00	
	Oficial 1ª cerrajero	0,030 h	18,96	0,57	
	Ayudante cerrajero	0,030 h	17,83	0,53	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autopropulsada 60 t	0,000 h	120,40	0,00	
	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	0,000 mes	880,57	0,00	
	Montaje/desmontaje grúa torre 30 m flecha	0,000 u	2.847,68	0,00	
	Contrato mantenimiento	0,000 mes	104,28	0,00	
	Alquiler telemando	0,000 mes	49,68	0,00	
	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m	0,000 u	1.436,24	0,00	
	Aguja eléctrica c/convertidor gasolina d=79 mm	0,000 h	7,95	0,00	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,150 u	1,35	0,20	
	Hormigón ha-25/p/20/i central	0,000 m3	72,80	0,00	
	Alambre atar 1,3 mm	0,000 kg	0,88	0,00	
	Acero corrugado elaborado b 500 sd	0,010 kg	0,93	0,01	
	Acero laminado s 275 jr	2,050 kg	0,99	2,03	
	Minio electrolítico	0,010 l	7,47	0,07	
	(Resto Obra)			0,18	
					3,59
MADE001	Ud Suministro madera cepillada cantos redondeados r5 en pino silvestre tratada en autoclave en clase de riesgo iv con sales hidrosolubles, clase resistente > c24, clase de servicio >3 de medidas 7x14x100 cm				
	(Medios Auxiliares)				
	Suministro madera 7x14x100 cm	1,000 Ud	9,25	9,25	
					9,25

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
COMP001	Ud Suministro, transporte y montaje de compuertas que sean capaces de soportar un presión de 1.2 ton/m2, totalmente desmontables con bastidor metálico galvanizado en caliente con pasador y giro horizontal superior y pestillos horizontales inferiores, totalmente treminada y en servicio				
	Compuertas desmontables con bastidor metálico galvanizado	1,000 UD	2.571,00	2.571,00	
					2.571,00
RUG001	M2 Acabado rugoso del hormigón, embebiendo piedras del río en el hormigón fresco, u otra forma a determinar por la dirección de obra, para facilitar el tránsito de fauna, totalmente terminado y en servicio				
	Acabado rugoso hormigón transito fauna	1,000 m2	18,00	18,00	
					18,00
E04SAS025	M2 Solera de hormigón armado ha-25/p/20/iia de 20 cm de espesor, elaborado en obra o en central i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x10, p.p. De juntas,incluso taladro para barra de 10 mm para anclaje de 15 cm de profundidad de la losa al cuerpo de la presa mediante resina epoxi tipo hit re 500 o similar en una densidad de un anclaje por metro cuadrado, aserrado de las mismas y fratasado. Según nte-rss y ehe-08. Componentes del hormigón y acero con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.				
	(Mano de Obra)				
	Oficial primera	0,140 h.	17,62	2,47	
	Peón especializado	0,300 h	17,00	5,10	
	Peón ordinario	0,140 h.	11,93	1,67	
	Oficial 1ª ferralla	0,023 h	19,46	0,45	
	Ayudante ferralla	0,023 h	18,26	0,42	
	(Maquinaria)				
	Taladro percutor eléctrico pequeño	0,270 h	1,12	0,30	
	(Materiales)				
	Hormigón hm-25/p/20/iia central	0,200 m3	73,78	14,76	
	Acero corrugado b 500 s/sd 10 mm	1,300 kg	0,75	0,98	
	Malla 15x15x10 cm 7,461 kg/m2	1,267 m2	4,87	6,17	
	Resina epoxi anclaje masterflow 920 an	0,500 u	14,62	7,31	
					39,62
U05CH020	M3 Escollera hormigonada 500 kg con hm-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,020 h.	13,82	0,28	
	Oficial primera	0,100 h.	17,62	1,76	
	Peón ordinario	0,100 h.	11,93	1,19	

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	(Maquinaria)				
	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	0,030 h	153,20	4,60	
	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	0,100 h	5,89	0,59	
	Km transporte hormigón	30,600 m3	0,32	9,79	
	Aguja neumática s/compresor d=80 mm	0,100 h	1,61	0,16	
	(Materiales)				
	Escollera de 500 kg	1,120 t	11,34	12,70	
	Hormigón hm-20/p/40/i central	0,350 m3	70,60	24,71	
U02HL010	M3 Hormigón hm-20 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.				55,78
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,040 h.	13,82	0,55	
	Oficial primera	0,100 h.	17,62	1,76	
	Peón ordinario	0,150 h.	11,93	1,79	
	(Maquinaria)				
	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	0,040 h	153,20	6,13	
	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	0,150 h	5,89	0,88	
	Km transporte hormigón	30,600 m3	0,32	9,79	
	Aguja neumática s/compresor d=80 mm	0,150 h	1,61	0,24	
	(Materiales)				
	Hormigón hm-20/p/20/i central	1,020 m3	70,08	71,48	
U02EL020	M2 Encofrado visto en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.				92,62
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,100 h.	13,82	1,38	
	Oficial 1ª encofrador	0,500 h	19,46	9,73	
	Ayudante encofrador	0,500 h	18,26	9,13	
	(Maquinaria)				
	Tablero encofrar 22 mm 4 p.	1,000 m2	2,28	2,28	
	(Materiales)				
	Desencofrante p/encofrado metálico	0,200 l	1,53	0,31	
	Tablón pino 2,50/5,50x205x76 cm	0,015 m3	197,47	2,96	
	Puntas 20x100 mm	0,020 kg	8,04	0,16	
U14EC025	M2 Reparación y revestimiento de superficies exteriores con piedra artificial autoportante de espesor entre 3 y 5 cm., incluyendo preparación de la superficie, colocación de la piedra y relleno de juntas, totalmente terminado.				25,95
	(Mano de Obra)				
	Oficial primera	1,875 h.	17,62	33,04	
	Ayudante	1,875 h	17,68	33,15	
	Peón ordinario	0,051 h.	11,93	0,61	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l gasolina	0,012 h	2,54	0,03	

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm	0,030	m3	17,09	0,51
	Cemento cem ii/b-p 32,5 n sacos	0,011	t	99,62	1,10
	Agua	0,008	m3	1,27	0,01
	Piedra artificial revestimiento	1,000	m2	44,93	44,93
	(Resto Obra)				0,04
					113,42

Cuadro de Precios Nº 2

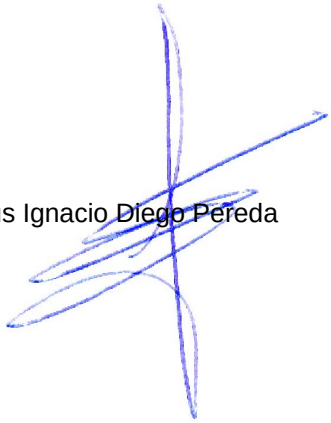
CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA				
U15CAT020	M3 Arranque, carga, transporte y extendido de tierra, incluso los últimos 20 cm que se realizaran con tierra vegetal seleccionada de la propia obra o de préstamos si fuera necesario,realizado con medios mecánicos, totalmente terminado e incluyendo perfilado.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,010	h. 13,82	0,14	
	(Maquinaria)				
	Dozer cadenas d-7 200 cv	0,015	h. 77,41	1,16	
	Pala cargadora neumáticos 200 cv/3,7m3	0,016	h. 54,74	0,88	
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,017	h. 30,41	0,52	
U01VT010	M2 Regularización margenes y cauce del río con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado				2,70
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,004	h. 13,82	0,06	
	Peón ordinario	0,008	h. 11,93	0,10	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	0,003	h 39,83	0,12	
	Motoniveladora de 135 cv	0,003	h. 57,83	0,17	
U16PZ070	M2 Siembra de mezcla a definir por la dirección de obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.				0,45
	(Mano de Obra)				
	Oficial 1ª jardinería	0,050	h 18,89	0,94	
	Peón jardinería	0,050	h 16,61	0,83	
	(Maquinaria)				
	Motocultor 120 cm. 4 Ruedas	0,009	h 25,00	0,23	
	(Materiales)				
	Abono mineral npk 15-15-15	0,060	kg 1,45	0,09	
	Mezcla sem.césped rústi.3 varied.	0,040	kg 5,45	0,22	
PA002	Ud Partida alzada a justificar tala y retirada de arboles caidos por bajada de la lámina de agua como consecuenca del la demolición de la presa totalmente terminada y en servicio				2,31
	(Medios Auxiliares)				
	Partida alzada a justificar tala y retirada de arboles	1,000	uD 750,00	750,00	
					750,00

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
U14COC050	M3 Repiés de escollera en taludes y protección de cauces,incluso excavación en roca hasta 2 m , con cimentación de escollera hormigonada en toda la profundidad excavada y relleno de los márgenes, con escollera de 500 kg en capas de 1 m. Espesor de piedra suelta, incluso relleno de instersticios en alzado visto con tierra vegetal y posterior estaquillado con estaquillas de sauce para su revegetación, según las indicaciones de la dirección de obra, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.				
	(Mano de Obra)				
	Capataz	0,054	h. 13,82	0,75	
	Oficial primera	0,098	h. 17,62	1,73	
	Peón ordinario	0,198	h. 11,93	2,36	
	(Maquinaria)				
	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	0,015	h 153,20	2,30	
	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv	0,100	h 50,31	5,03	
	Pala cargadora neumáticos 200 cv/3,7m3	0,024	h. 54,74	1,31	
	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	0,050	h 5,89	0,29	
	Vagón p.martillo fondo hidr. 150 Mm.	0,024	h. 119,08	2,86	
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,096	h. 30,41	2,92	
	Canon de piedra a vertedero	1,000	m3 0,51	0,51	
	Km transporte de piedra	0,050	t 0,16	0,01	
	Km transporte hormigón	15,300	m3 0,32	4,90	
	Km transporte explosivos (250 kg)	0,100	t. 5,74	0,57	
	Aguja neumática s/compresor d=80 mm	0,050	h 1,61	0,08	
	(Materiales)				
	Escollera de 500 kg	2,060	t 11,34	23,36	
	Hormigón hm-20/p/40/i central	0,175	m3 70,60	12,36	
	Cordón detonante 3 gr.	0,200	m. 0,32	0,06	
	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	3,000	m. 0,10	0,30	
	Detonador microretardo	0,200	ud 1,35	0,27	
	Goma 2-eco 55/390 mm.	0,300	kg 3,20	0,96	
	Nagolita a granel saco 25 kg	0,700	kg 0,95	0,67	
	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	1,000	kg 0,72	0,72	
	(Resto Obra)			0,03	
					64,35
	5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
PA001	Ud Partida alzada abono íntegro por el importe del proyecto de seguridad y salud				
	(Medios Auxiliares)				
	Partida alzada importe seg. Y salud	1,000	Ud 1.014,77	1.014,77	
					1.014,77

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

MEDICIONES

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN

Código	Ud	Descripción	Medición

U01BQ010 M2 Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce Margen Izquierdo para ejecutar ataguía provisional	1	180,95			180,950	
Medición no medible a justificar	0,2	180,95			36,190	
					217,140	217,140
					Total m2 .....:	**217,140**

U01TS061 Ud Realización de todas las Ataguías necesarias tanto en la zona de la presa como en la zona del área recreativa fluvial,incluida: Carga , Transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las caracteríticas indicadas por la Dirección de Obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ataguías Provisionales en Presa	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

DEM M3 Demolición de edificaciones y otras estructuras en su totalidad, incluso cimentación , de hormigón armado y de cualquier otro tipo de material que se considere NO PELIGROSO , esta demolición debe de ser cuidadosa, de detalle y manual en los casos necesarios, ya que hay que demoler pero respetando el machón de margen izquierda, los últimos 80 cm vistos de la presa, siempre siguiendo las indicaciones que apunte la Dirección de Obra, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de orugas y otros medios mecanicos , retirada selectiva de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según NTE/ADD-15-16, y adopcion de medidas para minimizar la generacion y dispersion del polvo. Medido el volumen inicial teorico a demoler.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Azud Presa	1	19,43	21,00		408,030	
		20,50	0,20	6,00	24,600	
Escala de peces	1	8,26	4,50		37,170	
	1	10,00	0,30	1,60	4,800	
	1	4,23	4,50		19,035	
Medición no medible a justificar						
	0,2	469,04			93,808	
					587,443	587,443
					Total m3 .....:	**587,443**

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN

Código	Ud	Descripción	Medición

GR.NNP01 M3 Gestión de residuos NO PELIGROSOS. El importe de la partida comprende los siguientes trabajos:
- Acopios y transportes de los residuos dentro de la parcela de actuación.
- Clasificación y segregación de los residuos con medios manuales y medios auxiliares necesarios.
- Carga de residuos con los medios manuales y mecánicos necesarios.
- Transporte y entrega por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra), desde la obra hasta vertedero autorizado de Recivilla.
- Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado.
- Tramites documentales que establece la normativa.

Se consideran incluidos tdoos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para la recogida, segregación, tratamiento y para la limpieza de camiones en la salida de la obra, señalizaciones y movimiento de cierres de obra si procede.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Azud Presa	1	19,43	21,00		408,030	
		20,50	0,20	6,00	24,600	
Escala de peces	1	8,26	4,50		37,170	
	1	10,00	0,30	1,60	4,800	
	1	4,23	4,50		19,035	
Medición no medible a justificar						
	0,2	469,04			93,808	
					587,443	587,443
					Total M3 .....:	**587,443**

U01TS050 M3 Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rampa de Acceso de la nueva Ataguía en presa	1	7,50	8,20	4,00	246,000	
Medición no medible a justificar	0,05	246,00			12,300	
					258,300	258,300
					Total m3 .....:	**258,300**

U01DI040 M3 Desmonte material en obra con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación zona de acopio y/o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona de piedra del Azud que se queda Ayuntamiento	1	19,43	21,00	0,15	61,205	
Rampa de Acceso de la nueva Ataguía	1	7,50	8,20	4,00	246,000	
Medición no medible a justificar		24,54			24,540	
					331,745	331,745
					Total m3 .....:	**331,745**

U01EZ080 M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN

Código	Ud	Descripción					Medición
		Reparación entre machón de presa y escala	5,00	2,00	1,50	15,000	
						15,000	15,000
						Total m3 .....:	**15,000**

U05CH020 M3 Escollera Hormigonada 500 kg con HM-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Reparación entre machón de presa y escala		5,00	2,00	2,00	20,000	
					20,000	20,000
					Total m3 .....:	**20,000**

U05LPM050 M3 Muro de mampostería ordinaria, de espesor y altura variable, incluyendo mampuestos, mortero de agarre, rehundido de juntas, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento,incluyendo saneado, limpieza, completamente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Reparación entre machón de presa y escala		5,00	0,50	3,00	7,500	
					7,500	7,500
					Total m3 .....:	**7,500**

CAPITULO Nº 2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

Código	Ud	Descripción	Medición

U01BQ010 M2 Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce ZONA Nueva Rampa de Acceso a zona de Represa	1	344,00			344,000	
Medición no medible a justificar	0,2	344,00			68,800	
					412,800	412,800
					Total m2 .....:	**412,800**

U01TS060 M3 Terraplén con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Rampa de bajada a zona de soto	1	201,67			201,670	
Medición no medible a justificar	0,05	201,67			10,084	
					211,754	211,754
					Total m3 .....:	**211,754**

MADE002 Ml Transporte, Suministro e Instalación Vallado modelo tipo "PUIGMAL" de MADEX o equivalente formado por postes verticales diámetro 10 cm de 1,50 m de altura para dejar vistos 1,10 m y dos postes horizontales diámetro 8 cm de 2,5 m de longitud unidos mediante abrazadera tejana y tornillos barraqueros, incluso excavación y hormigonado de zapata,incluso cimentación de la misma mediante piezas especiales a estructura existente, totalmente terminado y en servicio

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Área Recreativa Fluvial		390,00			390,000	
					390,000	390,000
					Total Ml .....:	**390,000**

PA003 Ud Partida Alzada a Justificar retirada valla existente en acceso al área recreativa del molino, totalmente termiado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Area recreativa del molino	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

