



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra



NOSTRATEC
ingeniería y diseño

PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA



Marzo 2023



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra



Proyecto de Derribo Presa Electra Olaberría

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

ÍNDICE

1. Introducción
2. Descripción del emplazamiento
3. Descripción de los trabajos
4. Ocupación de los Terrenos
5. Servicios Afectados
6. Estudio Hidrológico – Hidráulico
7. Estudio de Estabilidad de Márgenes
8. Gestión de Residuos
9. Cronograma
10. Plazo de Garantía
11. Ensayos Control de Calidad
12. .Revisión de Precios
13. Clasificación Contratista
14. Declaración de Obra Completa
15. Condiciones de ejecución
16. Documentos de los que consta el Proyecto
17. 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, 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 Electra Olaberriá en Leizta dispuesta en el río Leitzarán, 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 ELECTRA OLABERRÍA lo promueve la Sección de Medio Fluvial 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. Este azud en desuso disponía de un canal de derivación que enviaba el agua para turbinar.

En el presente El PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA, se pretende demoler el azud en el río Leitzarán, situada en el término municipal de Leizta, código LE-02 con coordenadas X= 587774 Y= 4770893. Esta presa, como ya se ha indicado anteriormente, se encuentra actualmente en desuso.

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



La eliminación del azud 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 Leizarán, aguas arriba de donde se encuentra situada actualmente la presa.

Adicionalmente a lo anterior, una vez se haya producido la demolición del azud y se concluya el proceso erosivo en el río, la propia Sección de Medio Fluvial y el Guarderío de Medio Ambiente, 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 2020 técnicos de la Sección de Medio Fluvial del Gobierno de Navarra, se pusieron en con la empresa NOSTRATEC INGENIERÍA Y DISEÑO, para que ésta redactará el correspondiente proyecto de demolición de la presa Electra Olaberriá.

Como paso al previo se realizó un levantamiento topográfico de la zona de estudio a escala 1/500.

Con esa topografía de detalle se ha realizado un estudio hidrológico - hidráulico del río Leizarán en esa zona en la que se compara la situación hidráulica actual y una vez retirada la presa. Este estudio se recoge íntegro en el Anejo 4 del presente proyecto.

En diciembre de 2020 se realizó un primer proyecto de derribo de la presa Electra Olaberria el cual se ha actualizado en mayo de 2021 en base al estudio geológico realizado en 2021 , el cual se recoge íntegramente en el anejo 3 del presente proyecto.

Posteriormente 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, ubicar y valorar los RCDs que se producirán durante el derribo de la presa Electra Olaberriá.

2. Descripción del emplazamiento

La presa se sitúa dentro del término municipal de Leizta, aproximadamente el PK 2+200 de la carretera A15 A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN.

En lo que respecta al azud, la cota superior del mismo se sitúa a la 458. Presenta una altura libre de unos 3 metros y una longitud de unos 17 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.0 m de anchura en coronación. La planta del azud es cuasi perpendicular al eje del río Leizarán.

Actualmente el trasdós de la presa se encuentra totalmente colmatado. En la construcción del azud se ha utilizado piedra de sillería, hormigón y mampuesto con mortero. La sillería se utiliza principalmente en los dos machones dispuestos en las márgenes sobre los que se apoya el cuerpo de la presa, utilizándose en éste principalmente mampuesto con mortero. En la zona del canal de derivación se utiliza principalmente hormigón. Se recomienda no demoler los dos

machones de sillera dispuestos en los márgenes, por dos motivos principalmente: asegurar la estabilidad de los márgenes y por su valor arquitectónico como vestigio de la presa.

Todo lo anterior puede apreciarse en las fotografías adjuntas



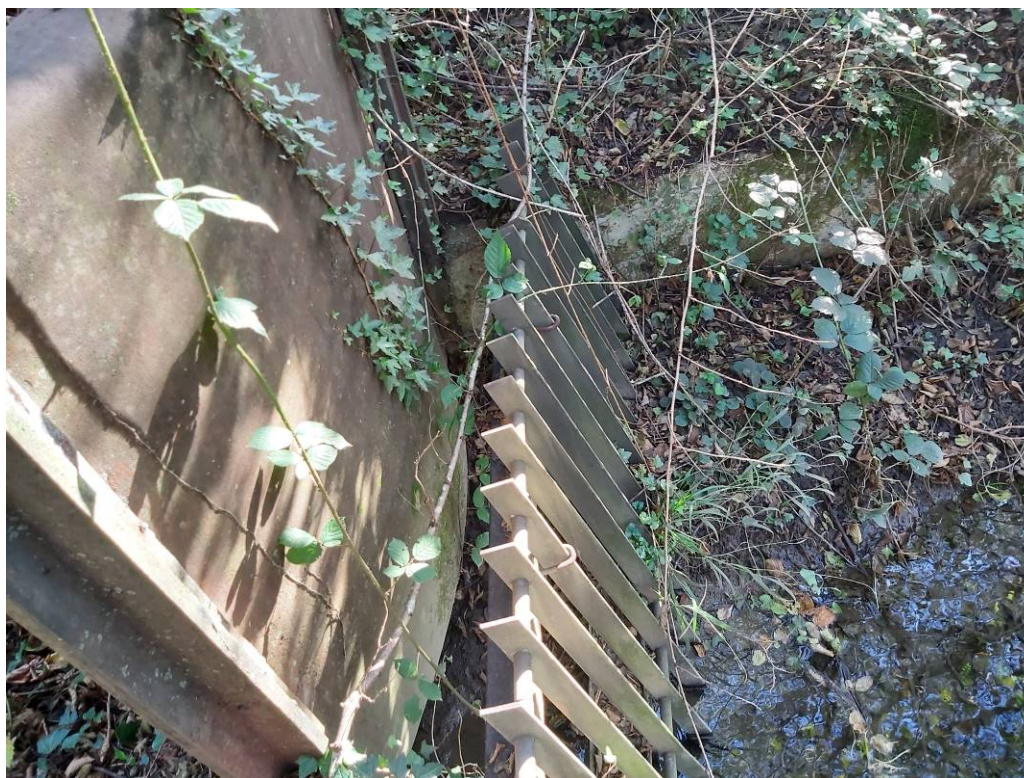
Trasdós de Presa Colmatado



Presa Electra Olaberria



Machón de sillería en Margen Derecho



Canal de Derivación

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 existe abundante vegetación en ambas márgenes.

3. Descripción de los Trabajos

Los trabajos de demolición se inician con el desbroce y despeje del área donde se va a disponer la ataguía, la cual permite el acceso a la presa de maquinaria. La superficie a desbrozar se estima en 780 m². La ataguía tiene una anchura de 4 m y una longitud de 201 m.

Una vez ejecutada la ataguía se procederá al derribo de la presa en su margen izquierda. Posteriormente se procede a la ejecución de las medidas de contención, y una vez terminadas éstas se procede al derribo completo de la presa. El material utilizado en su construcción de la presa es mampuesto y en el canal de derivación hormigón armado. El azud, presenta una altura libre de unos 3 metros y una longitud de unos 17 m y se estima que presenta una

sección transversal trapezoidal, de 1.0 m de anchura en coronación.. La volumen de RCDs a gestionar presente en el cuerpo del azud asciende a 413.20 m³.

Como se comprobará más adelante será necesario disponer un sistema de contención de los márgenes . Éste consistirá en la ejecución de una zanja de 1,5 m de anchura, retirando el terreno existente en su interior y rellenando la misma con escollera hormigonada de HM-20, de altura variable pero siempre inferior a 3 m, dependiendo de la cota a la que se encuentren las Margocalizas Grises, ya que esta nueva estructura se deberá empotrar al menos 1 metro, dentro de esta capa para asegurar su estabilidad.

La zona de arranque de la medida de contención se establece en la cota actual del lecho del río y su apoyo deberá ser como se ha indicado anteriormente en las margas existentes. La altura máxima de esta solución deberá ser inferior a 3 m.

La anterior medida de contención se dispondrá en 192 m en la margen derecha, ya que este margen puede presentar los mayores fenómenos de estabilidad y además es por éste por donde discurre la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN.

En el margen izquierdo se estima que habrá que proteger al menos los primeros 50 metros, aguas arriba de la presa, caso de que el colector de 600 mm que discurre por ese margen pueda verse afectado. Esta es una decisión que se debe de tomar en obra cuando se localiza exactamente la ubicación de la anterior infraestructura.

Con lo anterior la cantidad de hormigón ciclópeo a disponer ascenderá a 1.761,74 m³.

Así mismo se supone que la maquinaria de obra civil al acceder a la ataguía por la parcela 533 del polígono 1 de Leitza puede provocar algún desperfecto. Por este motivo se considera que pueden ser necesario 95 m³ de zahorra artificial y 120 m² de solera de hormigón de 20 cm de espesor.

Una vez terminada la demolición se procede a la restauración paisajística del camino de acceso mediante extendido de tierra vegetal y una siembra de herbáceas y arbustivas. Se ha previsto una regularización de los márgenes y cauce del río.

4. Ocupación de los Terrenos

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

POLÍGONO	PARCELA	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIE	ACTUACIÓN PREVISTA EN PROYECTO
1	163	Elbarren Kalea, s-p	592,62 m ²	Margen Derecha río Leitzarán afectada por la demolición de la presa Electra Olaberria aguas debajo de ésta
1	533	Elbarren Kalea, s-p	1.287,82 m ²	Margen Derecha río Leitzarán afectada por la demolición de la presa Electra Olaberria aguas arriba de ésta.
1	749	PG Iñurrista, s-p	6068,50 m ²	Margen Izquierda río Leitzarán afectada por la demolición de la presa Electra Olaberria.

En el anejo 1 se recogen las cédulas parcelarias de las parcelas afectadas en el presente proyecto.

5. Servicios Afectados

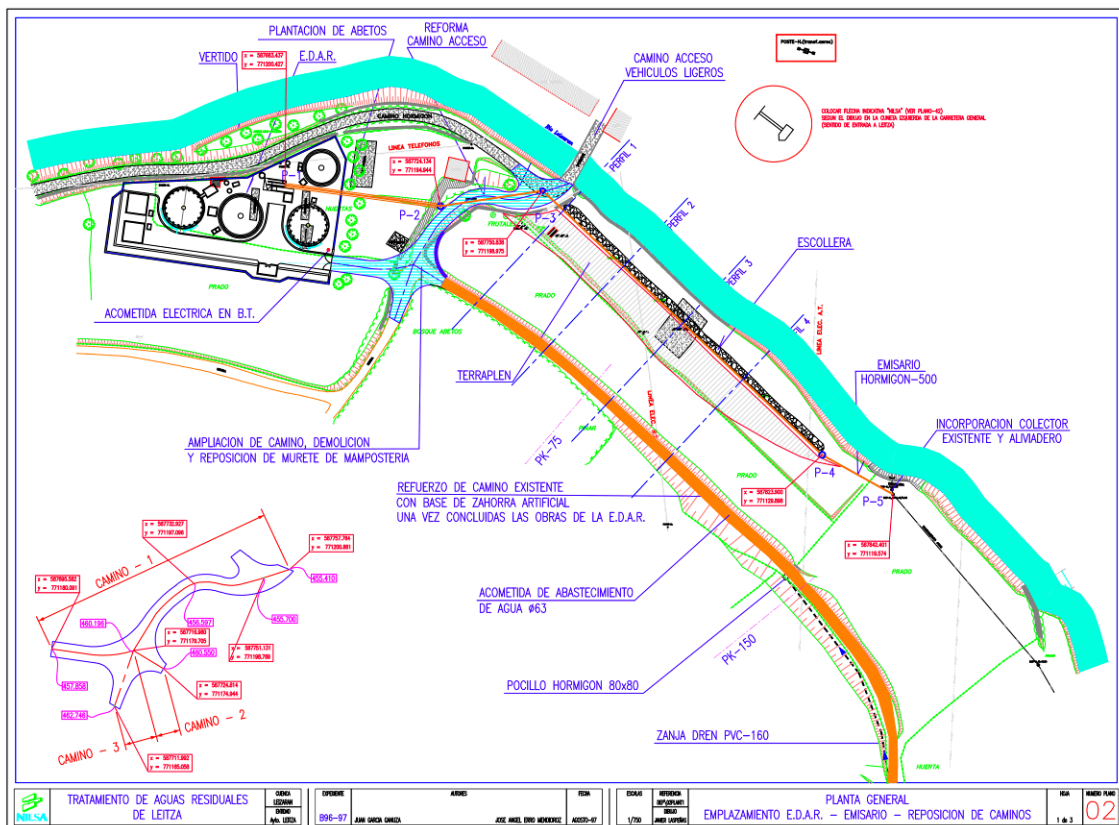
Se nos indica por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico la existencia de un colector de saneamiento existente aguas arriba de la presa de Electra de Olaberria, tal y como se recoge en el párrafo dispuesto a continuación:

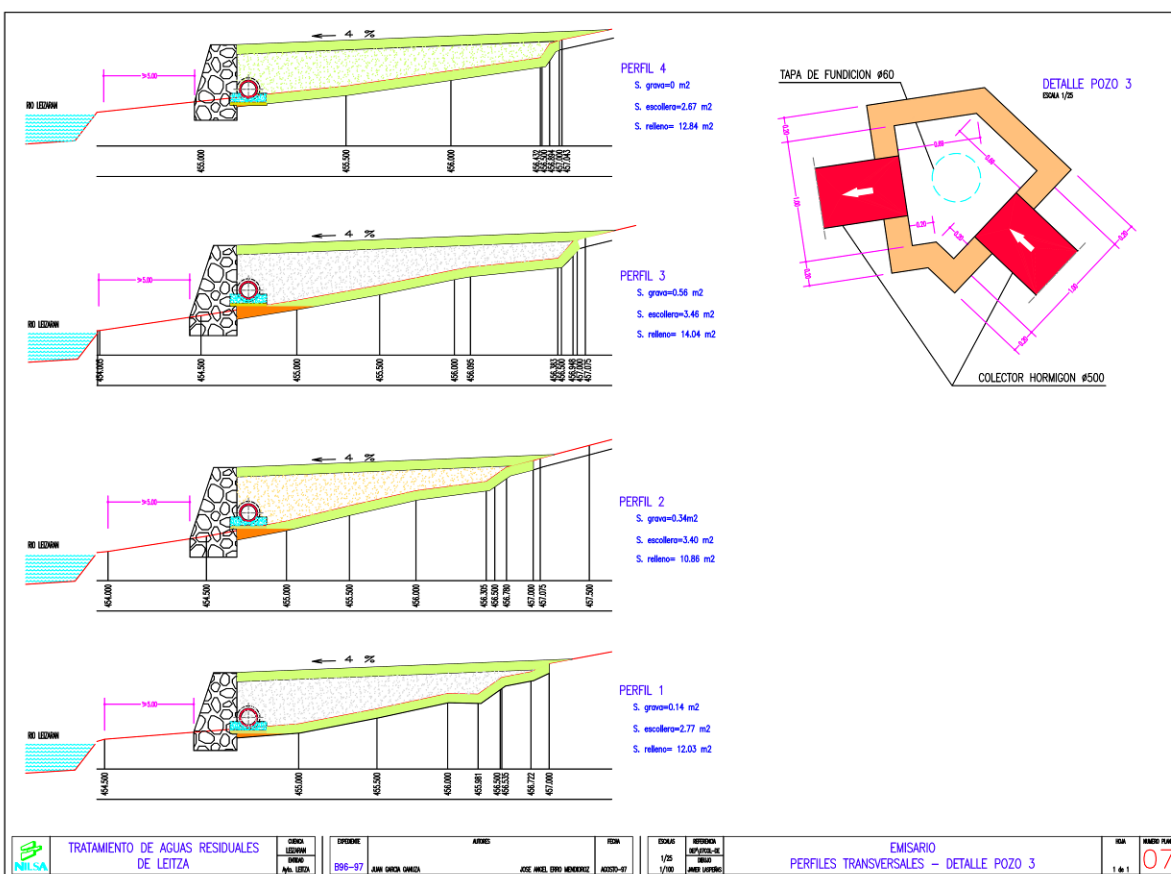
Además existe otro expediente (A/31/00685) localizado en ese azud de autorización de cruce de colector de saneamiento por el trasdós del azud.

Como consecuencia de lo anterior a principios de noviembre de 2020 nos ponemos en contacto con técnicos de NILSA para que esta empresa nos confirme la existencia de ese colector. En esta consulta se nos indica que su proyecto de colector se inicia aguas debajo de la presa, tal y como se recoge en la planta dispuesta a continuación. Desde ese punto hacia aguas arriba es competencia del Ayuntamiento de Leitza.



A continuación se recoge los planos del proyecto de NILSA del anterior colector.





Una vez comprobado que la zona que afecta a la presa es competencia del Ayuntamiento de Leiza, a mediados de Diciembre de 2020 el anterior organismo nos proporciona información de la planta, alzado y memoria del proyecto del colector, siendo toda la información recibida del año 1989.

De esta manera se realiza un encaje estimado de la planta del colector que se nos proporcionó por parte del Ayuntamiento y la topografía actual. En ésta se observa que el paso del colector se realiza a una distancia de 196,23 m. La cota hidráulica en ese punto es aproximadamente la 456,66, si el tubo tiene un diámetro de 600 mm tal y como se recoge en la memoria del proyecto, la cota superior del tubo se estima en la 457,26. En esa zona, la cota del lecho del río es la 457,50. De esta manera, en la actualidad el tubo tiene un recubrimiento de 24 cm. A continuación se recoge una foto de la Calle Elbarren en la esquina de la Papelera de Leiza SARRIO, en la que se puede observar la arqueta del colector de saneamiento.