U16PZ070 M2 Siembra de mezcla a definir por la Dirección de Obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce ZONA Nueva Rampa de Acceso a zona de Represa	1	344,00			344,000	
Medición no medible a justificar	0,2	344,00			68,800	
					412,800	412,800
					Total m2 .....:	**412,800**

CAPITULO Nº 2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

Código	Ud	Descripción	Medición

MADE004 Ud Suministro y colocación de banco de madera Lucía o similar de tabla cepillada, tornillería incluida, empotrado al menos 30 cm en suelo totalmente instalado y en servicio

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Area Recreativa	5				5,000	
					5,000	5,000
				Total Ud .....:		**5,000**

MADE005 Ud Papelera de Madera tipo Gredos o Similar de forma circular, fabricada con medios rollizos torneados, incluso tapa cubre papelera totalmente instalada y en servicio

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Area Recreativa	3				3,000	
					3,000	3,000
				Total Ud .....:		**3,000**

PASA001 Ud SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MONTAJE DE PASARELA CURVA DE MEDIDAS 500X200 CM, A BASE DE VIGAS LAMINADAS GL24H CURVAS CONTRAFLECHA MAXIMA 30 CM, TARIMA 4X14 CM RANURADA Y BARANDILLA DE PROTECCION EN AMBOS LADOS A BASE DE POSTES VERTICALES 9X9 CM, PASAMANOS MECANIZADO DOS VERTIENTES, DOS HORIZONTALES 4X9 CM Y ASPAS CON TABLA 2X9 CM CRUZADA, INCLUSO P.P. FERRETERIA GALVANIZADA, ESCUADRAS PARA SU ANCLAJE A HORMIGON Y PROYECTO VISADO CON CALCULOS DE ZAPATA Y ESTRUCTURA DE MADERA, INCLUSO ESTUDIO GEOTÉCNICO,, SE INCLUYE EJECUCION DE ZAPATAS Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS, TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pasarela sobre antiguo canal de derivación	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total UD .....:		**1,000**

CAPITULO Nº 3 REPRESA FLUVIAL

Código	Ud	Descripción	Medición

U01EZ080 M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación en represa. Zapata	1	6,30	4,00	1,00	25,200	
Excavación Escollera Hormigonada aguas abajo zapata	1	11,30	4,20		47,460	
Zuncho de escollera en pie de presa	1	20,50	1,00	1,00	20,500	
Medición no medible a justificar		10,00			10,000	
					103,160	103,160
					Total m3 .....:	**103,160**

U02HC010 M2 Hormigón de limpieza HM-20 de espesor 10 cm, en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata Represa	1	6,30	4,00		25,200	
Medición no medible a justificar	0,05	39,60			1,980	
					27,180	27,180
					Total m2 .....:	**27,180**

U02HL100 M3 Hormigón HA-25 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata Represa	1	6,30	4,00	0,90	22,680	
Medición no medible a justificar			10,00		10,000	
					32,680	32,680
					Total m3 .....:	**32,680**

U02FL020 Kg Acero corrugado B 500 S, colocado en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso p.p. de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata Represa	44	6,30	4,00	0,90	997,920	
					997,920	997,920
					Total kg .....:	**997,920**

E05AAL010 Kg Acero laminado S275 JR, en perfiles galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Perfiles IPE 220 en Represa	7	1,70	26,86		319,634	
Cajas de Placas de anclaje	7	122,00			854,000	
					1.173,634	1.173,634
					Total kg .....:	**1.173,634**

CAPITULO Nº 3 REPRESA FLUVIAL

Código	Ud	Descripción	Medición

MADE001 Ud Suministro madera cepillada cantos redondeados R5 en pino silvestre tratada en autoclave en Clase de Riesgo IV con sales hidrosolubles, Clase Resistente > C24, Clase de Servicio >3 de medidas 7x14x100 cm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona de Represe		6,00	9,00		54,000	
					54,000	54,000
					Total Ud .....:	**54,000**

COMP001 Ud Suministro, transporte y montaje de compuertas que sean capaces de soportar un presión de 1.2 ton/m2, totalmente desmontables con bastidor metálico galvanizado en caliente con pasador y giro horizontal superior y pestillos horizontales inferiores, totalmente treminada y en servicio

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nuevo Represe	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total UD .....:	**2,000**

RUG001 M2 Acabado rugoso del hormigón, embebiendo piedras del río en el hormigón fresco, u otra forma a determinar por la Dirección de Obra, para facilitar el tránsito de fauna, totalmente terminado y en servicio

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona superior zapata Represa		6,30	4,00		25,200	
					25,200	25,200
					Total m2 .....:	**25,200**

E04SAS025 M2 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra o en central i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x10, p.p. de juntas,incluso taladro para barra de 10 mm para anclaje de 15 cm de profundidad de la losa al cuerpo de la presa mediante resina epoxi tipo HIT RE 500 o similar en una densidad de un anclaje por metro cuadrado, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Recubrimiento Resto cuerpo presa		14,50	8,00		116,000	
					116,000	116,000
					Total m2 .....:	**116,000**

U05CH020 M3 Escollera Hormigonada 500 kg con HM-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación Escollera Hormigonada aguas abajo zapata	1	11,30	4,20		47,460	
Medición no medible a justificar			7,00		7,000	
Zuncho de escollera en pie de presa	1	20,50	1,00	1,00	20,500	
					74,960	74,960
					Total m3 .....:	**74,960**

U02HL010 M3 Hormigón HM-20 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

CAPITULO Nº 3 REPRESA FLUVIAL

Código	Ud	Descripción					Medición
		Protección Laterales de la presa	2	1,20	1,00	8,00	19,200	
		Medición no medible a justificar		8,00			8,000	
							27,200	27,200
							Total m3 .....:	**27,200**

U02EL020 M2 Encofrado visto en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Recrecido de hormigón	2	6,00		0,10	1,200	
	2	3,30		0,10	0,660	
Losa protectora presa						
	4	14,50	0,20		11,600	
	2	8,00	0,20		3,200	
Protección laterales de la presa	2	1,20	8,00		19,200	
	4	1,20	1,00		4,800	
					40,660	40,660
					Total m2 .....:	**40,660**

U14EC025 M2 Reparación y revestimiento de superficies exteriores con piedra artificial autoportante de espesor entre 3 y 5 cm., incluyendo preparación de la superficie, colocación de la piedra y relleno de juntas, totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Machón margen izquierda			7,00	6,00	42,000	
					42,000	42,000
					Total m2 .....:	**42,000**

CAPITULO Nº 4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Código	Ud	Descripción	Medición

U15CAT020 M3 Arranque, carga, transporte y extendido de tierra, incluso los últimos 20 cm que se realizaran con tierra vegetal seleccionada de la propia obra o de préstamos si fuera necesario,realizado con medios mecánicos, totalmente terminado e incluyendo perfilado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce Margen Izquierdo para ejecutar ataguía provisional	1	180,95	0,20	0,70	25,333	
Medición no medible a justificar	0,2	25,33			5,066	
					30,399	30,399
					Total m3 .....:	**30,399**

U01VT010 M2 Regularización Margenes y Cauce del río con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Regularización rio Ezkurra		160,00	35,00		5.600,000	
					5.600,000	5.600,000
					Total m2 .....:	**5.600,000**

U16PZ070 M2 Siembra de mezcla a definir por la Dirección de Obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce Margen Izquierdo para ejecutar ataguía provisional	1	180,95	1,00	0,70	126,665	
Medición no medible a justificar	0,2	126,67			25,334	
					151,999	151,999
					Total m2 .....:	**151,999**

PA002 Ud Partida Alzada a Justificar tala y retirada de arboles caidos por bajada de la lámina de agua como consecuenca del la demolición de la presa totalmente terminada y en servicio

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Demolición presa	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total uD .....:	**1,000**

U14COC050 M3 Repiés de escollera en taludes y protección de cauces,incluso excavación en roca hasta 2 m , con cimentación de escollera hormigonada en toda la profundidad excavada y relleno de los márgenes, con escollera de 500 kg en capas de 1 m. espesor de piedra suelta, incluso relleno de instersticios en alzado visto con tierra vegetal y posterior estaquillado con estaquillas de sauce para su revegetación, según las indicaciones de la Dirección de Obra, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escollera en márgenes	2	60,00	1,00	1,50	180,000	
					180,000	180,000
					Total m3 .....:	**180,000**

CAPITULO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

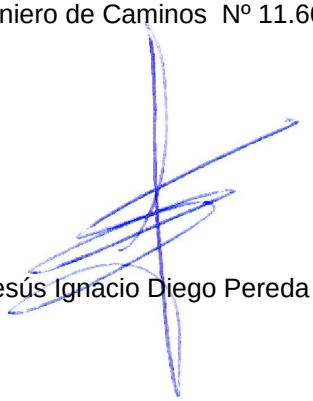
Código	Ud	Descripción	Medición

PA001 Ud Partida Alzada abono íntegro por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Seguridad y Salud	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud .....:	**1,000**

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

Presupuesto

DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U01BQ010	M2	Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. Y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	217,140	2,31	501,59
U01TS061	Ud	Realización de todas las ataguías necesarias tanto en la zona de la presa como en la zona del área recreativa fluvial,incluida: carga , transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las caracteríticas indicadas por la dirección de obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.	1,000	2.584,04	2.584,04
DEM	M3	Demolición de edificaciones y otras estructuras en su totalidad, incluso cimentación , de hormigón armado y de cualquier otro tipo de material que se considere no peligroso , esta demolición debe de ser cuidadosa, de detalle y manual en los casos necesarios, ya que hay que demoler pero respetando el machón de margen izquierda, los últimos 80 cm vistos de la presa, siempre siguiendo las indicaciones que apunte la dirección de obra, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de orugas y otros medios mecanicos , retirada selectiva de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según nte/add-15-16, y adopcion de medidas para minimizar la generacion y dispersion del polvo. Medido el volumen inicial teorico a demoler.	587,443	22,60	13.276,21

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
GR.NNP01	M3	Gestión de residuos no peligrosos. El importe de la partida comprende los siguientes trabajos: - Acopios y transportes de los residuos dentro de la parcela de actuación. - Clasificación y segregación de los residuos con medios manuales y medios auxiliares necesarios. - Carga de residuos con los medios manuales y mecánicos necesarios. - Transporte y entrega por transportista autorizado (por la consejería de medio ambiente de la comunidad foral de navarra), desde la obra hasta vertedero autorizado de recivilla. - Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado. - Tramites documentales que establece la normativa. Se consideran incluidos tdoos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para la recogida, segregación, tratamiento y para la limpieza de camiones en la salida de la obra, señalizaciones y movimiento de cierres de obra si procede.	587,443	11,41	6.702,72
U01TS050	M3	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	258,300	1,79	462,36
U01DI040	M3	Desmonte material en obra con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación zona de acopio y/o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.	331,745	2,79	925,57
U01EZ080	M3	Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.	15,000	6,26	93,90
U05CH020	M3	Escollera hormigonada 500 kg con hm-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	20,000	55,78	1.115,60

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U05LPM050	M3	Muro de mampostería ordinaria, de espesor y altura variable, incluyendo mampuestos, mortero de agarre, rehundido de juntas, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento,incluyendo saneado, limpieza, completamente terminado.	7,500	160,62	1.204,65

TOTAL CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN : 26.866,64

CAPITULO Nº 2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U01BQ010	M2	Despeje , desbroce, regularizado y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera , hasta una profundidad de 20 cm. Y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	412,800	2,31	953,57
U01TS060	M3	Terraplén con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	211,754	5,17	1.094,77
MADE002	Ml	Transporte, suministro e instalación vallado modelo tipo "puigmal" de madex o equivalente formado por postes verticales diámetro 10 cm de 1,50 m de altura para dejar vistos 1,10 m y dos postes horizontales diámetro 8 cm de 2,5 m de longitud unidos mediante abrazadera tejana y tornillos barraqueros, incluso excavación y hormigonado de zapata,incluso cimentación de la misma mediante piezas especiales a estructura existente, totalmente terminado y en servicio	390,000	27,37	10.674,30
PA003	Ud	Partida alzada a justificar retirada valla existente en acceso al área recreativa del molino, totalmente termiado	1,000	280,00	280,00
U16PZ070	M2	Siembra de mezcla a definir por la dirección de obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.	412,800	2,31	953,57
MADE004	Ud	Suministro y colocación de banco de madera lucía o similar de tabla cepillada, tornillería incluida, empotrado al menos 30 cm en suelo totalmente instalado y en servicio	5,000	167,00	835,00
MADE005	Ud	Papelera de madera tipo gredos o similar de forma circular, fabricada con medios rollizos torneados, incluso tapa cubre papelera totalmente instalada y en servicio	3,000	294,00	882,00

CAPITULO Nº 2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
PASA001	Ud	Suministro, transporte y montaje de pasarela curva de medidas 500x200 cm, a base de vigas laminadas gl24h curvas contraflecha maxima 30 cm, tarima 4x14 cm ranurada y barandilla de proteccion en ambos lados a base de postes Verticales 9x9 cm, pasamanos mecanizado dos vertientes, dos horizontales 4x9 cm y aspas con tabla 2x9 cm cruzada, incluso p.p. Ferreteria galvanizada, escuadras para su anclaje a hormigon y proyecto visado con calculos de Zapata y estructura de madera, incluso estudio geotécnico,, se incluye ejecucion de zapatas y medios auxiliares necesarios, totalmente terminada y en servicio.	1,000	9.273,67	9.273,67

TOTAL CAPITULO Nº 2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL : 24.946,88

CAPITULO Nº 3 REPRESA FLUVIAL

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U01EZ080	M3	Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo o vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.	103,160	6,26	645,78
U02HC010	M2	Hormigón de limpieza hm-20 de espesor 10 cm, en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.	27,180	11,61	315,56
U02HL100	M3	Hormigón ha-25 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	32,680	95,40	3.117,67
U02FL020	Kg	Acero corrugado b 500 s, colocado en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso p.p. De despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.	997,920	1,18	1.177,55
E05AAL010	Kg	Acero laminado s275 jr, en perfiles galvanizados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. De tornillos calibrados a4t, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según nte-eas, cte-db-se-a y eae. Acero con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.	1.173,634	3,59	4.213,35
MADE001	Ud	Suministro madera cepillada cantos redondeados r5 en pino silvestre tratada en autoclave en clase de riesgo iv con sales hidrosolubles, clase resistente > c24, clase de servicio >3 de medidas 7x14x100 cm	54,000	9,25	499,50
COMP001	Ud	Suministro, transporte y montaje de compuertas que sean capaces de soportar un presión de 1.2 ton/m2, totalmente desmontables con bastidor metálico galvanizado en caliente con pasador y giro horizontal superior y pestillos horizontales inferiores, totalmente treminada y en servicio	2,000	2.571,00	5.142,00

CAPITULO Nº 3 REPRESA FLUVIAL

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
RUG001	M2	Acabado rugoso del hormigón, embebiendo piedras del río en el hormigón fresco, u otra forma a determinar por la dirección de obra, para facilitar el tránsito de fauna, totalmente terminado y en servicio	25,200	18,00	453,60
E04SAS025	M2	Solera de hormigón armado ha-25/p/20/iia de 20 cm de espesor, elaborado en obra o en central i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x10, p.p. De juntas,incluso taladro para barra de 10 mm para anclaje de 15 cm de profundidad de la losa al cuerpo de la presa mediante resina epoxi tipo hit re 500 o similar en una densidad de un anclaje por metro cuadrado, aserrado de las mismas y fratasado. Según nte-rss y ehe-08. Componentes del hormigón y acero con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.	116,000	39,62	4.595,92
U05CH020	M3	Escollera hormigonada 500 kg con hm-20 en cimientos utilizando la existente o incluso sumininstro de nueva piedra, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	74,960	55,78	4.181,27
U02HL010	M3	Hormigón hm-20 en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	27,200	92,62	2.519,26
U02EL020	M2	Encofrado visto en alzados de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, terminado.	40,660	25,95	1.055,13
U14EC025	M2	Reparación y revestimiento de superficies exteriores con piedra artificial autoportante de espesor entre 3 y 5 cm., incluyendo preparación de la superficie, colocación de la piedra y relleno de juntas, totalmente terminado.	42,000	113,42	4.763,64

TOTAL CAPITULO Nº 3 REPRESA FLUVIAL : 32.680,23

CAPITULO Nº 4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U15CAT020	M3	Arranque, carga, transporte y extendido de tierra, incluso los últimos 20 cm que se realizaran con tierra vegetal seleccionada de la propia obra o de préstamos si fuera necesario,realizado con medios mecánicos, totalmente terminado e incluyendo perfilado.	30,399	2,70	82,08
U01VT010	M2	Regularización margenes y cauce del río con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado	5.600,000	0,45	2.520,00
U16PZ070	M2	Siembra de mezcla a definir por la dirección de obra incluido abonos nitrogenados de superficie de liberación lenta con mantenimiento durante 60 días post-siembra.	151,999	2,31	351,12
PA002	Ud	Partida alzada a justificar tala y retirada de arboles caidos por bajada de la lámina de agua como consecuenca del la demolición de la presa totalmente terminada y en servicio	1,000	750,00	750,00
U14COC050	M3	Repiés de escollera en taludes y protección de cauces,incluso excavación en roca hasta 2 m , con cimentación de escollera hormigonada en toda la profundidad excavada y relleno de los márgenes, con escollera de 500 kg en capas de 1 m. Espesor de piedra suelta, incluso relleno de instersticios en alzado visto con tierra vegetal y posterior estaquillado con estaquillas de sauce para su revegetación, según las indicaciones de la dirección de obra, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	180,000	64,35	11.583,00

TOTAL CAPITULO Nº 4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA : 15.286,20

CAPITULO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
PA001	Ud	Partida alzada abono íntegro por el importe del proyecto de seguridad y salud	1,000	1.014,77	1.014,77

TOTAL CAPITULO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD : 1.014,77

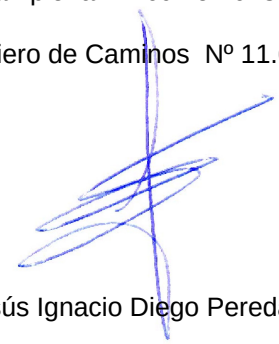
Presupuesto de Ejecución Material

1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN	26.866,64
2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	24.946,88
3 REPRESA FLUVIAL	32.680,23
4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	15.286,20
5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.014,77
Total	**100.794,72**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **CIEN MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS**.