Tal y como se ha indicado anteriormente y como se comprobará en el anejo hidráulico, si la longitud de remanso es de unos 200 m, la zona del cruce del colector se estima que no se verá afectada por el derribo de la presa.

En el Anejo II del presente proyecto se recoge íntegramente los servicios afectados.

6. Estudio Hidrológico Hidráulico

En el estudio hidráulico realizado en el anejo 4, se pretende demostrar que la actuación prevista en el presente proyecto de derribo de la presa de Electra Olaberria en Leiza, cuyo canal de derivación enviaba para turbinar y que actualmente se encuentra en desuso, reduce 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.



De esta manera se procederá a comparar la situación inicial, con la situación final tras la demolición completa de la presa. Esta última hipótesis se supondrá suponiendo una pendiente uniforme del lecho del río Leizarán, desde aguas abajo del azud existente hasta la zona donde se observa el remanso que provoca actualmente la anterior infraestructura, el cual se fija en unos 200 metros desde la presa.

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 Leizarán 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 utilizar la versión 5.0.3 del programa HEC RAS desarrollado por US ARMY CORPS OF ENGINEERS.

Los caudales de avenida se determinarán 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 será necesario conocer la cuenca que desagua en la zona de la presa de la Electra Olaberriá. De esta manera y utilizando la página web SITNA NAVARRA se obtiene, tal y como se recoge en la foto dispuesta a continuación, una superficie de cuenca de 26.422.025 m².

Una vez conocida la anterior cuenca se utilizarán las curvas recogidas en la página 3210 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, Tago, 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.

Una vez obtenidos los caudales mediante el anterior método, y utilizando el programa HEC RAS, así como la topografía de detalle, se procederá a la simulación del río para los diferentes caudales, para las dos situaciones actual y tras demolición, comparando ambas hipótesis.

La cuenca a estudiar, tanto en la situación actual como en la final, presenta una longitud de 290,68 m y se ha dividido su estudio en 16 secciones. La cota superior de la cuenca es

457,83 y la inferior 453,92. Lo anterior indica que en la zona de estudio la pendiente media del río es de 1,34 %. En el cuadro adjunto se recoge la distancia entre secciones para la margen izquierda, canal y margen derecha.

	River Station	LOB	Channel	ROB
1	290.68	10.791	10.68	10.68
2	280	13.381	12.83	12.53
3	267.17	25.633	24.04	21.99
4	243.13	25.327	23.13	21.37
5	220	13.311	13.26	13.27
6	206.74	18.912	19.78	20.42
7	186.96	25.798	28.58	31.04
8	158.38	20.155	18.38	16.64
9	140	20.613	20	19.5
10	120	20.013	20	20.05
11	100	25.95	27.59	29.981
12	72.41	25.939	23.63	18.03
13	48.78	8.865	8.78	9.019
14	40	23.732	20	15.85
15	20	23.858	20	20.005
16	0			
	TOTAL	302.278	290.68	280.375

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 4 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 y aguas arriba de la presa. Si se analizan estas secciones, se comprueba que se produce una reducción de la lámina de agua en valores del orden de 2,64-2,68 m dependiendo del periodo de retorno para la Sección 48.78, cabeza de presa. Al final de la zona de remanso, sección 243,13, la disminución de la lámina de agua varía entre 0.36 – 0.57. Aguas arriba de la anterior sección, secciones 267,17, 280 y 290,68, la cota de la lámina de

agua para las diferentes avenidas apenas se modificada. De esta manera con lo anterior se puede concluir que a unos 200 m de la coronación actual de la presa el efecto de derribo de la presa ya no afecta a la cota de avenida. 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

- En lo referente a las secciones dispuestas aguas abajo, la sección 40 e inferiores, no se ven afectadas por la demolición del azud. Con lo anterior se puede concluir que aguas abajo del azud la situación de la lámina de avenida no se modifica por la eliminación del azud.
- 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 48.78 y superiores, 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. Para comprobar lo anterior, se propone que la propia Sección de Medio Fluvial y el Guarderío de Medio Ambiente, 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 adicional, ésta será llevada a cabo

A continuación se recogen las plantas de inundabilidad de la zona objeto de estudio en la situación actual y una vez derribada la presa, para los Periodos de Retorno estudiados: 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años, los cuales se adjuntan en las páginas dispuestas continuación. Tal y como se ha indicado anteriormente, una vez derribada la presa se produce una disminución de las zonas inundables aguas arriba de la presa para todos los periodos de retorno.



T=5 años Situación Inicial



T=5 años Presa Derribada



T=10 años Situación Inicial



T=10 años Presa Derribada



T=25 años Situación Inicial



T=25 años Presa Derribada



T=50 años Situación Inicial



T=50 años Presa Derribada



T=100 años Situación Inicial



T=100 años Presa Derribada



T=500 años Situación Inicial



T=500 años Presa Derribada

7. Estudio de Estabilidad de Márgenes

La presa objeto de estudio se sitúa dentro del casco urbano del municipio de Leitza y junto al PK 2+200 de la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN, discurriendo la anterior carretera de manera paralela al río Leizarán por su margen derecho. En su margen izquierdo, presenta una llanura de inundación, de anchura de 10-15 m , hasta llegar al pie del muro de escollera que soporta el polígono Iñurrista. En esa llanura, tal y como se recoge en el anejo 2 del presente proyecto, existe en la actualidad un colector de saneamiento de 600 mm.

El azud presenta una altura libre de unos 3 metros y una longitud de unos 17 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.0 m de anchura en coronación.

Una vez que se han indicado las características de la presa Olaberría del río Leizarán, queda bastante claro que cualquier actuación que se desee realizar sobre la misma afectará a la zona de remanso, dentro de la cual se encuentran la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN en el margen derecho.

En el margen izquierdo la escollera se encuentra la suficientemente alejada para que no se vea afectada por la demolición de la presa. En cambio el colector de saneamiento de 600 mm, del cual se desconoce cuál es su ubicación exacta, puede verse afectado.

A día de hoy no se ha observado ningún problema de estabilidad en ninguno de los dos márgenes aguas arriba de la presa, existiendo abundante vegetación en ambas márgenes.

La retirada de la presa provocará que el río vuelva a la configuración inicial, por lo que los materiales dispuestos en el trasdós de la presa serán erosionados y/o arrastrados por el río Leizarán hasta alcanzar la pendiente de equilibrio inicial en el lecho del río. Además se producirá una disminución de la cota de la lámina de agua.

Los dos efectos anteriores dan lugar a una disminución de la estabilidad de ambos márgenes aguas arriba del azud. En anejo 5 se ha procedido a estimar la estabilidad de los márgenes en la actualidad y una vez se haya realizado la retirada de la presa. Si los factores de seguridad de la margen estudiada es inferior al mínimo requerido, se propondrá una solución de contención del mismo, de tal manera que aumente al factor de estabilidad.

El análisis de estabilidad de las secciones anteriores se realizará utilizando el programa GGU - STABILITY.

Se analizará la sección más cercana situada aguas arriba de la presa, en este caso el perfil del PK 240.

Se escoge esta sección ya que es la que presentará, cuando se derribe la presa, el mayor desnivel, y por tanto el mayor grado de inestabilidad. De este manera el análisis de esa sección servirá para dimensionar las medidas de contención, dejando este análisis del lado de la seguridad y pudiendo adoptar esas medidas en ambos márgenes y en cualquier posición de la zona de remanso.

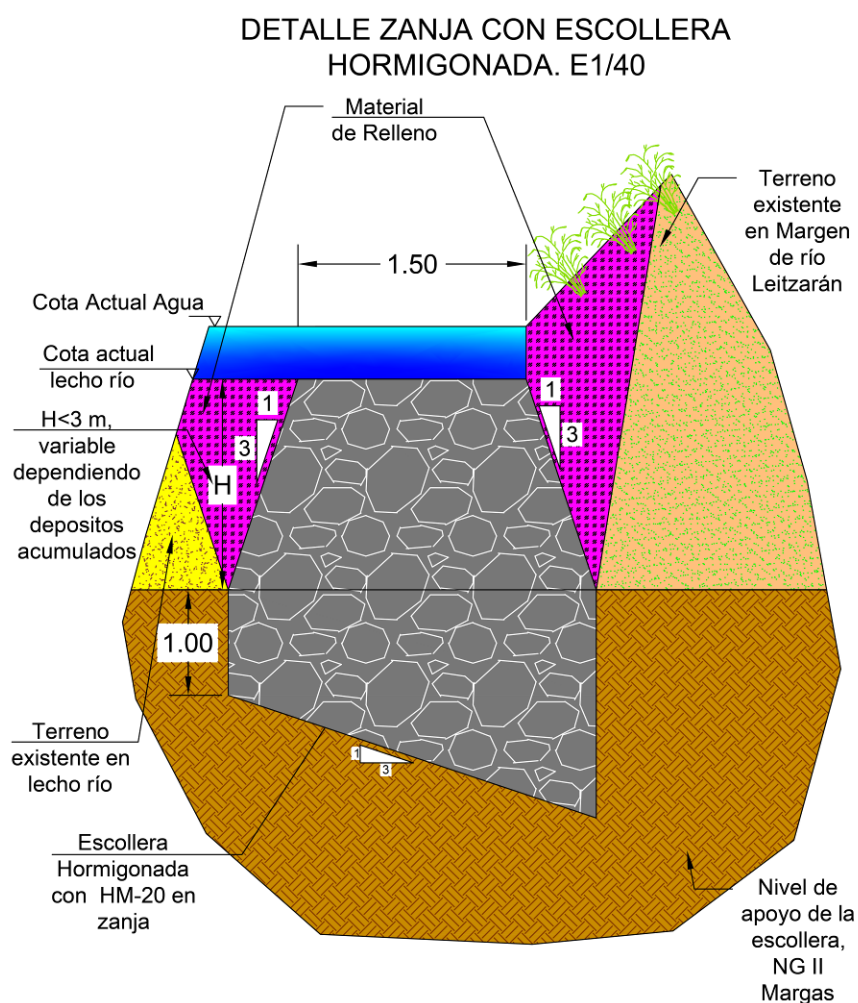
Realizados los análisis de estabilidad en el anejo 5, los resultados de estos cálculos se recogen en el siguiente cuadro resumen.

	Situación Actual	Situación Sin Presa	Situación con Escollera Hormigonada Desembalse Rápido	Situación con Escollera Hormigonada a Largo Plazo	Situación con Escollera Hormigonada a Avenita T=500 años	Situación con Escollera Hormigonada Largo Plazo+sismo
Margen Derecho	1.05	0.64	1.44	2.08	1.65	1.83
Factores de Seguridad Mínimos	N/A	1.5	1.1	1.5	1.1	1.1

Del cuadro anterior se obtiene que para ambos márgenes, en las zonas de inestabilidad, será necesario disponer escollera hormigonada con HM-20 de 1.5 m de anchura, empotrado 1 metro en roca y ejecutado en zanja.

La zona de arranque de la medida de contención se establece en la cota actual del lecho del río y su apoyo deberá ser como se ha indicado anteriormente en las margas existentes. La altura máxima de esta solución deberá ser inferior a 3 m.

Un esquema de la solución de contención planteada se recoge a continuación.



Parece claro que se debe de priorizar la ejecución de la escollera hormigonada con HM-20 en el margen derecho, mediante zanja, ya que éste puede presentar los mayores fenómenos de estabilidad y además es por éste por donde discurre la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN.

En el margen izquierdo se estima que habrá que proteger al menos los primeros 50 metros, aguas arriba de la presa, caso de que el colector de 600 mm que discurre por ese margen

pueda verse afectado. Esta es una decisión que se debe de tomar en obra cuando se localice exactamente la ubicación de la anterior infraestructura.

Una vez se haya producido la demolición del azud y se concluya el proceso erosivo del río Leizarán, la propia Sección de Medio Fluvial y el Guarderío de Medio Ambiente, revisará periódicamente el estado de las márgenes, así como la evolución geomorfológica del lecho del río, 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.

8. Gestión de Residuos

En el presente PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA, se pretende demoler el azud situado en el río Leizarán, en el término municipal de Leitza, con coordenadas $X=587.774$ $Y = 4.770.893$.

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.

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

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEMOLICIÓN Y GESTIÓN RESIDUOS

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición	Precio Unitario	Total
170101	Hormigón	Azud	m3	368.37	39.86	14,683.25
200202	Tierras y Piedras no reutilizadas	Azud	m3	40.93	39.86	1,631.47
170101	Hormigón	Canal de Derivación	m3	3.90	39.86	155.45
Total						16,470.17 €

PEM Total **16,470.17 €**

La totalidad del estudio de la gestión de los residuos se recoge en el anejo 6 de este proyecto.

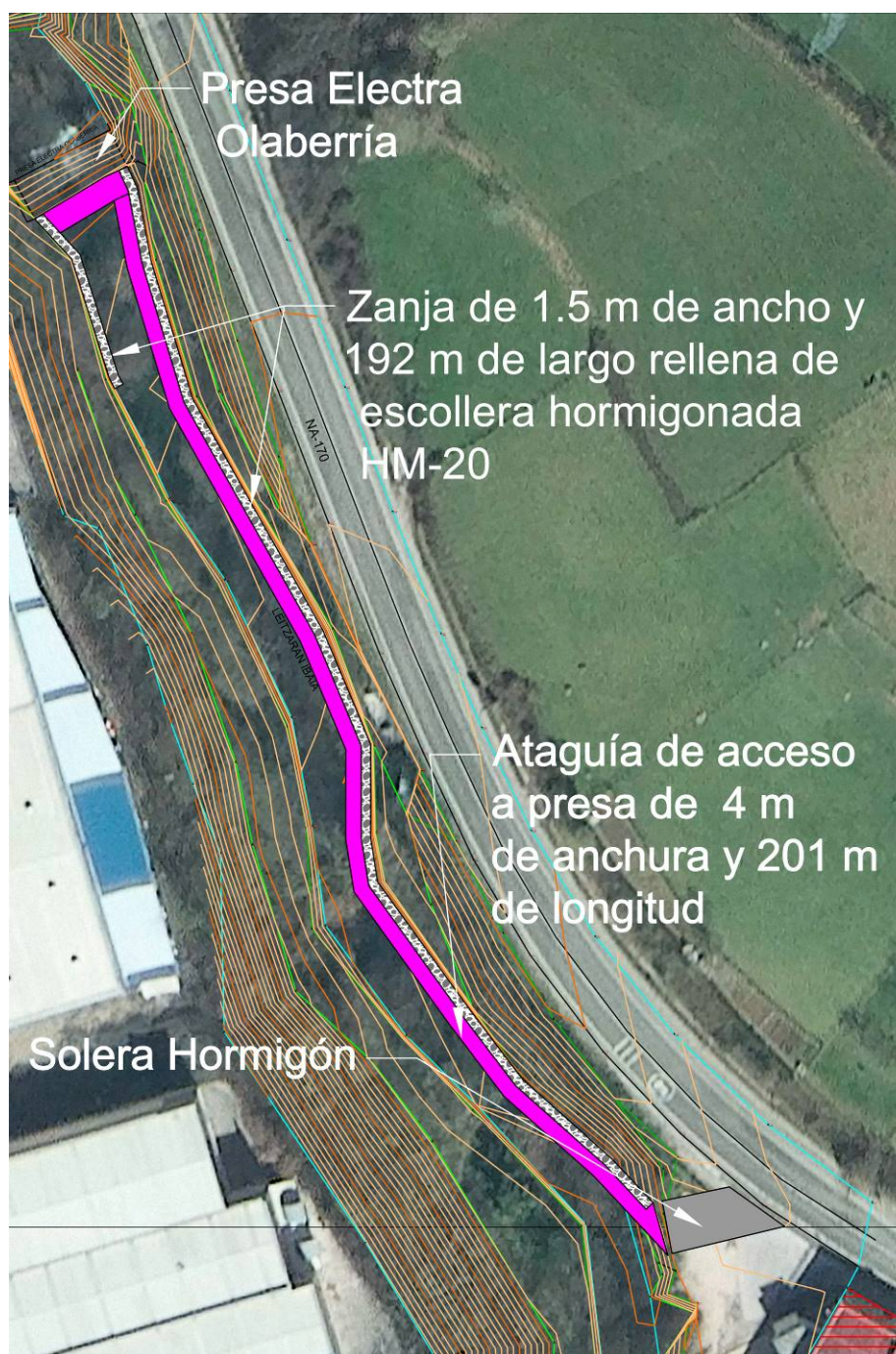
9. Cronograma

El PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA se divide en las siguientes fases:

- Ejecución de la ataguía de acceso por el perímetro de la presa y margen derecho. En el margen derecho la ataguía servirá además para asegurar la estabilidad del mismo mientras se ejecuta la obra de estabilización.
- Demolición de la presa en el margen izquierdo. Con el objeto de conducir el agua por ese lado, rebajando el Nivel Freático en el margen derecho que es donde se tienen que realizar las principales labores de contención, y de esta manera poder trabajar "en seco".
- Realización de las labores de contención, tanto en margen derecha como en izquierda, allí donde sea necesario. Disponiendo en la zona excavada rellenándolo posteriormente con escollera hormigonada con HM-20.
- Demolición de presa, dejando en margen derecha un trozo de la misma de manera que asegure la estabilidad en esa zona
- Recuperación paisajística y regularización de los márgenes y cauce del río Leitzarán, con el fin de darles naturalidad a los mismos, tanto aguas arriba de la presa como aguas abajo de ésta, utilizando el propio material del río.