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

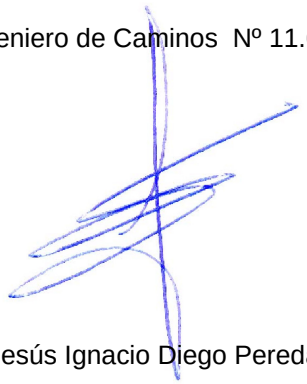
Proyecto: DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y DEMOLICIÓN	26.866,64
Capítulo 2 ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	24.946,88
Capítulo 3 REPRESA FLUVIAL	32.680,23
Capítulo 4 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	15.286,20
Capítulo 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.014,77
Presupuesto de Ejecución Material	100.794,72
10% de Gastos Generales	10.079,47
6% de Beneficio Industrial	6.047,68
Suma	116.921,87
I.V.A.: 21%	24.553,59
Presupuesto de Ejecución por Contrata	**141.475,46**

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS**.

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

S.L.U.Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

V.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Concejo de Sagaseta 2, 1 Izda • 31016 Pamplona •Tel y Fax: 948 16 10 15 • Móvil 609 62 86 74 •E-mail: nostratec@nostratec.com

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1- OBJETO DE LA PRESENTE MEMORIA

1.2- CARACTERÍTICAS DE LA OBRA

1.3- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

1.4- EVALUACIÓN RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1.5- MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

1.6- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

1.7- SERVICIOS SANITARIOS

2. PLANOS

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4. PRESUPUESTO

1.- MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. OBJETO DE LA PRESENTE MEMORIA

El presente estudio establece las previsiones mínimas respecto a prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales, durante el proyecto de DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices mínimas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Las obras comprenderán de manera esquemática las siguientes actuaciones:

- Realización de camino de acceso y ataguía provisional para derribo del azud, dejándolo en 80 cm de altura y ejecución de existente y elementos anexos, y posterior gestión de los residuos generados y urbanización del Área Recreativa Fluvial
- Ejecución de Represe en escotadura central del cuerpo del azud de 1,2 m de altura y 6.3 m de largo.
- Acabados y recuperación paisajística de la margen izquierda por la que se tiene previsto acceder a la presa

A los riesgos derivados del desarrollo de aquellas actuaciones generales propias de la obra civil, hay que añadir las actuaciones y particularidades propias del manejo de los residuos que podamos localizar en el emplazamiento.

A partir de los datos históricos que se han recopilado, y de los estudios ya elaborados, es posible disponer de una aproximación de las sustancias y riesgos que se pueden encontrar en este emplazamiento.

1.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Movimiento de tierras
- Pequeñas obras de fábrica
- Revegetación del entorno afectado.

1.4. RIESGOS

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos 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 seguridad y salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores 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 diferentes fases y unidades de obra proyectadas,* se construyen las *fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto* y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las *medidas preventivas* correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

- *ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA*

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, se han considerado las diferentes *actividades constructivas* tratadas en el proyecto.

ACTIVIDADES DE LA OBRA

Movimientos de tierras
Realización de estructuras de hormigón armado
Demolición, excavación, entibación y terraplenado.

OTRAS ACTIVIDADES

Replanteo
Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
Trabajos de albañilería
Manipulación de cargas

- *EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS*

Las ***máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo*** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos 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 que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el ***pliego de condiciones*** del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras
- Retroexcavadora, excavadora mixta, minicargadora, motoniveladora
- Pisones
- Camiones y dúmperes

Medios de hormigonado
- Camión hormigonera

Maquinaria y herramientas diversas
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Compresor
- Grupo electrógeno
- Cortadora de pavimento
- Martillo neumático
- Herramientas manuales
- Sierra circular de mesa

Equipos de trabajo diversos
- Plataforma elevadora
- Escaleras de mano

Acopios y almacenamiento
- Almacenamiento de pinturas, disolventes, combustibles

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

- Riesgos relacionados con las actividades de obra

ACTIVIDADES DE LA OBRA

Demolición, excavación,

Medios para su ejecución: Retroexcavadora, motoniveladora, camión, compactador.

- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de objetos en manipulación*
- *Pisadas sobre objetos*
- *Atropellos y golpes por vehículos*

Movimientos de tierras

Medios para su ejecución Retroexcavadora, motoniveladora, camión, compactador.

- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Atrapamientos por o entre objetos*
- *Proyección de fragmentos o partículas (polvo)*
- *Ruido*
- *Caída de personas al mismo nivel*
- *Caída de objetos en manipulación*
- *Pisadas sobre objetos*
- *Atropellos y golpes por vehículos*

Estructuras

Medios para su ejecución: Retroexcavadora, camión, grúa.

- *Caída de personas a diferente nivel*
- *Caída de objetos en manipulación*
- *Pisadas sobre objetos*
- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Desplomes*

Ejecución Zanja

- *Desplomes*
- *Interferencias de conducción subterráneas*

- *Interferencias de conducción aérea*
- *Caída de personas, material y vehículos al interior de la zanja*
- *Derivados del empleo de maquinaria, equipos de trabajo y vehículos*
- *Inundaciones*
- *Sepultamientos, atrapamientos y contusiones*
- *Higiénicos*
- *Ergonómicos*

Colocación de Escollera

Medios para su ejecución: Equipo de extendido compuesto por retroexcavadora y serie de camiones.

- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Atrapamientos por o entre objetos*

OTRAS ACTIVIDADES

Replanteo

Medios para su ejecución: Equipo de medición convencional, cintas...

- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Sobreesfuerzos.*
- *Caída de personas al mismo nivel.*

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- *Accidentes de tráfico "in itinere"*
- *Atropellos y golpes por vehículos*

Trabajos de albañilería

Actividades de encofrado, ferrallado, hormigonado... que pueden realizarse para distintos trabajos.

Medios para su ejecución: camión grúa, materiales varios, camión hormigonera, herramientas manuales, sierra circular de mesa.

- *Caída de objetos en manipulación*
- *Pisadas sobre objetos*
- *Golpes y cortes por objetos y herramientas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Contacto con sustancias nocivas, caústicas*

Manipulación de cargas

- *Golpes y cortes por objetos y herramientas*
- *Proyección de fragmentos o partículas*

- *Sobreesfuerzos*
- *Caída de objetos en manipulación*

Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Maquinaria de movimiento de tierras

Motoniveladora

Tajos en los que se prevé usarla: Movimiento de Tierras.

- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Proyección de fragmentos o partículas*

Retroexcavadoras, excavadora mixta, minicargadora

Tajos en los que se prevé usarla: Excavación de la zona, Caída de objetos en manipulación o desprendidos

- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Proyección de fragmentos o partículas*

Pisones

Tipo de máquina: Rodillo vibrante de pequeño tamaño

Tajos en los que se prevé usarla: Compactación de rellenos.

- *Golpes y cortes por objetos y herramientas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Vibraciones*

Camiones y dúmperes

Tajos en los que se prevé usarla: Aporte de materiales y retirada de productos de excavación.

- *Atropello y golpes por vehículos*
- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Tajos en los que se prevé usarla: Ejecución de colector, cimentaciones varias.

- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Contacto con sustancias nocivas, caústicas*

Camión basculante

Tajos en los que se prevé usarla: Transporte a obra.

- *Atropello o golpes por vehículos*
- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Tajos en los que se prevé usarla: transporte y descarga de materiales y elementos de la obra. Montaje de colector y/o entibación.

- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Caída de objetos en manipulación*
- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Atrapamiento por o entre objetos*

Grúa autopropulsada

Tajos en los que se prevé usarla: transporte y descarga de materiales y elementos de la obra. Montaje de colector y/o entibación.

- *Caída de objetos en manipulación*
- *Choques contra objetos móviles o inmóviles*
- *Golpes y cortes por objetos y herramientas*
- *Atropellos y golpes por vehículos*
- *Atrapamiento por o entre objetos*

Compresor

- *Golpes y cortes por objetos y herramientas*
- *Explosiones*
- *Incendio*
- *Contactos térmicos*
- *Ruido*

Grupo electrógeno

- *Golpes y cortes por objetos y herramientas*
- *Explosiones*
- *Incendio*
- *Exposición a contactos eléctricos*
- *Ruido*

Martillo neumático

- *Proyección de fragmentos o partículas*
- *Golpes y cotes por objetos y herramientas*
- *Sobreesfuerzos*
- *Ruido*
- *Vibraciones*

Herramientas manuales

- *Golpes y cotes por objetos y herramientas*
- *Proyección de fragmentos o partículas*
- *Sobreesfuerzos*

Sierra circular de mesa

- *Golpes y cotes por objetos y herramientas*

- *Proyección de fragmentos o partículas*

Equipos de trabajo diversos

Plataforma elevadora

- *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*

Escaleras de mano

- *Caída de personas a distinto nivel*
- *Caída de objetos en manipulación*

Acopios y almacenamiento

Almacenamiento de pinturas, combustibles, ...

- *Caída de objetos en manipulación*
- *Incendios o explosiones*
- *Exposición a sustancias nocivas o tóxicas*
-

1.5. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBR

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.

Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación 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 las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, 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 obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene 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 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 de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *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.

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.

Modelo de organización de la seguridad 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 informar 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.

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.

Control de la Subcontratación

→ Se dispondrá 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).

→ 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.

→ 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 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 preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

Medidas de carácter dotacional

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.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado periódicamente, reponiéndose los elementos necesarios.

Se contarán con botiquines en los vehículos de la obra y en un punto fijo en las instalaciones provisionales.

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.

Si es el caso, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de las instalaciones públicas existentes en las cercanías, siempre que sea previo acuerdo con sus propietarios y con los trabajadores y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra mediante el traslado de agua embotellada.

- Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, debiendo quedar completamente identificadas y delimitadas mediante elementos de señalización y balizamiento tales como barreras new jersey, conos y valla metálica articulada de 2.5 metros de altura.

En relación con las instalaciones eléctricas provisionales y temporales de obra, se cumplirán los requisitos que establece el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), y que en concreto en uno de sus anexos denominado: ITC-BT-33 "Instalaciones con fines especiales, Instalaciones provisionales y temporales de obras" establece lo siguiente:

MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:

- *Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada como máximo a 30 mA.*
- *Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP-45.*

			2º CIFRA - Protección contra la entrada perjudicial de agua								
			IP_0	IP_1	IP_2	IP_3	IP_4	IP_5	IP_6	IP_7	IP_8
											
1ª CIFRA - Proteccion contra cuerpos solidos de diametro mayor a:			No Protegido	Goteo vertical de agua	Goteo hasta 15º de la vertical	Rociado hasta 60º de la vertical	Rociado en todas direcciones (360º)	Lanzamiento en todas direcciones (360º)	Golpes de mar (olas)	Protegido contra inmersión	Protegido contra submersión
IP0_		Sin Protección	IP 00								
IP1_		50mm	IP 10	IP 11	IP 12						
IP2_		12mm	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23					
IP3_		2,5mm	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
IP4_		1,0mm	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44	IP 45	IP 46		
IP5_		Protegido contra el polvo	IP 50				IP 54	IP 55	IP 56		
IP6_		Libre contra el polvo	IP 60					IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

Por ello, el contratista deberá tener en cuenta en su plan de seguridad y salud que se cumpla lo siguiente:

1. Cuadros eléctricos fijos (acometidas de casetas provisionales): deben ser Instalados por un Instalador autorizado quien emitirá un Certificado de la Instalación que se deberá registrar en Industria (u órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Este certificado garantiza que el cuadro instalado cumple con el REBT y lo anteriormente citado. Luego en la obra se deberán además cumplir medidas preventivas generales de protección, como:
    a. contar con marcado CE,
    b. disponer de señalización de riesgo eléctrico,
    c. situar cerca un extintor para incendios tipo CO (en intemperie),
    d. permanecer en cuadro bajo llave…
2. Grupos Electrógenos portátiles (grandes y pequeños): se pueden utilizar en cualquier parte de la obra sin requerir instalación siempre que sean de potencia inferior a 50 kW con pica de puesta a tierra instalada. Deben contar con marcado CE, pero como además pueden tener características muy diferentes según los usos que se quiera hacer de ellos, deberán cumplir con lo establecido en la ITC-BT-33.
3. Cuadros eléctricos CO: para que cumplan con la ITC-BT-33 deben contar con certificado CE donde se cite a la UNE-EN 60439-4.

INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO:

Para este tipo de instalaciones el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), y en concreto en uno de sus anexos denominado: ITC-BT-04 "Documentación y puesta en servicio de las instalaciones", establece lo siguiente:

De carácter temporal para maquinaria de obras de construcción que supere: P > 50 Kw ó 63 KvA

Por ello, el contratista deberá garantizar que en la obra aquellos grupos electrógenos que superen esta potencia de generación eléctrica cuenten con un Certificado de Instalación por Instalador autorizado que junto con el proyecto eléctrico indicado deberán ser registrados en Industria (u órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Este proyecto establecerá medidas adicionales.

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 adecuadamente señalizados.

Todos los sistemas de protección (barandillas, redes, líneas de vida, puntos fijos) y plataformas de trabajo (ménsulas), además de cumplir los requisitos de la reglamentación al respecto, deben disponer de certificación (declaración de conformidad, marcado CE) y utilizarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de su utilización deberán inspeccionarse y comprobar que están correctamente instalados y realizar otras comprobaciones posteriores para garantizar que siguen en correcto estado. El plan de seguridad del contratista establecerá la manera de llevar a cabo para ello un control documental. Deberá cumplirse la Norma UNE-EN 13374 para protecciones de borde.

El sistema de entibación deberá cumplir los requisitos de estabilidad, correcta instalación y uso. Será obligatorio realizar un control documental en obra al respecto del correcto montaje de cada tramo de entibación antes del acceso de personal.

El contratista tendrá la obligación de realizar ensayos técnicos en la obra si se cambian componentes o sistema de fijación previstos por el fabricante.

Todos los equipos auxiliares como andamios, cimbras, encofrados, sistemas de apuntalamiento, deben quedar garantizados en cuanto a estabilidad, correcta instalación, uso y mantenimiento. Este tipo de elementos requerirá una definición previa (características técnicas y configuración) ya sea la proporcionada por el fabricante o si no, mediante el diseño - cálculo que haga el personal técnico del contratista.