Para la primera fase, consistente en la realización de la ataguía de acceso a la presa, se estima una duración de una semana. En esta fase se incluye el despeje y desbroce de los árboles necesarios para la ejecución del vial de acceso en el margen derecho donde principalmente se disponen las medidas de contención, el desmonte y terraplenado

necesario. Este vial tiene una anchura de 4 m y una longitud de unos 201 m. Tal y como se recoge en la planta dispuesta a continuación el vial de acceso se inicia en el PK 2+300 de la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN . Este vial es la opción propuesta en el presente proyecto, desde un punto de vista técnico, económico y medioambiental, pero se valora en la obra otras opciones de acceso que mejoren a la anterior.



La segunda fase conllevará, la demolición parcial de la presa en la margen izquierda y la ejecución de medidas de contención de los márgenes. Estas medidas consistirán en la ejecución de una zanja rellena con escollera hormigonada con HM-20 . La cimentación de la anterior estructura, deber empotrarse al menos 1 m en el estrato de roca. Esta medida de contención tendrá una longitud de 192 m en el margen derecho y 50 m en el izquierdo. Para esta cantidad se estima una duración de los trabajos de tres semanas.

Una vez ejecutadas las medidas de contención se procederá al derribo completo de la presa, para esto se utilizará la parte de ataguía que discurre de manera paralela a la coronación del azud. Desde esta plataforma se procederá al derribo de la presa. Para estos trabajos se supone una duración de una semana.

Finalmente a la regularización de los márgenes y cauce del río Leizarán y a la recuperación paisajística del entorno . Para realizar esta trabajo se estima una duración de una semana.

Con todo lo recogido en los párrafos anteriores se estima una duración de los trabajos de 5 semanas.

10. Plazo de Garantía.

El plazo de garantía de los trabajos a desarrollar en el PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA, desde la finalización de los mismos será de 3 años.

11. 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.

12. Revisión de Precios

Al ser el plazo de ejecución de los trabajos de PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA menor a un año no será aplicable revisión de precios.

13. Clasificación del Contratista

Para la realización de los trabajos de PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA no es necesaria clasificación del contratista.

14. 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.

15. Condiciones de ejecución

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

16. Documentos de los que consta el Proyecto

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. Introducción
2. Descripción del emplazamiento
3. Descripción de los trabajos
4. Ocupación de los Terrenos
5. Servicios Afectados
6. Estudio Hidrológico – Hidráulico
7. Estudio de Estabilidad de Márgenes
8. Gestión de Residuos
9. Cronograma
10. Plazo de Garantía
11. Ensayos Control de Calidad
12. Revisión de Precios
13. Clasificación Contratista
14. Declaración de Obra Completa

- 15. Condiciones de ejecución
- 16. Documentos de los que consta el Proyecto
- 17. Presupuesto

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1	Ocupación de Terrenos
Anejo nº 2	Servicios Afectados
Anejo nº 3	Geología
Anejo nº 4	Estudio Hidrológico – Hidráulico
Anejo nº 5	Estudio de Estabilidad de Márgenes
Anejo nº 6	Gestión de Residuos
Anejo nº 7	Cronograma
Anejo nº 8	Justificación de Precios
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

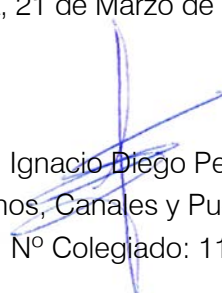
17. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material para la realización del PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA asciende a la cantidad de 224.262,69 € (DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.)

El presupuesto de ejecución por contrata para la realización PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA asciende a la cantidad de 314.775,11 € (TRESCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)

Pamplona, 21 de Marzo de 2023

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





PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO I: OCUPACIÓN TERRENOS

A continuación se recogen las parcelas afectadas por el proyecto de DERRIBO DE LA PRESA DE ELECTRA OLABERRÍA.

En este anejo se recoge un cuadro con la parcela afectada, así como el uso actual, superficie, y actuación prevista en el actual proyecto.

Todas las parcelas afectadas corresponden al término municipal de Leitza.

POLÍGONO	PARCELA	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIE	ACTUACIÓN PREVISTA EN PROYECTO
1	163	Elbarren Kalea, s-p	592,62 m ²	Margen Derecha río Leitzarán afectada por la demolición de la presa Electra Olaberría aguas debajo de ésta
1	533	Elbarren Kalea, s-p	1.287,82 m ²	Margen Derecha río Leitzarán afectada por la demolición de la presa Electra Olaberría aguas arriba de ésta.
1	749	PG Iñurrista, s-p	6068,50 m ²	Margen Izquierda río Leitzarán afectada por la demolición de la presa Electra Olaberría.

A continuación se adjuntan las cédulas parcelarias de las anteriores parcelas.

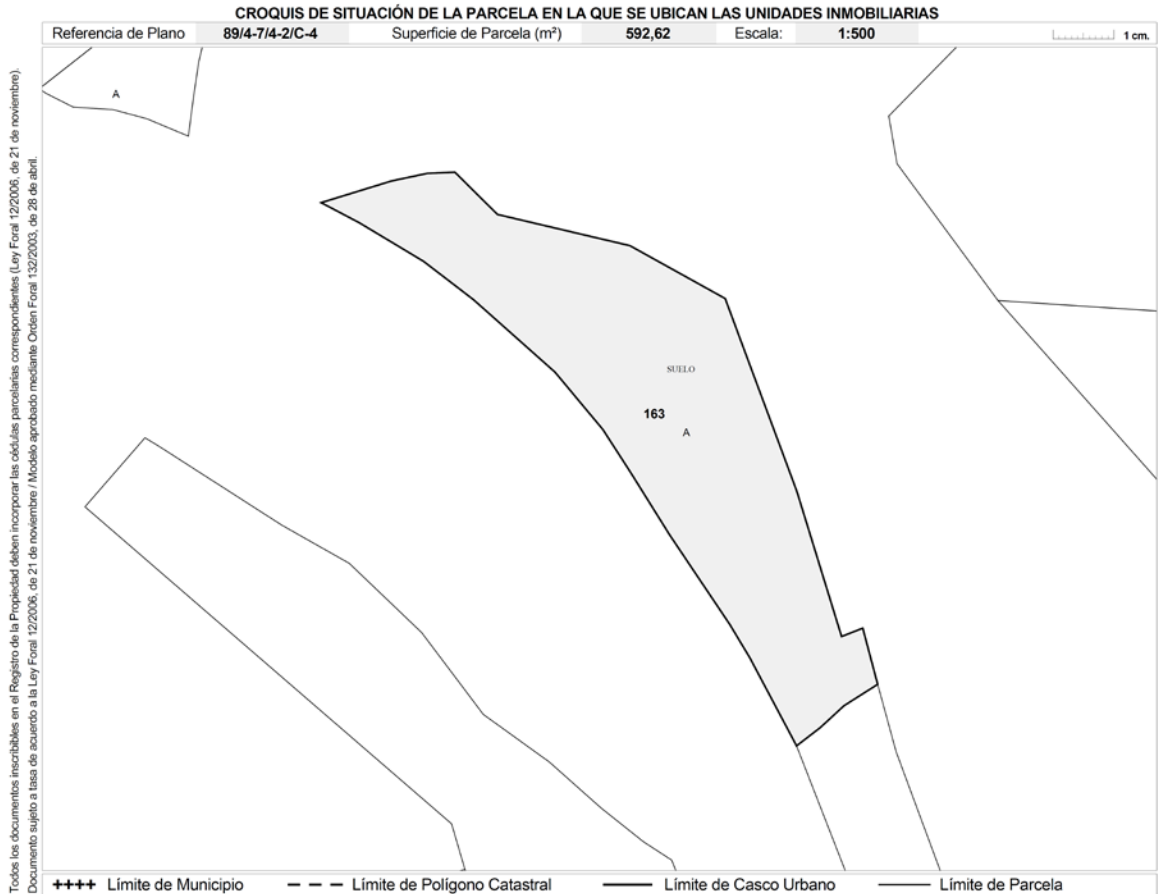


CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 310000000001640386PY Cód. Seguridad: I/7W1JY5AL8P Hoja 1/1
Municipio LEITZA Cód. 149 Entidad LEITZA
Expedida el 17/12/2020 via Internet <https://catastro.navarra.es>

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO
		Principal	Común	
1 163 1 1	ELBARREN KALEA, S-P	592,60		SUELO



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.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

(**) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.

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



CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 310000000001640448PY Cód. Seguridad: I/RFTVN16ZMK Hoja 1 / 1
Municipio LEITZA Cód. 149 Entidad LEITZA
Expedida el 17/12/2020 vía Internet <https://catastro.navarra.es>

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO
		Principal	Común	
1 533 1 1	ELBARREN KALEA, S-P	1.287,84		SUELO



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.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

(**) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.

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



CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001640489HS Cód. Seguridad: I/HLJGPP06NB Hoja 1/1
Municipio LEITZA Cód. 149 Entidad LEITZA
Expedida el 17/12/2020 via Internet <https://catastro.navarra.es>

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal Común	USO, DESTINO O CULTIVO
1 749 1 1	PG INURRISTA, S-P	6.068,50	SUELO



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.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.
(**) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.

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



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO II: SERVICIOS AFECTADOS

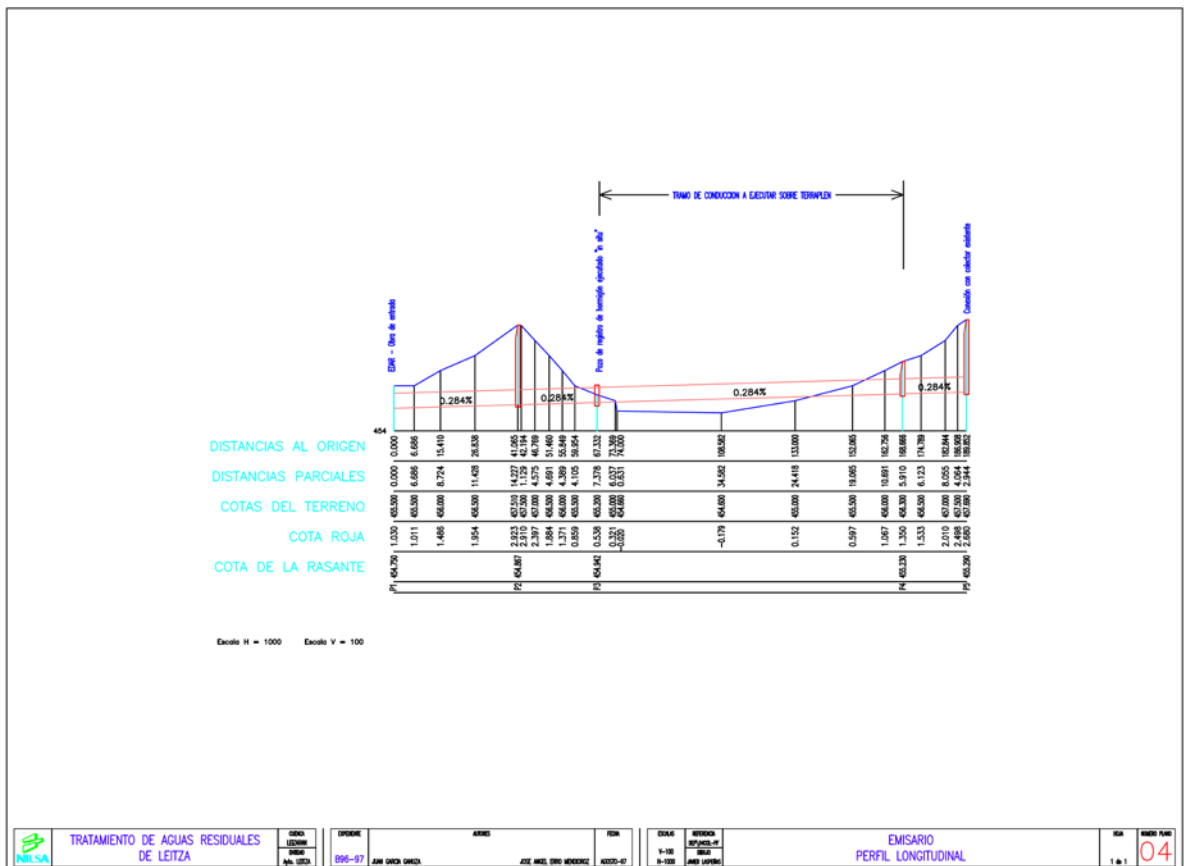
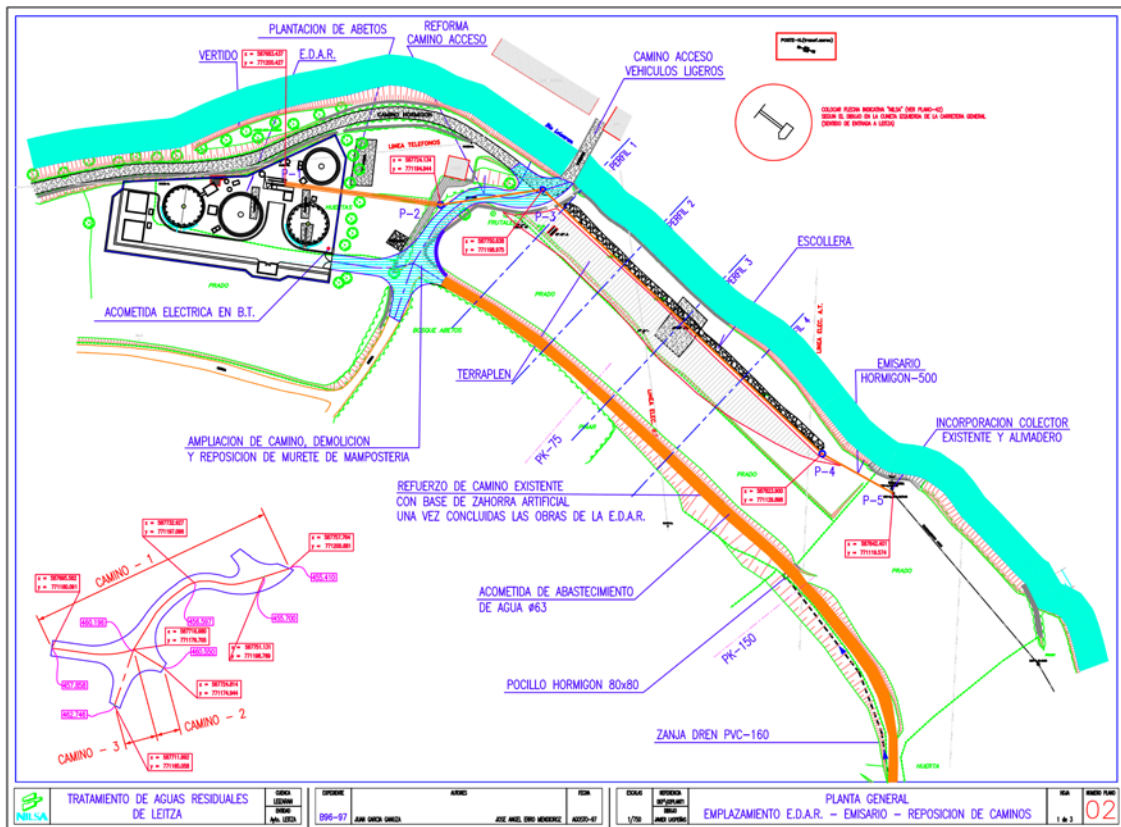
Se nos indica por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico la existencia de un colector de saneamiento existente aguas arriba de la presa de Electra de Olaberria, tal y como se recoge en el párrafo dispuesto a continuación:

Además existe otro expediente (A/31/00685) localizado en ese azud de autorización de cruce de colector de saneamiento por el trasdós del azud.

Como consecuencia de lo anterior a principios de noviembre de 2020 nos ponemos en contacto con técnicos de NILSA para que esta empresa nos confirme la existencia de ese colector. En esta consulta se nos indica que su proyecto de colector se inicia aguas debajo de la presa, tal y como se recoge en la planta dispuesta a continuación. Desde ese punto hacia aguas arriba es competencia del Ayuntamiento de Leizta.



A continuación se recoge los planos del proyecto de NILSA del anterior colector.



De esta manera se realiza un encaje estimado de la planta del colector que se nos proporcionó por parte del Ayuntamiento y la topografía actual. En ésta se observa que el paso del colector se realiza a una distancia de 196,23 m. La cota hidráulica en ese punto es aproximadamente la 456,66, si el tubo tiene un diámetro de 600 mm tal y como se recoge en la memoria del proyecto, la cota superior del tubo se estima en la 457,26. En esa zona, la cota del lecho del río es la 457,50. De esta manera, en la actualidad el tubo tiene un recubrimiento de 24 cm. A continuación se recoge una foto de la Calle Elbarren en la esquina de la Papelería de Leitz SARRIO, en la que se puede observar la arqueta del colector de saneamiento.