En el montaje de elementos prefabricados deberá garantizarse según las distintas fases, la estabilidad de dichos elementos, siendo obligatorio dimensionar los elementos que sean necesarios para dicha estabilidad (técnico competente)

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

.- Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se pueden presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las ***medidas preventivas y protectoras*** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

ACTIVIDADES DE LA OBRA

Demolición, excavación y terraplenado

Incluye las diferentes excavaciones a realizar en la obra

La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con autorización expresa del empresario para su manejo.

En las maniobras de la maquinaria que deban ser dirigidas por una persona distinta al conductor, ésta deberá situarse en todo momento en zona visible y fuera del radio de acción. Si debe aproximarse a la máquina deberá avisar antes al maquinista para que éste detenga el equipo y le de permiso. Deberá llevar ropa de alta visibilidad y casco de seguridad.

Todas las maniobras marcha atrás o con visibilidad insuficiente, serán dirigidas por una persona distinta al conductor asegurando siempre que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria o radio de acción. Esta persona cumplirá además los requisitos anteriores.

Está prohibida la presencia de personal en el radio de acción de la maquinaria y equipos durante su trabajo. Si fuera necesario el apoyo de personal en alguna actuación que tuviera que acceder al radio de trabajo, deberá comunicarlo previamente al maquinista para que éste le de permiso, permaneciendo visible en todo momento. Este tipo de trabajos deberá supervisarlos el recurso preventivo del contratista. El contratista definirá en el plan de seguridad y salud las normas de coordinación que deban seguir tanto maquinista como personal para asegurar que no exista riesgo, dándoles las instrucciones al respecto y supervisando su cumplimiento en la obra. El personal deberá llevar en todo momento ropa de alta visibilidad y casco de seguridad.

Cuando puedan existir tajos con presencia de personal en las proximidades de los trabajos de la maquinaria o de zonas de circulación de la propia obra, deberán delimitarse dichas zonas de trabajo (empleando conos o malla de balizamiento) y señalizar su presencia, dejando siempre una distancia de seguridad en relación a la maquinaria o zonas de circulación de los vehículos de obra, en función de la situación y equipos. Estos trabajadores deberán llevar ropa de alta visibilidad.

En cuanto al uso de escaleras, se tendrá en cuenta crear accesos mediante rampas a las excavaciones siempre que sea posible.

Si se decide el uso de escaleras, el acceso y salida de una excavación se efectuará mediante con escalera sólida anclada al borde superior y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas.

Los acopios de materiales se realizarán a una distancia igual o superior a la profundidad de la zona excavada.

Cuando la profundidad de una excavación sea igual o superior a dos metros se protegerán los bordes mediante barandilla reglamentaria instalada a un metro del borde. Para profundidades menores se delimitará todo el perímetro con malla tipo stoper colocada a metro y medio del borde.

Durante la ejecución de las excavaciones, la longitud de los tramos abiertos no será en ningún caso grande. En todo caso se utilizarán pasarelas para el paso de un lado a otro de las excavaciones cuando éstas, por su anchura, así lo requieran.
La anchura del fondo de las 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.

La ejecución de la zanja se realizara mediante la apertura de tramos limitados y la colocación de entibación, añadiendo las medidas preventivas para evitar riesgos durante su colocación y posterior retirada. Igualmente, deberá contemplarse la protección de los tramos de entibación mediante la colocación de barandilla que impida la caída a distinto nivel, mediante el uso puntual de líneas de vida y arnés de seguridad ante eventuales trabajos al borde donde no haya protección colectiva y la previsión de medios de cerramiento y señalización para el caso de que algún tramo de zanja abierta no quedara cerrada en el día (vallado, barreras new jersey, elementos de balizamiento…). En su caso, estas protecciones deberán valorarse en el presupuesto del estudio.

Respecto al uso de las escaleras de mano en este mismo apartado, debe especificarse que sobresalgan siempre un metro como mínimo del borde

En lo que se refiere a las zanjas a ejecutar en obra se estará a lo recogido en NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.

Los caminos para acceso a los diferentes tajos serán de anchura y pendientes adecuadas en función de los vehículos y maquinara que vayan a utilizarlos, adaptándose a sus limitaciones técnicas. Se mantendrán en buen estado, limpiando barro cuando se produzca y eliminando baches.
Según el trabajo a realizar y las condiciones de la zona deberá elegirse el equipo que reúna las características técnicas para ello.
Deberán identificarse los trabajos o zonas del terreno que pueden tener riesgo de desprendimientos y planificar los trabajos para evitarlo, con el compromiso de informar de las medidas que se decidan para ello.
Deberá realizarse un control del estado de las excavaciones, con inspecciones previas al acceso de personal, y cuando se produzcan cambios (como condiciones climatológicas adversas); comprobando que se sigue el procedimiento previsto de excavación o que exista necesidad de planificar otro, asignar estas comprobaciones a una persona de la obra.
Eliminar cualquier tipo de material o elemento que quede en los bordes y en las paredes de la excavación y pueda caer. Inspeccionar las zonas y llevar a cabo los saneos necesarios.
Prohibición de realizar cualquier tipo de trabajo en zonas inferiores para evitar riesgo de caída de objetos o materiales, también de circulación de los vehículos de la obra, delimitando el perímetro que haya que respetar y disponiendo señalización para ello.
Cuando haya varias máquinas trabajando en una determinada zona será necesaria la presencia de un recurso preventivo para organizar los equipos y darles instrucciones sobre su zona de actuación y cómo deben maniobrar para no interferir entre ellos.

OTRAS ACTIVIDADES

Replanteo

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.

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como plataformas elevadoras o módulos de andamio normalizados.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

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 herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con la colocación previa de la señalización de obras y corte al tráfico del carril que se vaya a ocupar. Se llevarán chalecos reflectantes

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales 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 causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

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.

Trabajos de albañilería

Se refiere a las actividades de encofrado, ferrallado y hormigonado que pueden realizarse para distintos tajos.

Encofrado.

El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias cuando se trate de pequeña altura y de manera puntual, utilizando módulos de andamio normalizados, nunca trepando por el propio encofrado.

Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar establecido para su posterior retirada.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas 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 para su utilización o eliminación.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída. Así para todas las zonas con riesgo de caída a distinto nivel, el plan de seguridad y salud deberá precisar la ubicación de los puntos de anclaje (puntos fijos) que puedan utilizarse 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).

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual: casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, y arnés de seguridad donde existe riesgo de caída a distinto nivel.

Ferrallado.

Se habilitará en cada tajo un espacio dedicado al acopio y clasificación de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje.
La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa, mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
Se prohíbe trepar por las armaduras debiendo utilizar módulos de andamio normalizados para el acceso.
En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones previstas en el apartado de los encofrados.
Se protegerán los extremos de las armaduras colocando protectores de PVC.
Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual: casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, y arnés de seguridad donde existe riesgo de caída a distinto nivel.

Vertido de hormigón mediante canaleta.
Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros (como norma general) del borde de un corte, debiendo colocar balizamiento para indicar esta referencia.
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.
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.

Hormigonado con cubilotes.
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.
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.

Condiciones de la instalación eléctrica provisional de obra

En relación con las instalaciones eléctricas provisionales y temporales de obra, se cumplirán los requisitos que establece el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), y que en concreto en uno de sus anexos denominado: ITC-BT-33 “Instalaciones con fines especiales, Instalaciones provisionales y temporales de obras” establece lo siguiente:

MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:

- *Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada como máximo a 30 mA.*
- *Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP-45.*

			2º CIFRA - Protección contra la entrada perjudicial de agua								
			IP_0	IP_1	IP_2	IP_3	IP_4	IP_5	IP_6	IP_7	IP_8
											
1ª CIFRA - Proteccion contra cuerpos solidos de diametro mayor a:			No Protegido	Goteo vertical de agua	Goteo hasta 15º de la vertical	Rociado hasta 60º de la vertical	Rociado en todas direcciones (360º)	Lanzamiento en todas direcciones (360º)	Golpes de mar (olas)	Protegido contra inmersión	Protegido contra submersión
IP0_		Sin Protección	IP 00								
IP1_		50mm	IP 10	IP 11	IP 12						
IP2_		12mm	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23					
IP3_		2,5mm	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
IP4_		1,0mm	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44	IP 45	IP 46		
IP5_		Protegido contra el polvo	IP 50				IP 54	IP 55	IP 56		
IP6_		Libre contra el polvo	IP 60					IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

Por ello, el contratista deberá tener en cuenta en su plan de seguridad y salud que se cumpla lo siguiente:

4. Cuadros eléctricos fijos (acometidas de casetas provisionales): deben ser Instalados por un Instalador autorizado quien emitirá un Certificado de la Instalación que se deberá registrar en Industria (u órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Este certificado garantiza que el cuadro instalado cumple con el REBT y lo anteriormente citado. Luego en la obra se deberán además cumplir medidas preventivas generales de protección, como:
    a. contar con marcado CE,
    b. disponer de señalización de riesgo eléctrico,
    c. situar cerca un extintor para incendios tipo CO (en intemperie),
    d. permanecer en cuadro bajo llave…
5. Grupos Electrógenos portátiles (grandes y pequeños): se pueden utilizar en cualquier parte de la obra sin requerir instalación siempre que sean de potencia inferior a 50 kW con pica de puesta a tierra instalada. Deben contar con marcado CE, pero como además pueden tener

características muy diferentes según los usos que se quiera hacer de ellos, deberán cumplir con lo establecido en la ITC-BT-33.

6. Cuadros eléctricos CO: para que cumplan con la ITC-BT-33 deben contar con certificado CE donde se cite a la UNE-EN 60439-4.

INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO:

Para este tipo de instalaciones el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), y en concreto en uno de sus anexos denominado: ITC-BT-04 "Documentación y puesta en servicio de las instalaciones", establece lo siguiente:

De carácter temporal para maquinaria de obras de construcción que supere: P > 50 Kw ó 63 KvA

Por ello, el contratista deberá garantizar que en la obra aquellos grupos electrógenos que superen esta potencia de generación eléctrica cuenten con un Certificado de Instalación por Instalador autorizado que junto con el proyecto eléctrico indicado deberán ser registrados en Industria (u órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Este proyecto establecerá medidas adicionales.

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 colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean buenas (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes…)

Colocación y retirada de señalización provisional, en la realización de cortes de carril, desvíos, balizamiento de las zonas de trabajo…

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.).
De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos, 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 balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

. Lógicamente durante la ejecución de ésta se afectará al camino provocando restricciones al paso de forma temporal, las cuales se señalizarán convenientemente tal y como se recoge en planos. Para garantizar el paso de vehículos externo por el camino, durante la ejecución de los trabajos, se procederá a disponer una barrera certificada situada a 1 m de la zanja, existiendo una persona de la propia obra que autorice el paso. En la ejecución de la nueva conducción se dejará un paso de al menos 3 metros, ocupando parte de la cuneta existente, para intentar permitir el paso..

MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Medidas generales

Según el trabajo a realizar y las condiciones de la zona deberá elegirse el equipo que reúna las características técnicas para ello y controlar en la obra que no accedan otros equipos que no sean los idóneos (controlar improvisaciones o cambios en la asignación de equipos sin que se tenga en cuenta este requisito). El plan de seguridad deberá indicar de qué manera se elegirá la maquinaria y cómo se controlará su asignación a los tajos.
En general quedará prohibido situarse en el radio de acción de los equipos así como la simultaneidad de trabajos de maquinaria y personal. En algunas situaciones puede ser necesaria la presencia de personal de apoyo que tenga que acercarse, y para ello será necesario marcar unas instrucciones al respecto entre maquinista y el personal (cómo acercarse, cómo avisar al maquinista, zonas desde donde hacerse visible al maquinista, uso de casco de seguridad, zonas donde no ve el maquinista y no se pueda estar ni pasar, presencia de recurso preventivo que deba dirigir los trabajos, cómo deban trabajar para evitar riesgos al personal…). El contratista deberá indicar en el plan de seguridad unas instrucciones de carácter general y dejar previsto que puedan darse otras más concretas según las situaciones (personal de la obra que tendría que darlas, control de cómo se dan….).
El plan de seguridad del contratista deberá referir el uso exclusivo de los útiles, accesorios…etc. que admita el fabricante (compatibles y manteniendo las condiciones de certificación / homologación), como en el caso de utilización de cestas para elevación de personas acopladas a camión pluma, o el

uso de equipos de retroexcavadora o camión grúa para manipulación de cargas (comprobar y tener documentado en obra que así lo admiten los fabricantes).
Para el uso de grúa móvil autopropulsada, será obligatorio realizar la comprobación previa del terreno por donde vaya a circular y donde vaya a posicionarse (control documental al respecto y técnico de la obra responsable de realizarlo) así como la designación previa de Jefe de Maniobra.
En cuanto al uso de escaleras, el contratista deberá tener en cuenta la elección de otros medios o crear accesos mediante rampas a las excavaciones siempre que sea posible, evitar transportar cargas o realizar trabajos desde escaleras, cuando se pueda comprometer la seguridad o estabilidad del trabajador (si tienen que soltar las manos, hacer esfuerzos o movimientos bruscos….etc.).

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 extintor 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 expresa 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 presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará 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 buena costumbre 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 las llantas, cubiertas y guardabarros.
No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el contratista.
Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará 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 cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante.

Siempre que el operador abandone la máquina, 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 terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde 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 existe 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 que el conductor no tenga 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 de personas y de obstáculos en su trayectoria.
Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
El mantenimiento y reparación de la maquinaria no es una actividad de la ejecución de la obra, si el contratista va a autorizar hacerlo en la obra, deberá tenerlo en cuenta en su plan de seguridad para que no interfiera con el resto de trabajos, realizando la coordinación de actividades empresariales con las empresas de mantenimiento o reparación que vayan (intercambio de instrucciones sobre los aspectos de seguridad que deban conocerse, separar del resto de trabajos de la obra y de las zonas de circulación de la maquinaria para evitar cualquier riesgo e interferencia….).

Maquinaria de movimiento de tierras

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad 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, deberá estar provista de gancho específico para manipular cargas dotado de pestillo de seguridad, siguiendo las instrucciones del fabricante al respecto de estas maniobras.
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.

Motoniveladora

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.
Vea si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.
Mantenga limpia la cabina del operador.
Comprobar funcionamientos de frenos, dispositivos de alarma y señalización.
Ajuste el retrovisor superior y el retrovisor del lado derecho antes de operar la máquina. Le proporcionan mejor visibilidad de la parte trasera de la máquina.
Si durante la utilización 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 entorno 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.

Lleve los implementos a unos 40 cm, del suelo, y permanezca a una distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.
En ningún caso existirán trabajadores por detrás de la motoniveladora, debiendo permanecer en todo momento, en el campo de visión del maquinista.

Pisones

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 antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

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 bajo la supervisión de un encargado de obra.
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 lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
El colmo máximo permitido para materiales sueltos 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 pesos, 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 utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones 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 saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra.
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 peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

.-Medios de hormigonado

Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las 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).

Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
Se atenderá a la posible presencia de tendidos 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 operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

.- Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:
Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, 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 sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos 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 inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
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.
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.

Grúa autopropulsada

Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo, bien con calzos adecuados en cada rueda bien mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores o con ambos sistemas.
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 la pendiente del 20 % 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.

Grupo electrógeno

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 ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán 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 mantenimiento, reparación, etc…deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

Compresor

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

Martillo neumático

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia 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 iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales 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 picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará 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.

Los operadores utilizarán calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y faja antivibratoria.

Sierra circular de mesa

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.

Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas 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 portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito 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.

.- Equipos de trabajo diversos

Plataforma elevadora

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 elementos la plataforma.
Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimiento.
Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante 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, utilizar 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 cadena 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 puesto 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 acceder a la superficie de cualquier elemento fuera de la plataforma, de forma previa se habrán previsto los puntos fijos o líneas de vida para amarrar el arnés de seguridad. En estos casos además, se llevará un arnés de doble cuerda de manera que el operario permanezca amarrado a la plataforma mientras se amarra con la segunda cuerda al punto fijo o línea de vida instalada (siempre deberá estar amarrado a un punto, no se podrá desembarcar de la plataforma sin amarrar).