Tal y como se ha indicado anteriormente y como se comprobará en el anejo hidráulico, si la longitud de remanso es de unos 200 m, la zona del cruce del colector se estima que no se verá afectada por el derribo de la presa.

En el Anexo I se recoge el montaje estimado de la planta del colector y la topografía actual, el alzado del colector y la memoria del proyecto del mismo del año 1989.



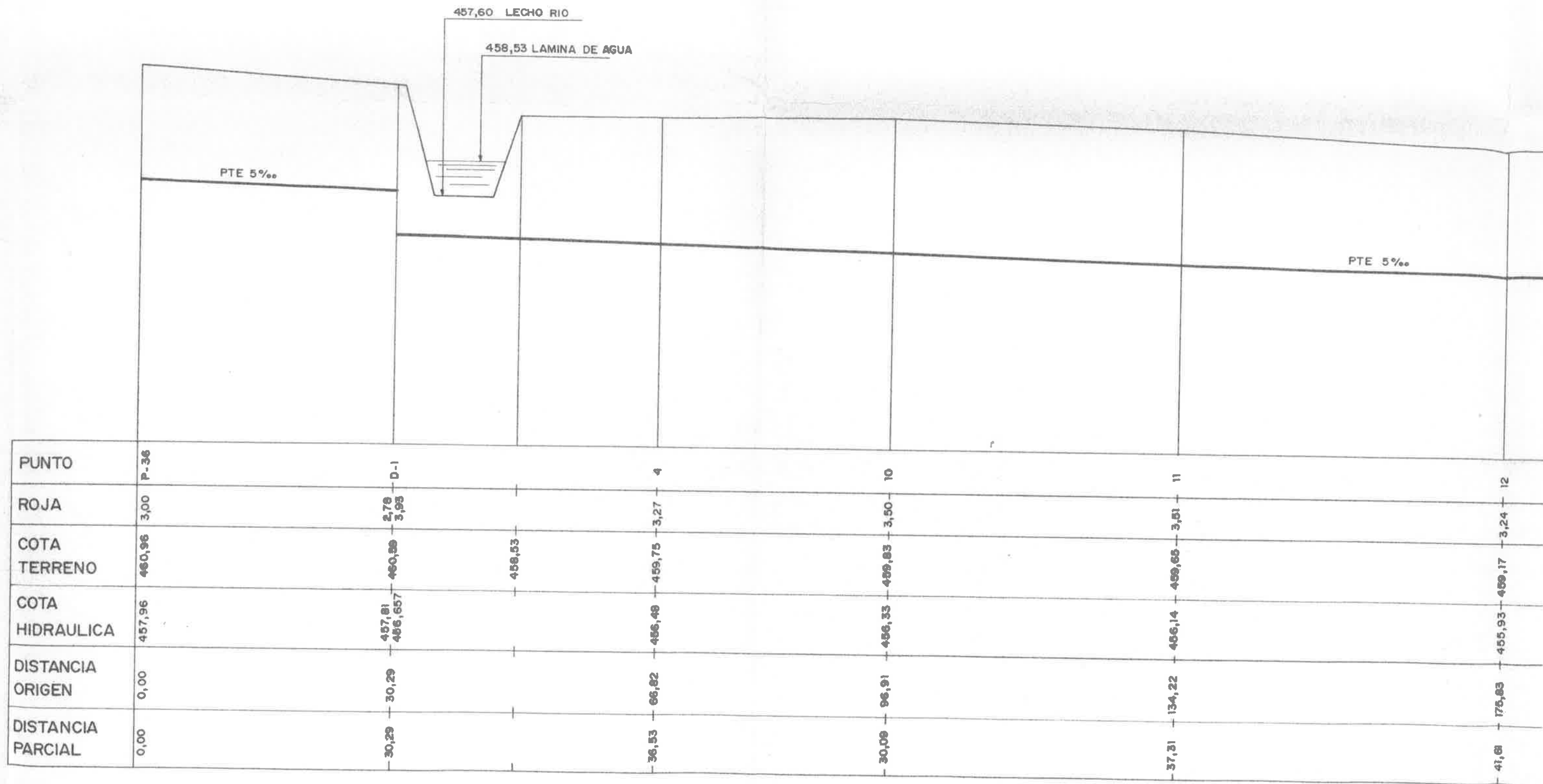
ANEXO I:

PLANTA COLECTOR (1989)+ TOPOGRAFÍA ACTUAL (2020)

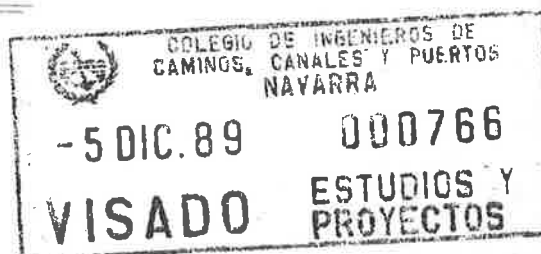
ALZADO COLECTOR (1989)

MEMORIA COLECTOR (1989)





PTE 5‰



41,61	175,63	455,93	459,17	3,24	12
34,50	210,33	455,76	459,27	3,51	20
28,63	238,96	455,61	460,14	4,53	21
18,26	257,22	455,52	458,06	2,54	23
58,37	315,59	455,32	457,70	2,38	28
4,86	320,45	455,30	454,30		29

EXCMO. AYTO. DE LEITZA (NAVARRA)

PROYECTO

COLECTOR GENERAL DESDE SARRIO HASTA LA
PRESA DE OLABERRIA

DESIGNACION DEL PLANO

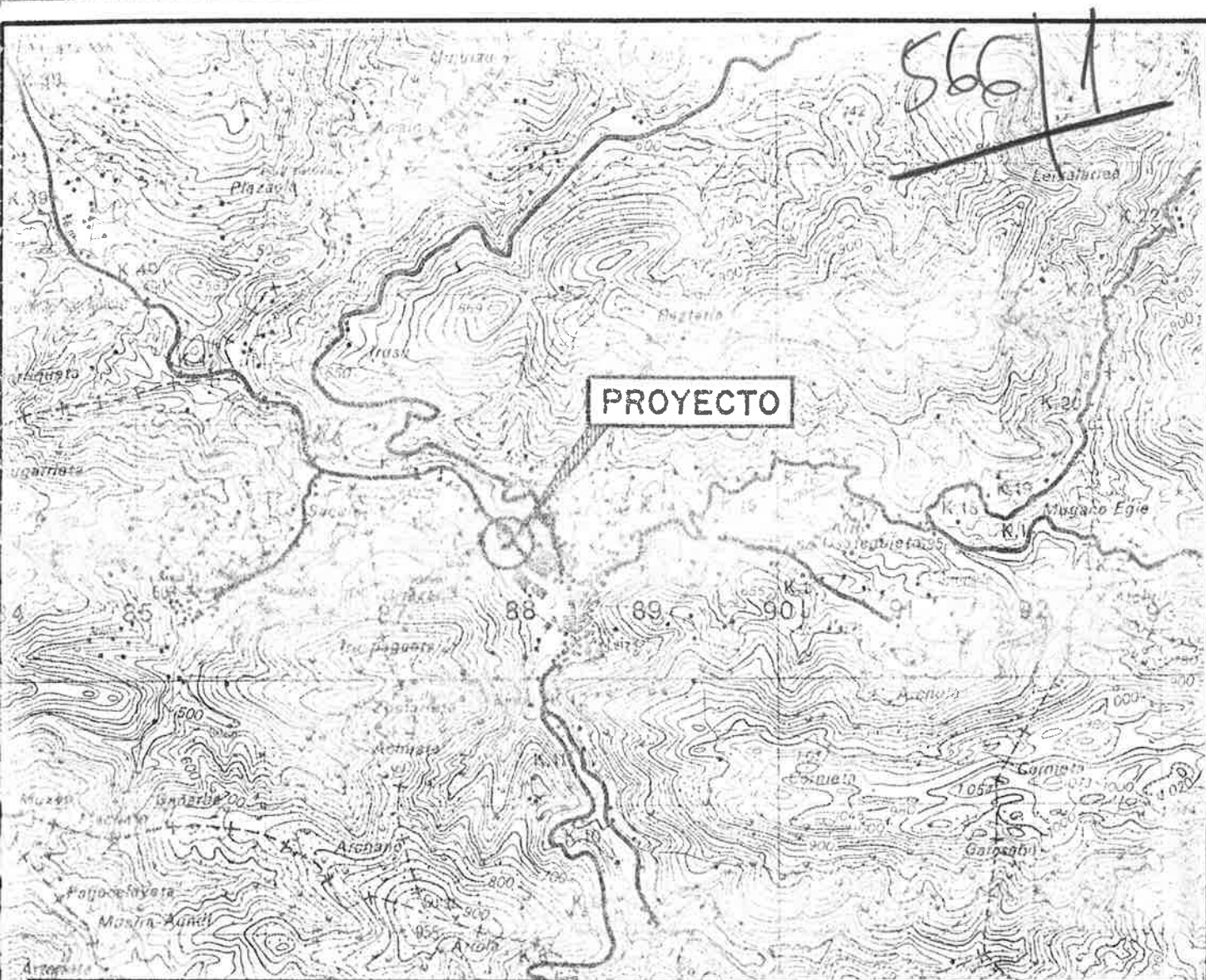
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

Nº PLANO 2

HOJA 1 DE 1

ESCALA

H: 1/500



AYUNTAMIENTO DE LEITZA

PROYECTO DE

COLECTOR GENERAL DESDE SARRIO
HASTA LA PRESA DE OLABERRIA



COLEGIO DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
NAVARRA

- 5 DIC. 89

000766

VISADO

ESTUDIOS RAMPLONA, NOVIEMBRE 1989
PROYECTOS

EL INGENIERO DE CAMINOS
ANTONIO SUESCUN MARTINEZ

DOCUMENTO Nº 1.- M E M O R I A

M E M O R I A

1.- ANTECEDENTES

El Excmo. Ayuntamiento de Leiza dispone, desde el año 1986, de un Proyecto para la "Renovación de las Redes de Abastecimiento y Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales" redactado por el Técnico que suscribe.