Escaleras de mano

En cuanto al uso de escaleras, el contratista deberá tener en cuenta la elección de otros medios así como crear accesos mediante rampas a las excavaciones siempre que sea posible. Deberá evitarse transportar cargas o realizar trabajos desde escaleras, cuando se pueda comprometer la seguridad o estabilidad del trabajador independientemente de la altura (si tienen que soltar las manos, hacer esfuerzos o movimientos bruscos….etc.).
Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento 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 utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido 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.

.- Acopios y almacenamientos

Acopio de elementos prefabricados

En los acopios de, elementos prefabricados... se observarán las siguientes normas de seguridad:

El acopio se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.
Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles

Habrá de preverse la ubicación del almacén, cubierto y separado, para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra y que deban quedar en la misma. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen 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.

1.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Todos los tajos de las obras se balizarán y señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, así como los cortes y desvíos producidos por las obras, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

1.7. SERVICIOS SANITARIOS

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de población.

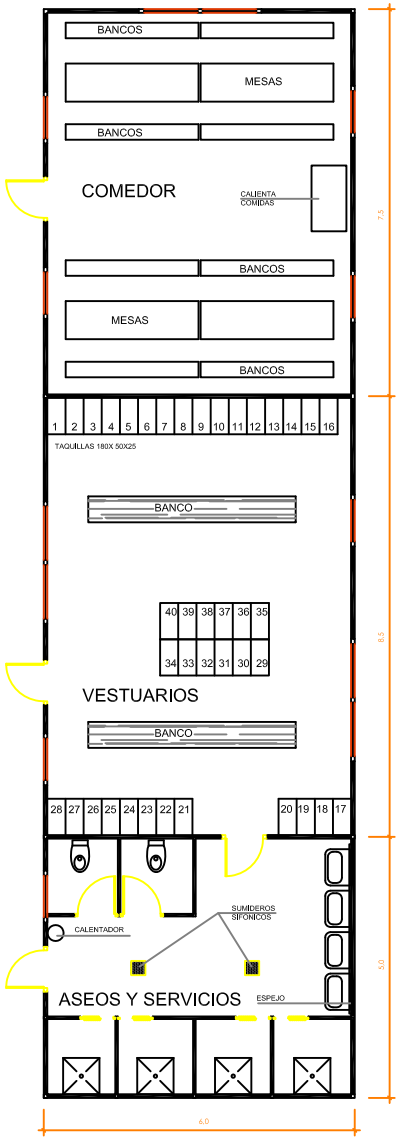
El centro de salud más cercano a la obra se corresponde con el Centro de Salud de Santesteban ubicado en Leitzako Bidea, S/N, 31740 Santesteban. En cuanto al hospital este se encuentra en : Calle de Irunlarrea, 3, 31008 Pamplona, Navarra

Pamplona, 27 de Junio de 2018

Fdo.: J. Ignacio Diego Pereda
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 11.669

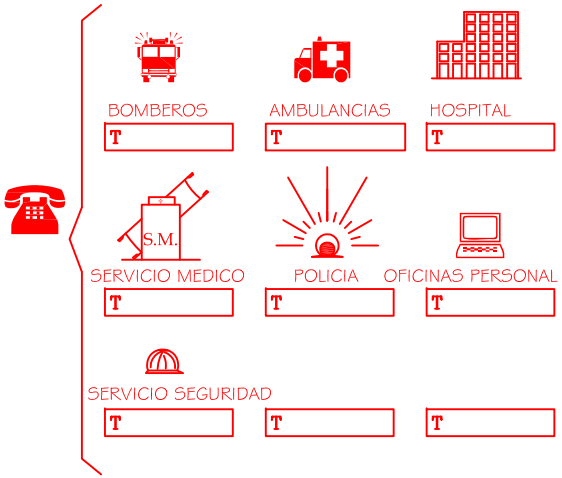
2.- PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA. MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTOS 40.

PRIMEROS AUXILIOS

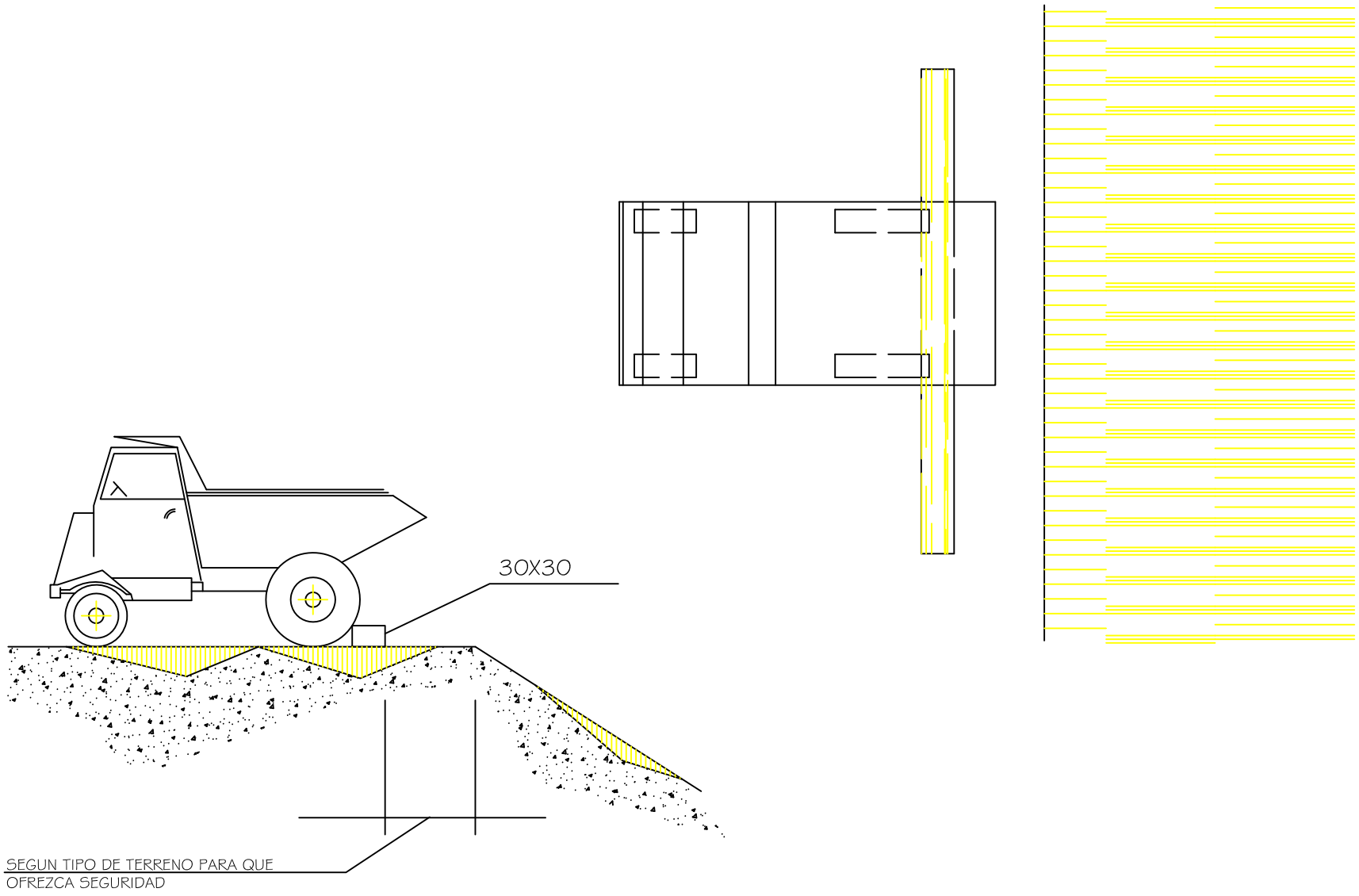


MODELO DE HOJA PARA COLOCAR CON LOS TELEFONOS EN LUGAR BIEN VISIBLE.

INDICE DE PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

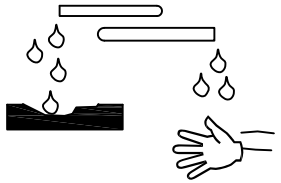
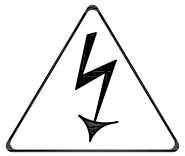
Plano nº 1. Modelo de instalación.
Plano nº 2. Tope camión.
Plano nº 3. Señales de advertecia.
Plano nº 4. Señales de seguridad.
Plano nº 5. Señales de prohibición.
Plano nº 6. Gazas y eslingas I.
Plano nº 7. Gazas y eslingas II.
Plano nº 8. Gafas de seguridad.
Plano nº 9. Escaleras de mano I.
Plano nº 10. Escaleras de mano II. Excavaciones.
Plano nº 11. Entibaciones en zanja.
Plano nº 12. Precauciones de la O.S.H.A.
Plano nº 13. Señalización.
Plano nº 14. Protección en zanjas.

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA: s/e	TÍTULO: DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA: JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MODELO DE INSTALACIÓN	Nº DE PLANO: ESS 1 HOJA DE



Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD TOPE CAMIÓN	Nº DE PLANO : ESS 2 HOJA DE

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		del simbolo	de seguridad	de contraste	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Gobierno de Navarra

CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño

AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda

ESCALA :

TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

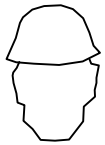
FECHA : JUNIO 2018

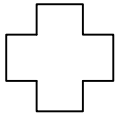
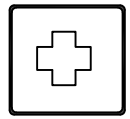
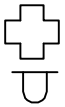
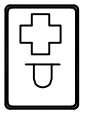
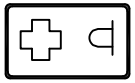
DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE ADVERTENCIA

Nº DE PLANO : ESS 3

HOJA DE

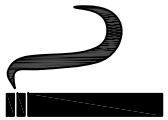
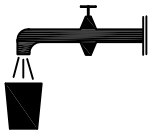
SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		del simbolo	de seguridad	de contraste	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		del simbolo	de seguridad	de contraste	
GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE SEGURIDAD	Nº DE PLANO : ESS 4 HOJA DE

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		del simbolo	de seguridad	de contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA : s/e	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE PROHIBICIÓN	Nº DE PLANO : ESS 5 HOJA DE

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

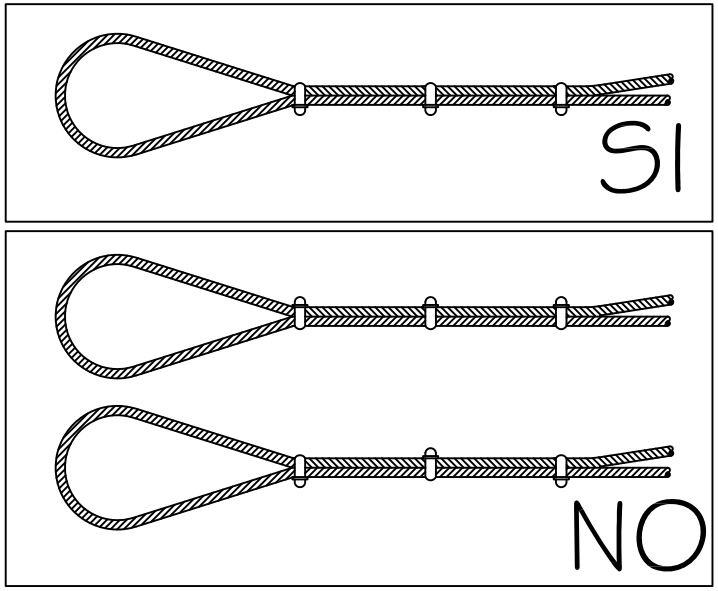
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

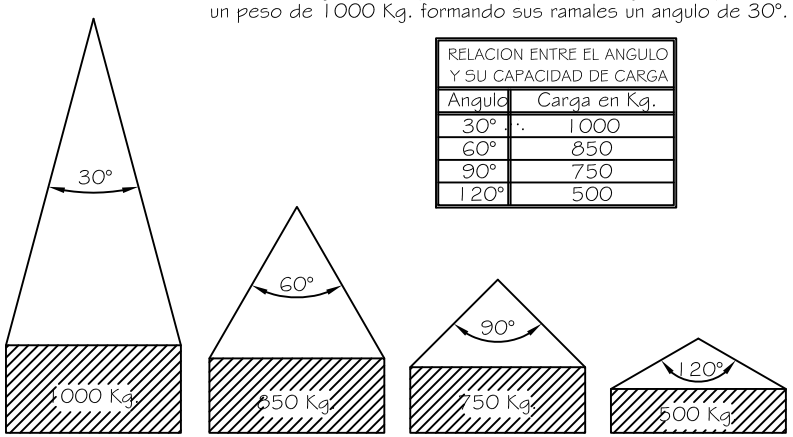
Forma correcta de construccion de una Gaza :



ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

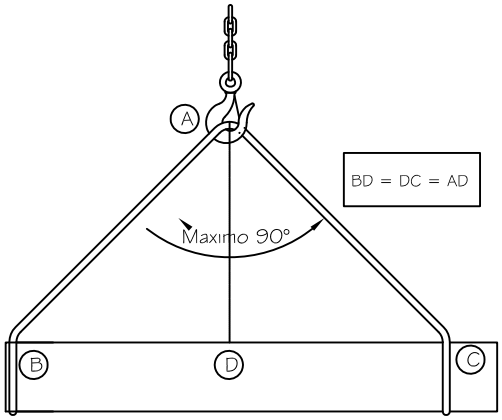
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30º.

RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30º	1000
60º	850
90º	750
120º	500



La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90º.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

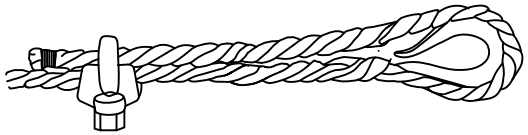


Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA : s/e	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD GAZAS Y ESLINGAS I	Nº DE PLANO : ESS 6 HOJA DE

COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS

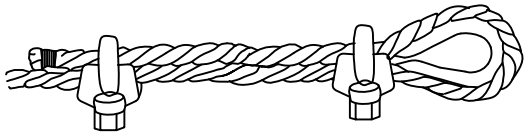
(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION



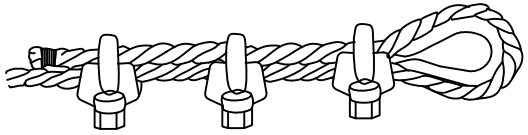
APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACION



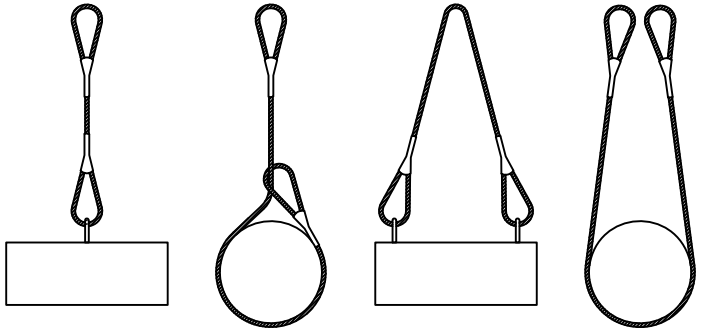
APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

TERCERA OPERACION

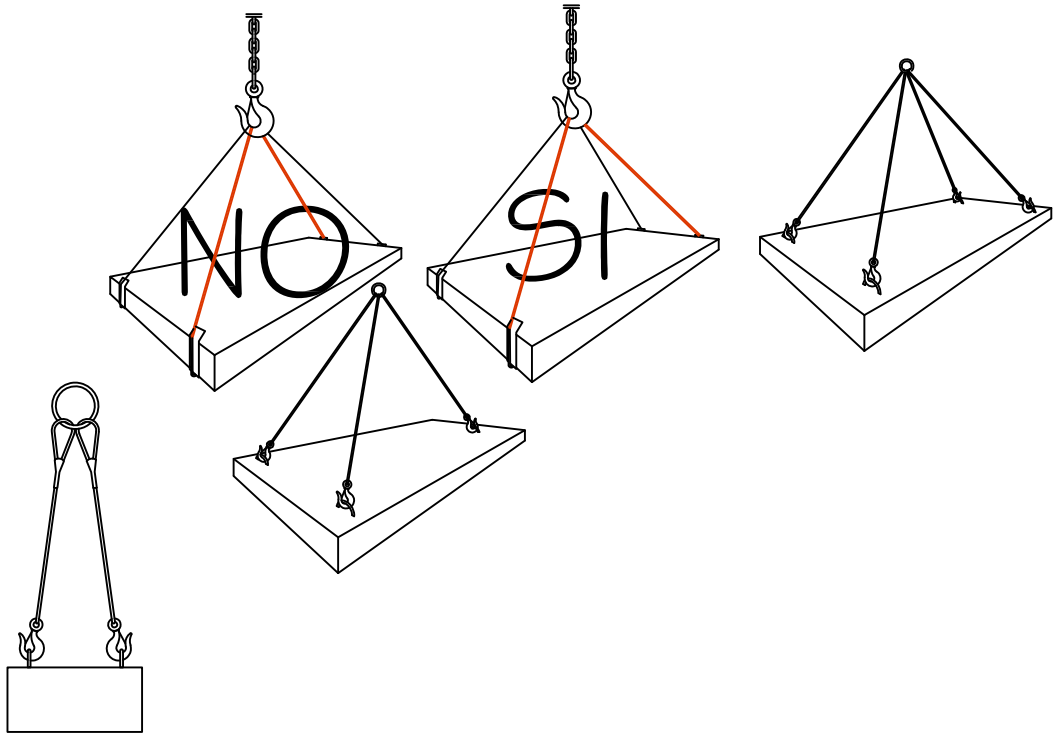


APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

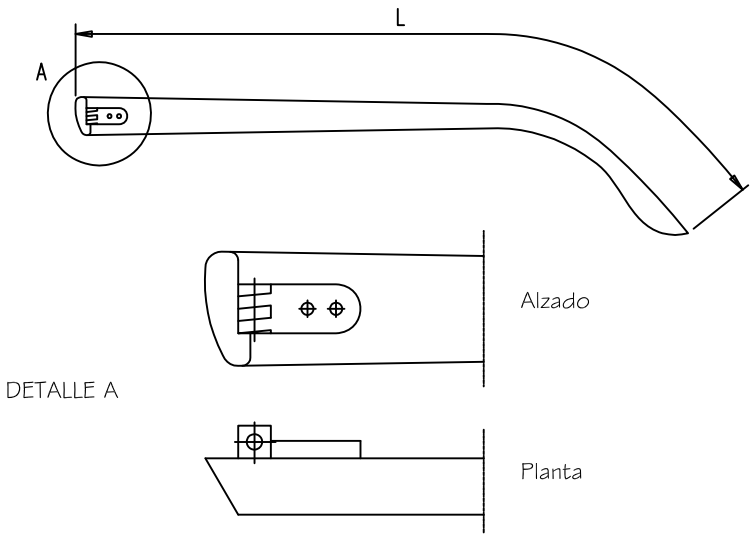


CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

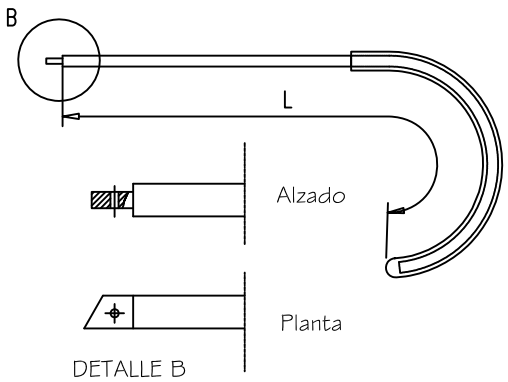
Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD GAZAS Y ESLINGAS II	Nº DE PLANO : ESS 7 HOJA DE

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

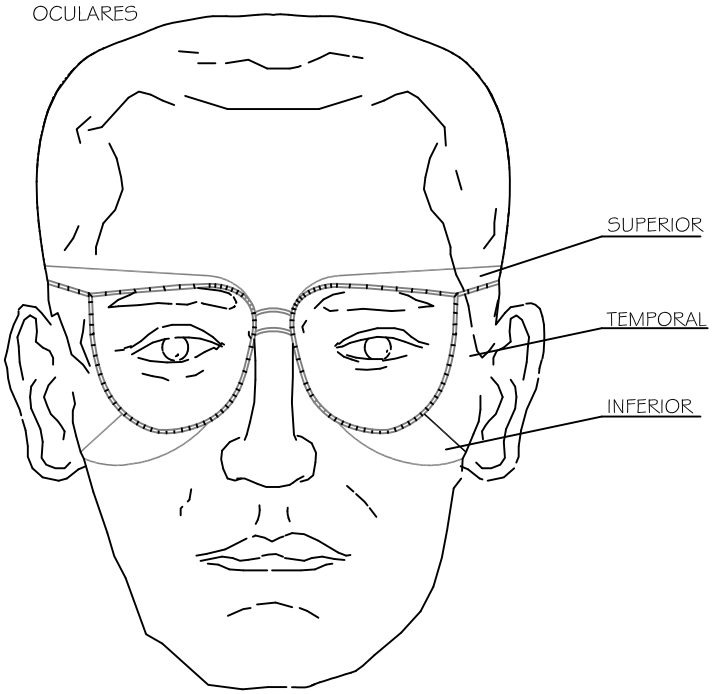
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

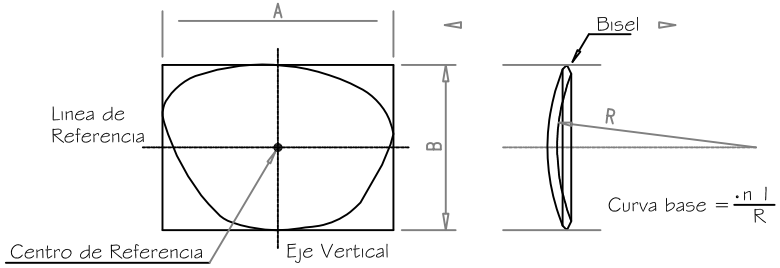


PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

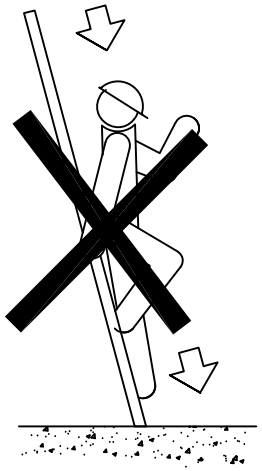


PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

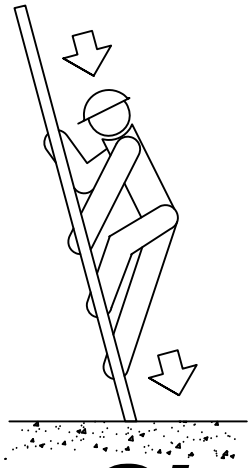




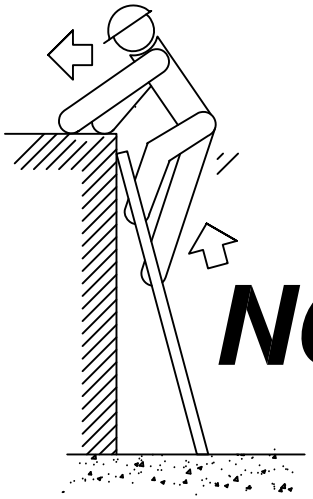
Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD GAFAS DE SEGURIDAD	Nº DE PLANO : ESS 8 HOJA DE



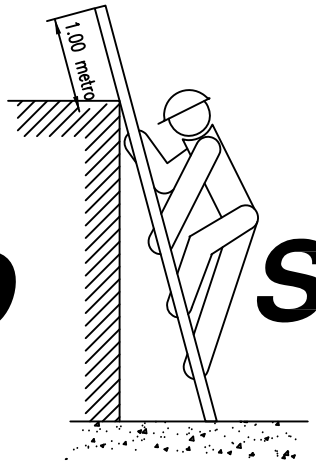
NO



SI

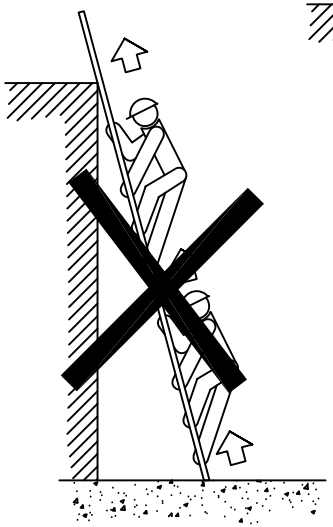


NO

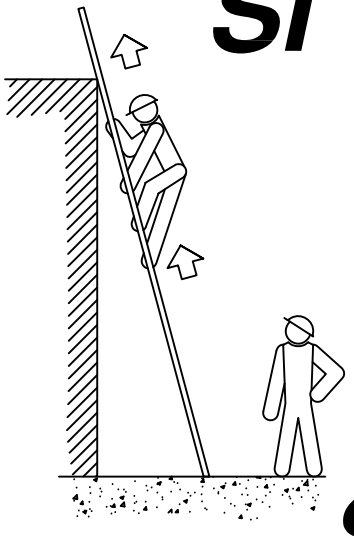


SI

ESCALERAS DE MANO
_ (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

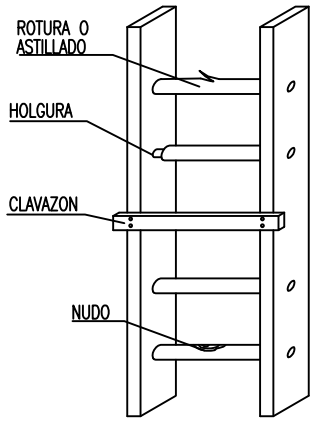


NO

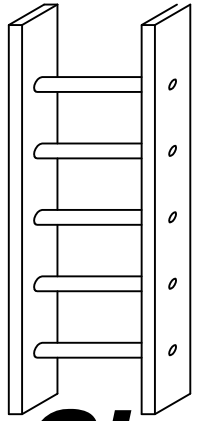


SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)



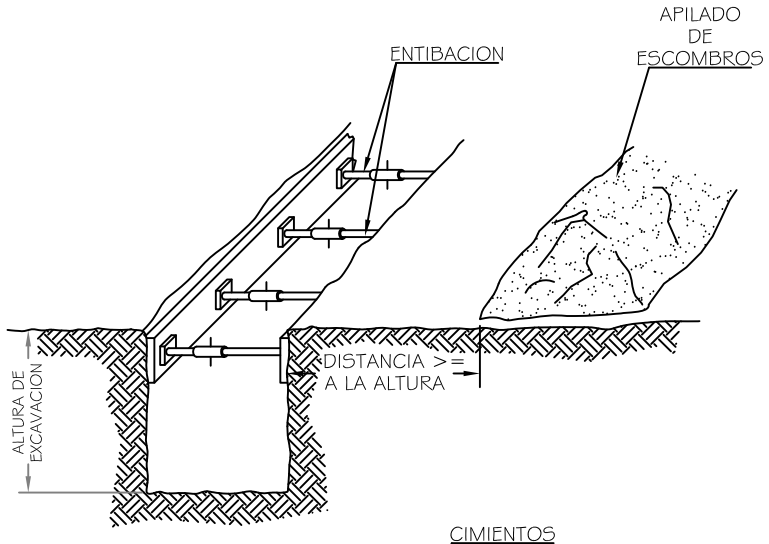
NO

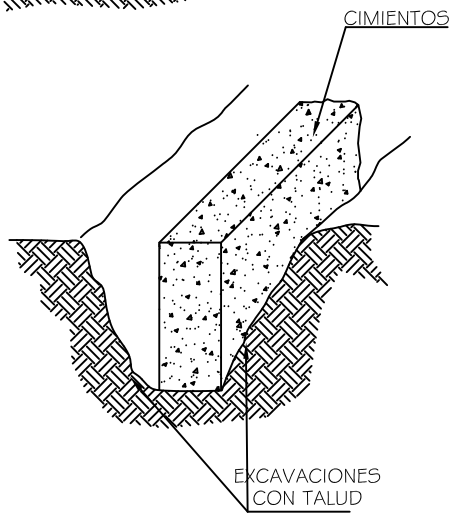


SI

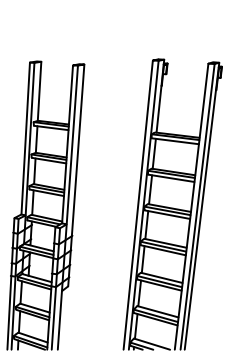
Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ESCALERAS DE MANO I	Nº DE PLANO : ESS 9 HOJA DE

PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES

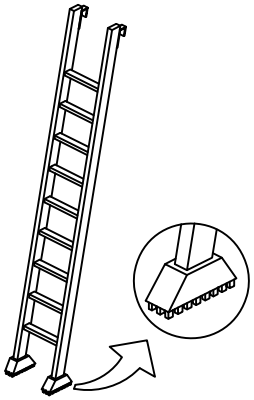




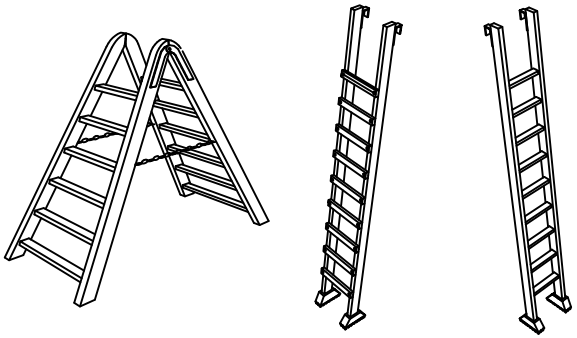
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



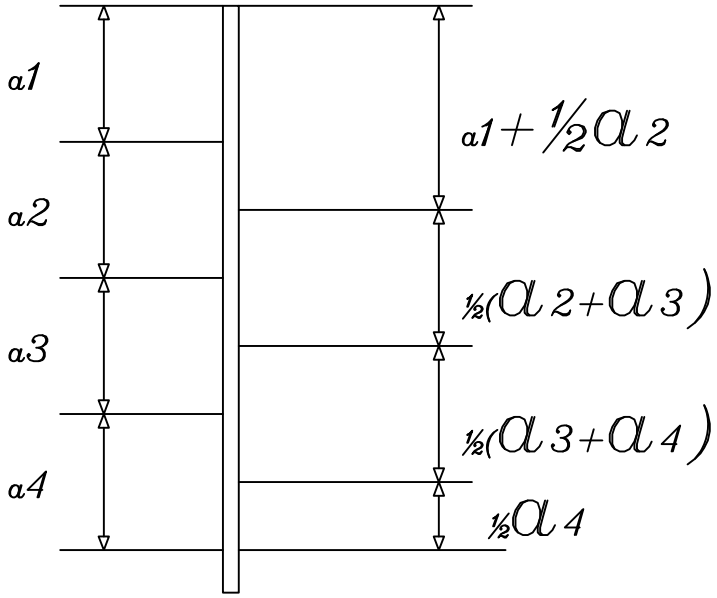
EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



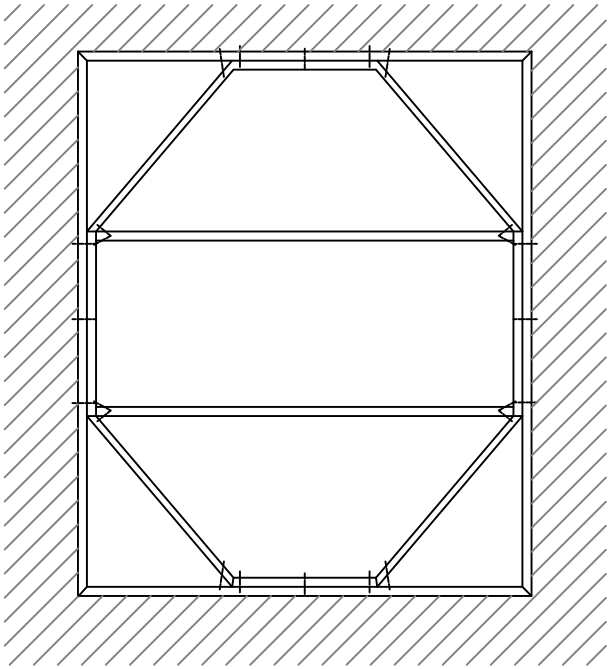
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA. LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ESCALERAS DE MANO II	Nº DE PLANO : ESS 10 HOJA DE

ZONAS DEL DIAGRAMA DE PRESIONES CORRESPONDIENTES A CADA CODAL DE UNA ENTIBACION



CUADROS INDEFORMABLES DE POZOS



ANCHO MINIMO DE ZANJA RECOMENDADO

PROFUNDIDAD	ANCHO MINIMO
HASTA 1.50m	0.60m
HASTA 2.00m	0.70m
HASTA 3.00m	0.80m
HASTA 4.00m	0.90m
MAS DE 4.00m	1.00m

Gobierno de Navarra

CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño

AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda

ESCALA :

TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

FECHA : JUNIO 2018

DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ENTIBACIONES EN ZANJA

Nº DE PLANO : ESS 11

HOJA DE

PRESCRIPCIONES DE LA O.S.H.A.