Desde esa fecha hasta el momento actual han ocurrido dos hechos significativos: el primero ha sido doble ya que, por un lado, se ha finalizado y ha sido aprobado por el Gobierno de Navarra el Plan Director de Saneamiento y, por otro, se ha creado la Sociedad Navarra de Infraestructuras Locales S.A. (NILSA) que ha sido encargada de llevar a efecto la Ejecución de dicho Plan, entre cuyas funciones está la de diseñar y construir Depuradoras en los diversos núcleos de Población; el segundo hecho que citamos es la aprobación, dentro del Plan Trienal de In - fraestructuras aprobado por el Gobierno de Navarra, de la inclusión de la Primera Fase de la Renovación de las Redes de Abastecimiento y Sanea - miento de Leiza.

Como consecuencia de lo expresado en el punto anterior, hasta tanto no llegue la ocasión de la construcción de la Depuradora de Leiza cuya gestión la ha asumido NILSA, la primera Fase de las Obras citadas se reduce a verter directamente las aguas fecales al río Leizarán desde el último pozo de registro de la red, situado en las cercanías - del río en su margen derecha. En el Proyecto redactado en 1986, este pozo de registro era precisamente el pozo de Bombeo para atravesar el río Leizarán mediante una pasarela y, al mismo tiempo, conseguir la cota necesaria para la entrada a la Estación Depuradora.

La cota de lámina de agua del citado Pozo es inferior a la del fondo del Rio, por lo que, en este momento sería imposible el vertido directo de las aguas fecales.

En vista de lo anterior, el Ayuntamiento de Leiza entró en contacto con NILSA para estudiar la forma de solucionar dicho vertido, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, la ubicación ya prevista de la futura estación Depuradora.

Una vez analizadas las distintas soluciones, se ha decidido la "Prolongación del Colector" por la margen izquierda del Leizarán, en una longitud aproximada de 300 ml. hasta conseguir una adecuada cota - de vertido, aguas abajo de la presa de Olaberria.

Por todas las razones anteriormente expuestas, el Ayuntamiento de Leiza encargó al Ingeniero de Caminos que suscribe la redacción de un Proyecto que desarrolle dichas obras.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto de este Proyecto, el desarrollo y descripción de las obras para la construcción del colector, de tal manera que sirva para la tramitación de la correspondiente subvención en el organismo correspondiente.

Asimismo, este Proyecto servirá para la Adjudicación de las Obras y para la posterior medición y liquidación de las mismas.

Finalmente, servirá para solicitar la autorización de vertido en la Comisaria de Aguas del Norte de España.

3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras consistirán en la construcción de un colector para verter las aguas de la Red del Saneamiento de Leiza.

El colector, de diámetro $\varnothing$ 600, se construirá con tubería de hormigón con campana reforzada y junta elástica. Esta tubería irá alojada en zanja. Apoyará sobre una capa de 10 cm de material granular de machaqueo (Huso granulométrico Z-2) e irá recubierta con el mismo material en todo su perímetro hasta 10 cm por encima de clave del tubo

En la base de la zanja, en los terrenos blandos, se colocará una capa de Material de machaqueo de tamaños comprendidos en 40 y 60 mm recebado, en su parte superior, con material granular (Huso Z-2). El resto de la zanja se rellenará con productos seleccionados de la excavación y los últimos 50 cm de la zanja se cubrirán con la tierra vegetal previamente seleccionada.

Los Pozos de Registro se construirán cada 50 m. Estarán asentados sobre una solera de hormigón H-150 de espesor mínimo 20 cm. Se construirán con anillos circulares prefabricados de 1,00 m de diámetro interior y espesor de paredes 0,15 m, con juntas de goma entre anillos juntas de estanqueidad entre pozo y tubería, canalillo interior de encauzamiento de las aguas y solera inclinada. Se dispondrán pates de acceso recubiertos de material inalterable. Finalmente, se cubrirán con tapa de fundición con dispositivo de cierre.

La salida final del colector se protegerá con hormigón H-150 y se dispondrá una compuerta de material inoxidable.

El paso del rio Leizarán se hará en zanja con la tubería reforzada con hormigón H-200 en un espesor mínimo de 0,20 m sobre clave de tubería.

La pendiente media del colector será de un 5 por mil.

4.- PLAZO DE EJECUCION Y SANCIONES

Se considera suficiente PLAZO para la completa finalización de los trabajos el de UN (1) MES.

El retraso en el comienzo o terminación de los trabajos por causas imputables al contratista Adjudicatario se penalizará con la cantidad de CINCO MIL (5.000 pts) PESETAS por cada día de retraso que se produzca.

5.- PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de las Obras, asciende a la cantidad de NUEVE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UNA MIL SETECIENTAS CINCUENTA Y NUEVE (9.151.759 pts) PESETAS, incluido el IVA:

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, asciende a la cantidad de NUEVE MILLONES SEISCIENTAS SETENTA Y TRES MIL SETECIENTAS CINCUENTA Y SIETE (9.673.757 pts) PESETAS, incluidos Honorarios de Proyecto, Dirección de Obra y gastos.

6.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los Documentos que integran este Proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto del Proyecto
- 3.- Descripción de las obras
- 4.- Plazo de Ejecución y Sanciones.

- 5.- Presupuestos de las obras
- 6.- Documentos del Proyecto
- 7.- Ley Foral 13 de 1986

Anexo nº 1.- Plano de situación

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- Plano nº 1.- Emplazamiento
- Plano nº 2.- Planta y perfil longitudinal
- Plano nº 3.- Secciones tipo y Detalles

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1.- Mediciones
- 4.2.- Cuadros de Precios
 - 4.2.1.- Cuadro de Precios nº 1
 - 4.2.2.- Cuadro de Precios nº 2
- 4.3.- Presupuestos parciales
- 4.4.- Presupuesto de Ejecución
Material
- 4.5.- Presupuesto de Contrata
- 4.6.- Presupuesto para Conocimiento
de la Administración



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO III: GEOLOGÍA



**ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA SUPRESIÓN DE UN AZUD
EN EL RÍO LEITZARAN EN LEITZA (NAVARRA).**

CLIENTE: NOSTRATEC

REF. INFORME.: ES/GE131/1120

ESTELLA, MAYO 2021

ÍNDICE

1	Introducción.....	1
2	Metodología	2
3	Características del terreno	3
	3.1 Marco geológico, cartografía	3
	3.2 Hidrogeología	4
4	Trabajos de campo.....	5
	4.1 Descripción de los sondeos.....	5
	4.1.1 Ensayo estándar de penetración (S.P.T.)	7
	4.2 Inspección visual de la zona de estudio.....	8
5	Cálculo de tensiones	10
	5.1 Estimación de la presión vertical admisible de servicio a partir del ensayo SPT	10
	5.2 Estimación de cargas admisibles en el sustrato rocoso	11
6	Ensayos de laboratorio	14
	6.1 Resumen de trabajos realizados	14
7	Características geotécnicas de los materiales	16
8	Consideraciones técnicas.....	18
9	Estabilidad de taludes y ripabilidad	20
10	Conclusiones	21

ANEXOS:

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda.

ANEXO 2: Descripción de columnas de sondeos y fotografías.

ANEXO 3: Perfiles de correlación.

ANEXO 4: Boletín de los ensayos de laboratorio.

ANEXO 5: Plano de ubicación de pruebas.

1 INTRODUCCIÓN

Se solicita a **GEEA Geólogos S.L.**, a requerimiento del **NOSTRATEC**, la prestación de servicios profesionales con relación