REQUISITOS MINIMOS DE LAS SECCIONES DE MADERA EN APUNTALAMIENTO DE ZANJAS

PROFUNDIDAD DE LA ZANJA	CLASE O CONDICION DEL SUELO	TAMAÑO Y ESPACIADO DE LOS MIEMBROS									
		VERTICAL		HORIZONTAL		RIOSTRAS ATRAVESADAS				ESPACIADO MAXIMO	
		DIM. MIN.	ESPAC. MAX.	DIM. MIN.	ESPAC. MAX.	ANCHURA DE LA ZANJA hasta 90cm	90 180	180 270	270 360	VERT.	HORIZ.
METROS		MM	CM	MM	CM	MILIMETROS				CM	CM
I a 3	DURO COMPACTO	75X100 a 50X150	180			50 x 150	100 x 100	100 x 150	150 x 150	120	180
	RAJABLE	"	90	100 x 150	120	"	"	"	"	"	"
	BLANDO, ARENOSO O DE RELLENO	"	TABLES TACADO CERRADO	100 x 150	"	100 x 100	100 x 160	150 x 150	150 x 200	"	"
	PRESION HYDROSTATICA	"	"	150 x 200	"	"	"	"	"	"	"
3 a 4,5	DURO		120	100 x 150	"	"	"	"	"	"	"
	RAJABLE	"	60	100 x 150	120	"	"	"	"	"	"
	BLANDO, ARENOSO O DE RELLENO	"	TABLES TACADO CERRADO	100 x 150	"	100 x 150	150 x 150	150 x 200	200 x 200		
	PRESION HYDROSTATICA	175 x 150	"	200 x 250	"	"	"	"	"	"	"
4,5 a 6	CONDICIONES DE TODAS CLASES		TABLES TACADO CERRADO	100 x 300	"	100 x 300	150 x 200	200 x 200	200 x 250	"	"
más de 6	CONDICIONES DE TODAS CLASES	"		150 x 200	"	"	200 x 200	200 x 250	250 x 250	"	"

LISTA O.S.H.A. DE CONTOL DE SEGURIDAD EN ZANJAS

El consenso entre los inspectores de seguridad es que la mayoria de los accidentes de excavación ocurren por no haberse planeado o ejecutado el trabajo en la forma debida.

Antes de excavar VERIFIQUE:

—Las condiciones del suelo.

—La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones.

—Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables soterrados, etc.

—Equipos, equipos de protección del personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

Mientras excava OBSERVE:

—Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.

—Si las condiciones indican algo de oxígeno o gas en la zanja.

—Las condiciones del apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.

—La manera de entrar y salir de la excavación.

—Cambios en el movimiento de vehiculos mantenga los camiones lejos de los muros de la excavación.

—Que el material excavado está a más de 60 cm. de los bordes de la zanja.

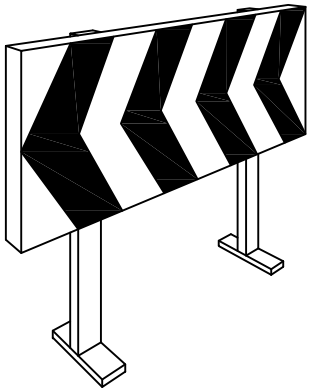
—Colocación de los equipos pesados o tuberías.

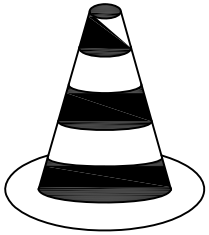
—Si las pantallas portátiles de protección de zanjas son adecuadas.

—Posición correcta de las riostras atravesadas o gatos y si son adecuados para evitar que puedan correrse el apuntalamiento.

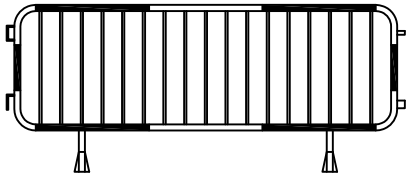
—Que los trabajadores cocnocen los procedimientos apropiados y seguros y que no se suponen pasando por alto estas verificaciones.

SEÑALIZACION

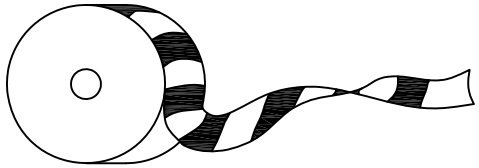




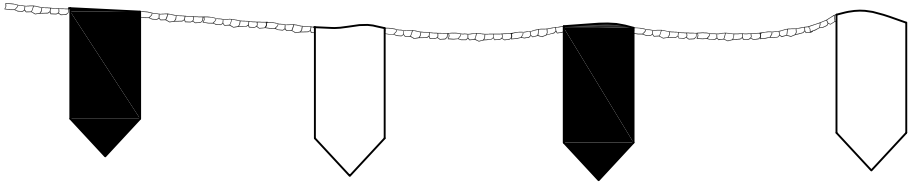
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

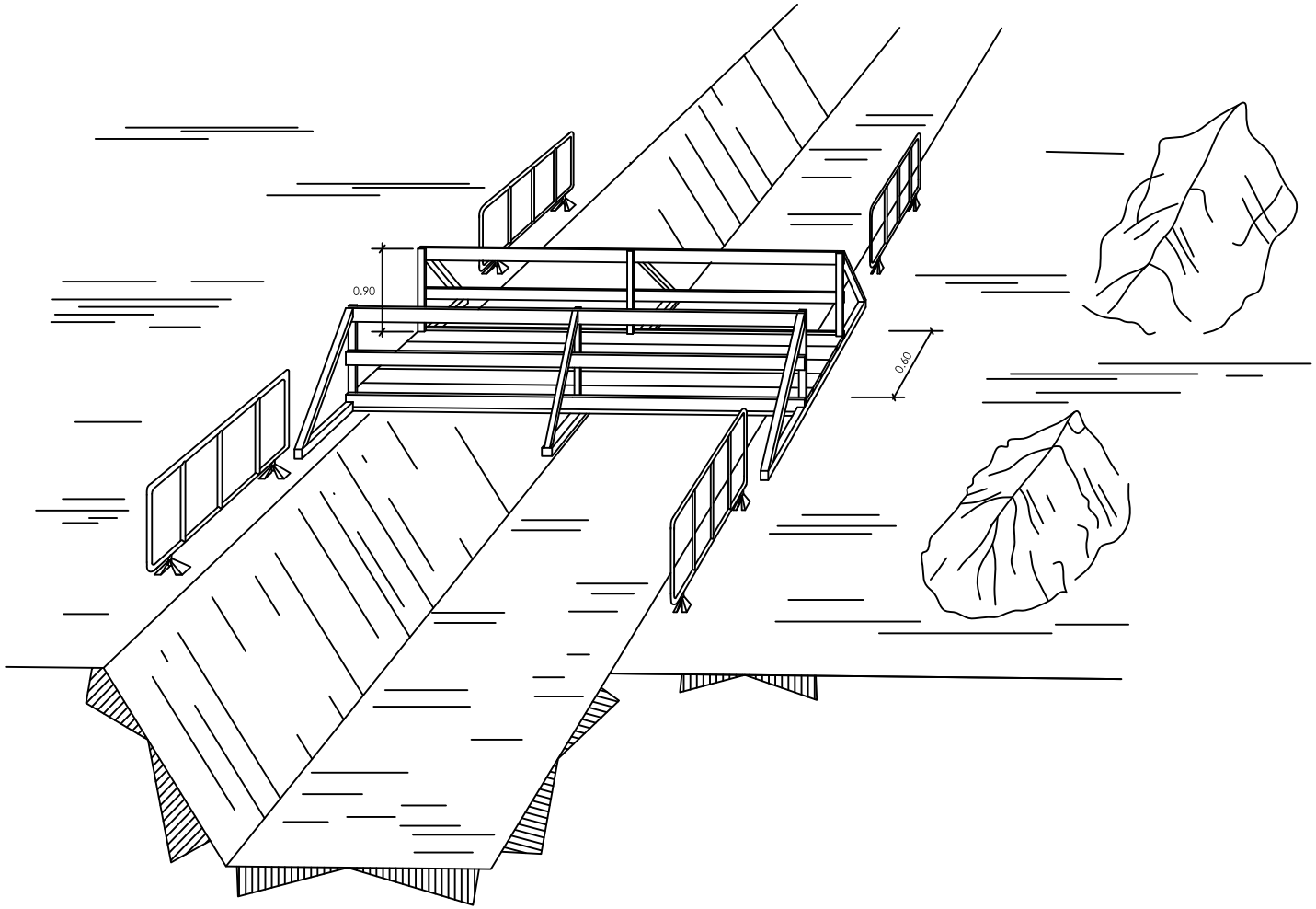


CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN	Nº DE PLANO : ESS 13 HOJA DE



Gobierno de Navarra	CONSULTOR: NOSTRATEC ingeniería y diseño	AUTOR DEL PROYECTO: El Ingeniero de Caminos, Canales Y Puertos D. Jesús Ignacio Diego Pereda	ESCALA :	TÍTULO : DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL	FECHA : JUNIO 2018	DENOMINACIÓN DEL PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIÓN DE ZANJAS	Nº DE PLANO : ESS 14 HOJA DE

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

3.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.3. PROTECCIONES PERSONALES

3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.6. VIGILANTES DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

3.7. INSTALACIONES MÉDICAS

3.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

3.10. MEDIDAS Y ELEMENTOS PREVENTIVOS DE RIESGOS LABORALES

3.11. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

3.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad Social e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71)
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71)
- Reglamento de Seguridad y Salud en la Industria de la Construcción (:O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-62)
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-70)
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74)
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68)
- Normas para señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-6-60)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción
- Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo (R.D. 1.403 de 9-5-86) (B.O.E. 8-7-86)
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (R.D. 1426/1997, 24-10-97) (B.O.E. 25-1097)

3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

A) CONDICIONES DE TRABAJO

De acuerdo con las Partes A y C del Anejo IV del RD 1627/1997 de 24 de octubre, por que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como por las particularidades de los procedimientos específicos de actuación, las protecciones y condiciones de trabajo deben guardar los siguientes principios:

1. Estabilidad y solidez de los puestos de trabajo en toda circunstancia y momento de las obras, garantizándose ésta por medio de elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar desplazamientos inesperados del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo. Igualmente deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en

general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. Utilización de protecciones adecuadas contra las caídas de objetos

   a) Individuales
   b) Colectivas

3. Utilización de protecciones adecuadas contra las caídas de altura

   a) Barandillas en desplomes mayores de 2,00 m.
   b) Plataformas, cinturones y redes de seguridad

4. Protección contra los factores atmosféricos

5. Las máquinas de movimiento de tierras cumplirán :

   a) Normativa existente
   b) Buen estado de funcionamiento y buen uso
   c) Formación adecuada de los maquinistas
   d) Topes de desplazamiento de vehículos en precipicios
   e) Cabinas antivuelco

6. Las instalaciones, máquinas y equipos cumplirán:

   a) Normativa existente
   b) Buen estado de funcionamiento y buen uso.
   c) Formación adecuada de los maquinistas y trabajadores que las utilicen.
   d) Utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que se diseñaron

7. Movimientos de tierras y excavaciones

   a) Deberá localizarse y reducir al mínimo los peligros derivados de cables y conducciones subterráneas y demás sistemas de distribución.
   b) Se evitarán las excavaciones que puedan dar origen a riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos.

c) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

8. Las instalaciones de distribución de energía cumplirán:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad
b) Las anteriores a la obra deberán ser localizadas, verificadas y señalizadas.
c) Si existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad de la obra se desviarán fuera del recinto o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán avisos de advertencia, barreras que impidan el paso de los vehículos, y en su caso una protección de delimitación de altura.

9. Las estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y prefabricados pesados:

a) Sólo se podrán montar bajo vigilancia, control y dirección de una personas competente.
b) Los encofrados, soportes temporales y los puntales, deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
c) Deberá protegerse a los trabajadores de la inestabilidad temporal de las obras.

10. Acceso restringido a las obras:

a) Los trabajos de manipulación: excavación, acopio temporal, carga, descarga y relleno de la celda, se realizarán dentro de un área restringida de acceso limitado, evitándose el acceso de personas no autorizadas al área de excavación de residuos, mediante los oportunos controles.
b) En las fases no operativas se prohibirá el acceso a personas no autorizadas a cualquier zona donde pudieran existir residuos.
c) Las zonas concretas donde se estén desarrollando los trabajos deberán ser expresamente señalizadas.

11. Seguridad vial:

a) Las zonas interiores deberán mantener la señalización oportuna que rija las normas a seguir en estos trayectos, y no pudiendo ser utilizados estas zonas para el tránsito de vehículos no específicamente autorizado.

b) En caso de avería o de vertidos que puedan condicionar el tránsito de los vehículos, se señalizará debidamente la zona afectada en tanto se repare el problema existente.

12. Manipulación directa de residuos :

a) Todo el personal que vaya a trabajar en las labores previstas será debidamente informado de las características de los materiales que se van a manejar, debiendo hacer uso de las debidas medidas de seguridad individual.

b) Las actuaciones en la zona de residuos estarán limitadas a las específicamente señaladas en el proyecto, quedando prohibidas todas las demás, con especial referencia a la manipulación e ingestión de alimentos.

c) En cada tajo de obra diferenciado se dispondrá de al menos una instalación de descontaminación para uso del personal de la obra, a ubicar como elemento de separación entre la zona contaminada y el entorno. El abandono de la obra se producirá obligatoriamente a través de dichas instalaciones.

d) La limpieza de derrames que puedan producirse durante las obras se realizarán siempre en seco, nunca con agua.

e) La maquinaria de obra a utilizar para la excavación y carga de las tierras contaminadas, deberá permanecer en el área de trabajo durante la totalidad del período de operación, procediéndose al final de dicho período a una limpieza exhaustiva de dicha maquinaria.

f) Todo el material de protección contra los residuos empleado, así como los restos de las limpiezas y útiles de recogida de derrames serán gestionados junto con las tierras contaminadas.

g) No se realizarán tareas de extracción o manipulación de residuos cuando la climatología sea adversa.

h) El transporte de los residuos entre un tajo de obra y otro, se realizará en camiones volquetes con los laterales suficientemente altos y estancos para asegurar que durante el transporte no se produzcan caídas de material, especialmente en las carreteras principales. Además la superficie de los residuos se cubrirá con lonas para evitar igualmente caídas de material.

B) ESTADO DE LAS PRENDAS Y PROTECCIONES DE TRABAJO

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda persona o equipo de protección que haya sufrido un mal trato antes de su límite de uso, es decir el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.3. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El Contratista tiene la ineludible obligación de disponer de todos los medios de protección personal necesarios en la obra. Y deberá cumplir y hacer cumplir la ley en lo referente a la obligatoriedad de la utilización de estas protecciones por parte de los trabajadores, tanto propios como subcontratados, como autónomos; así como por parte de los visitantes de las obras.

Los trabajadores tienen el derecho y la obligación de utilizar en todo momento los medios de protección que a ellos se destinan. También están en la obligación de comunicar al Contratista todas las anomalías y defectos que, en materia de seguridad y salud, perciban en la obra.

En todo momento los trabajadores deberán utilizar casco, chalecos reflectantes, monos de trabajo y botas de seguridad de lona o cuero.

Durante los trabajos con manipulación de residuos, además deberán utilizar guantes de seguridad, así como mascarilla antipolvo.

En los trabajos con acero se utilizarán guantes de cuero, gafas antiimpacto y botas de seguridad de cuero.

3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

A) VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm., de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.

B) TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

C) EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

D) MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA

Estos medios, tales como cintas, jalones, minas, etc., serán dieléctricos, en previsión del riesgo de electrocución por posibles líneas eléctricas próximas.

3.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

A) SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructoras dispondrán de asesoramiento en Seguridad y Salud.

B) SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrán de un Servicio Médico de Empresa, propio y mancomunado.

3.6. VIGILANTES DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE

Se nombrará vigilantes de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo provincial.

3.7. INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

3.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS Y PLAN SEGURIDAD Y SALUD

Antes del comienzo de los trabajos se abrirá un Libro de Incidencias en materia de Seguridad y Salud, de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Seguridad y Salud en la construcción, haciéndose las anotaciones en el libro y notificaciones a la inspección de Trabajo de la Seguridad Social en la forma y plazo especificadas en dicho artículo.

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, con anterioridad al inicio de los trabajos adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución, y plazo. El Estudio de Seguridad y Salud será redactado por un Técnico competente de acuerdo con la naturaleza de los trabajos a realizar.

Tanto el Libro de Incidencias como el Plan de Seguridad y Salud, deberán ser aprobados por el Director de las obras y visados por el Colegio profesional al que pertenezca dicho Director, corriendo estos gasto a cuenta del contratista.

3.10. MEDIDAS Y ELEMENTOS PREVENTIVOS DE RIESGOS LABORALES

Consta de las unidades siguientes:

A) PROTECCIONES INDIVIDUALES

Protecciones individuales con carácter general para el personal de la obra durante el transcurso de la misma. Dentro de esta unidad están incluidas todas las protecciones individuales que, con carácter general, sean necesarias durante el transcurso de la obra y son:

- Cascos de seguridad homologados para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes.
- Monos o buzos de trabajo. Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según el Convenio Colectivo.
- Trajes de agua
- Guantes de goma finos
- Guantes de cuero
- Botas impermeables
- Botas de seguridad de lona

- Botas de seguridad de cuero
- Chaleco reflectante

Protecciones individuales para el personal de la obra en trabajos en excavaciones y rellenos durante el transcurso de la obra. Dentro de esta unidad están incluidas todas las protecciones individuales que, además de las generales, sean necesarias para estos trabajos durante el transcurso de la obra, y son:

- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarillas respiración antipolvo
- Filtros para mascarilla antipolvo
- Factores auditivos

Protecciones individuales para el personal de la obra de fábrica durante el transcurso de la obra. Dentro de esta unidad están incluidas todas las protecciones individuales que, además de las generales, sean necesarias para los trabajos de estructuras durante el transcurso de la obra, y son:

- Cinturones de seguridad de sujeción
- Cinturones antivibratorios

Protecciones individuales para el personal de la obra en trabajos de electricidad, que sin estar previstos pudieran surgir durante el transcurso de la obra. Dentro de esta unidad están incluidas todas las protecciones individuales que, además de las generales, sean necesarias para los trabajos de electricidad durante el transcurso de las obras, y son:

- Guantes dieléctricos
- Botas dieléctricas

Protecciones individuales para el personal de la obra en trabajos de manipulación directa de residuos. Dentro de esta unidad están las protecciones individuales que deberán adoptarse tanto en la manipulación de los residuos que han sido específicamente localizados en el emplazamiento, como de cualquier producto o sustancia que pudiera surgir durante el transcurso de la obra, y son:

- Monos o buzos de trabajo

- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Mascarillas y filtros para respiración
- Gafas antipolvo

B) PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización y protección de las obras.

Incluye toda la señalización necesaria durante el transcurso de las obras haciendo referencias los peligros existentes. Se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento y, en su defecto, por otros departamentos y organismos internacionales.

- Señales normalizadas de tráfico
- Cordón de balizamiento reflectante
- Carteles indicados de riesgo
- Vallas autónomas metálicas de contención de peatones
- Vallas normalizadas de derivación de tráfico
- Jalones de señalización
- Balizas luminosas
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Mano de obra de brigada de seguridad en mantenimiento y reposición de protecciones.

Protección contra incendios

Incluye extintores de polvo polivalentes, con su correspondiente soporte.

C) INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Incluye las siguientes unidades, debidamente dotadas, para un máximo de 20 trabajadores, incluida la mano de obra de limpieza y conservación. Las unidades son las siguientes:

- Instalación de comedor para el personal de la obra durante el transcurso de la misma.
- Instalación de vestuarios para el personal de la obra durante el transcurso de la misma.

- Instalación de servicios de higiene para el personal de la obra durante el transcurso de la misma.

Dadas las dimensiones de la obra, se puede sustituir por la utilización de locales o establecimientos, que cumplan con las condiciones estipuladas.

D) MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Servicios e Instalaciones médicas, que incluye botiquín instalado en obra, reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra y reconocimiento médico obligatorio.

E) FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Servicio técnico de Seguridad y Salud, que incluye una reunión mensual del Gerente de Seguridad y Salud en el Trabajo, la formación en Seguridad y Salud en el Trabajo y un Vigilante de Seguridad.

3.11. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Las unidades de seguridad y salud en el trabajo se valorarán de acuerdo a lo establecido en el presente proyecto.

Pamplona, 27 de Junio de 2018

Fdo.: J. Ignacio Diego Pereda
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 11.669

4.- PRESUPUESTO

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
E28BC130	Ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Según R.D. 486/97.	109,95	CIENTO NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E28BM020	Ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	10,76	DIEZ EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
E28BM040	Ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	9,52	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
E28BM070	Ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	25,01	VEINTICINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
E28BM090	Ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	43,12	CUARENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
E28BM110	Ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	74,60	SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
E28EB010	M. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	0,68	SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E28EB025	M. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,38	CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
E28EB045	Ud Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	7,16	SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
E28ES080	Ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,59	TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E28RA010	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,10	DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
E28RA090	Ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
E28RA120	Ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E28RC070	Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,32	QUINCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
E28RC090	Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,70	OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
E28RM020	Ud Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,15	TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
E28RM050	Ud Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,41	DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
E28RP070	Ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,62	NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
E28W050	Ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	58,01	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
E28W060	Ud Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	67,94	SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
OB040204	Ud Transporte Caseta Prefabricada a Obra, incluso descarga y posterior recogida	120,00	CIENTO VEINTE EUROS

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda

Cuadro de Precios Nº 2

ADVERTENCIA: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE	
				PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	1 Instalaciones provisionales de obra				
E28BC130	Ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. De 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. Reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. Puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. Pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Según r.d. 486/97.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,085	h.	11,93	1,01
	(Materiales)				
	Alq. Caseta almacén 5,98x2,45	1,250	ud	87,15	108,94
					109,95
OB040204	Ud Transporte caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida				
	(Medios Auxiliares)				
	Transporte caseta	1,000	Ud	120,00	120,00
					120,00
E28BM070	Ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. De altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,100	h.	11,93	1,19
	(Materiales)				
	Taquilla metálica individual	0,333	ud	71,52	23,82
					25,01
E28BM090	Ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,100	h.	11,93	1,19
	(Materiales)				
	Banco madera para 5 personas	0,500	ud	83,86	41,93
					43,12
E28BM040	Ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. De capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	11,93	1,19	
	(Materiales)				
	Jabonera industrial 1 l.	0,333 ud	25,00	8,33	
					9,52
E28BM020	Ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	11,93	1,19	
	(Materiales)				
	Portarrollos indust.c/cerrad.	0,333 ud	28,73	9,57	
					10,76
E28BM110	Ud Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	11,93	1,19	
	(Materiales)				
	Botiquín de urgencias	1,000 ud	21,42	21,42	
	Reposición de botiquín	1,000 ud	51,99	51,99	
					74,60

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION			IMPORTE PARCIAL (Euros)	IMPORTE TOTAL (Euros)
	2 Señalización				
E28EB010	M. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. S/ r.d. 485/97.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,050 h.	11,93	0,60	
	(Materiales)				
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	1,100 m.	0,07	0,08	
					0,68
E28ES080	Ud Placa señalización-información en pvc serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. S/ r.d. 485/97.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,150 h.	11,93	1,79	
	(Materiales)				
	Placa informativa pvc 50x30	0,333 ud	5,41	1,80	
					3,59
E28EB025	M. Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (Amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. S/ r.d. 485/97.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,050 h.	11,93	0,60	
	(Materiales)				
	Banderola señalización reflect.	1,100 m.	0,34	0,37	
	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	0,333 ud	10,23	3,41	
					4,38
E28EB045	Ud Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. De diámetro, (amortizable en cinco usos). S/ r.d. 485/97.				
	(Mano de Obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	11,93	1,19	
	(Materiales)				
	Cono balizamiento estándar 70 cm	0,200 ud	29,83	5,97	
					7,16

Cuadro de Precios Nº 2

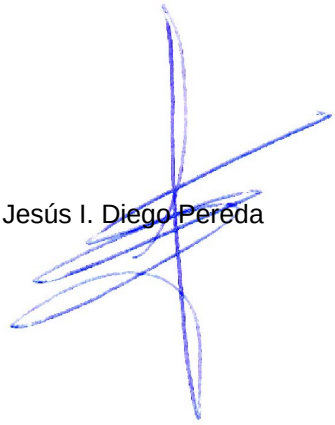
CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	3 Protecciones Individuales		
E28RA010	Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Casco seguridad 1,000 ud 2,10	2,10	
E28RA090	Ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Gafas antipolvo 0,333 ud 2,46	0,82	2,10
E28RA120	Ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Cascos protectores auditivos 0,333 ud 10,67	3,55	0,82
E28RC070	Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Mono de trabajo poliéster-algod. 1,000 ud 15,32	15,32	3,55
E28RC090	Ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de pvc, (amortizable en un uso). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Traje impermeable 2 p. Pvc 1,000 ud 8,70	8,70	15,32
E28RM020	Ud Par guantes de lona reforzados. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Par guantes lona reforzados 1,000 ud 3,15	3,15	8,70
E28RM050	Ud Par de guantes de neopreno. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Par guantes de neopreno 1,000 ud 2,41	2,41	3,15
E28RP070	Ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92. Par botas de seguridad 0,333 ud 28,90	9,62	2,41
			9,62

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	4 Mano de Obra de Seguridad		
E28W050	Ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
	Costo mens. Formación seguridad 1,000 ud 58,01	58,01	
			58,01
E28W060	Ud Reconocimiento médico básico i anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.		
	Reconocimiento médico básico i 1,000 ud 67,94	67,94	
			67,94

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda

MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA R…

CAPITULO Nº 1 Instalaciones provisionales de obra

Código	Ud	Descripción	Medición
E28BC130	Ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Según R.D. 486/97.	
		Total ms .....:	**1,500**
OB040204	Ud	Transporte Caseta Prefabricada a Obra, incluso descarga y posterior recogida	
		Total Ud .....:	**1,000**
E28BM070	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
		Total ud .....:	**2,000**
E28BM090	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
		Total ud .....:	**1,000**
E28BM040	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
		Total ud .....:	**1,000**
E28BM020	Ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
		Total ud .....:	**1,000**
E28BM110	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Total ud .....:	**1,000**

CAPITULO Nº 2 Señalización

Código	Ud	Descripción	Medición
E28EB010	M.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total m. .....:	**100,000**
E28ES080	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28EB025	M.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total m. .....:	**2,000**
E28EB045	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
		Total ud .....:	**10,000**

CAPITULO Nº 3 Protecciones Individuales

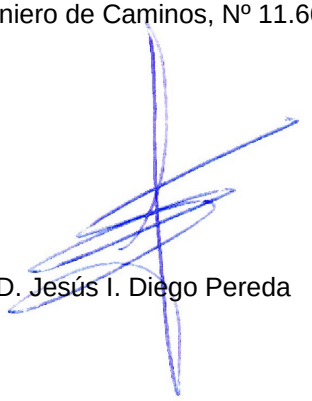
Código	Ud	Descripción	Medición
E28RA010	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RA090	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RA120	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RC070	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RC090	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RM020	Ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RM050	Ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**
E28RP070	Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Total ud .....:	**4,000**

CAPITULO Nº 4 Mano de Obra de Seguridad

Código	Ud	Descripción	Medición
E28W050	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Total ud .....:	**1,500**
E28W060	Ud	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
		Total ud .....:	**4,000**

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda

Presupuesto

SEGURIDAD Y SALUD DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA…

CAPITULO Nº 1 Instalaciones provisionales de obra

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
E28BC130	Ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. De 14,65 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. Reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. Puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. Pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Según r.d. 486/97.	1,500	109,95	164,93
OB040204	Ud	Transporte caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida	1,000	120,00	120,00
E28BM070	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. De altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	2,000	25,01	50,02
E28BM090	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	1,000	43,12	43,12
E28BM040	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. De capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1,000	9,52	9,52
E28BM020	Ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	1,000	10,76	10,76
E28BM110	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000	74,60	74,60
		TOTAL CAPITULO Nº 1 Instalaciones provisionales de obra :			**472,95**

CAPITULO Nº 2 Señalización

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
E28EB010	M.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. S/ r.d. 485/97.	100,000	0,68	68,00
E28ES080	Ud	Placa señalización-información en pvc serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. S/ r.d. 485/97.	4,000	3,59	14,36
E28EB025	M.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (Amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. S/ r.d. 485/97.	2,000	4,38	8,76
E28EB045	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. De diámetro, (amortizable en cinco usos). S/ r.d. 485/97.	10,000	7,16	71,60

TOTAL CAPITULO Nº 2 Señalización : 162,72

CAPITULO Nº 3 Protecciones Individuales

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
E28RA010	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	2,10	8,40
E28RA090	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	0,82	3,28
E28RA120	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	3,55	14,20
E28RC070	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	15,32	61,28
E28RC090	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de pvc, (amortizable en un uso). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	8,70	34,80
E28RM020	Ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	3,15	12,60
E28RM050	Ud	Par de guantes de neopreno. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	2,41	9,64
E28RP070	Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	4,000	9,62	38,48

TOTAL CAPITULO Nº 3 Protecciones Individuales : 182,68

CAPITULO Nº 4 Mano de Obra de Seguridad

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
E28W050	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	1,500	58,01	87,02
E28W060	Ud	Reconocimiento médico básico i anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	4,000	67,94	271,76

TOTAL CAPITULO Nº 4 Mano de Obra de Seguridad : 358,78

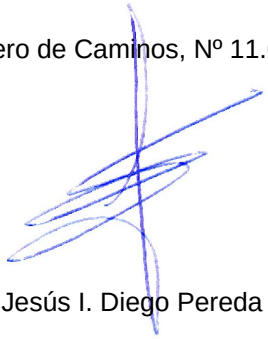
Presupuesto de Ejecución Material

1 Instalaciones provisionales de obra	472,95
2 Señalización	162,72
3 Protecciones Individuales	182,68
4 Mano de Obra de Seguridad	358,78
Total	**1.177,13**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS**.

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda

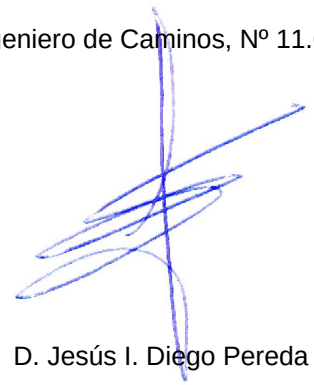
Proyecto: SEGURIDAD Y SALUD DERRIBO PRESA DEL MOLINO DE ELGORRIAGA Y CREACIÓN ÁREA RECREATIVA FLUVIAL

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Instalaciones provisionales de obra	472,95
Capítulo 2 Señalización	162,72
Capítulo 3 Protecciones Individuales	182,68
Capítulo 4 Mano de Obra de Seguridad	358,78
Presupuesto de Ejecución Material	1.177,13
0% de Gastos Generales	0,00
0% de Beneficio Industrial	0,00
Suma	1.177,13
I.V.A.: 21%	247,20
Presupuesto de Ejecución por Contrata	**1.424,33**

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS**.

Pamplona 27 Junio 2018

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda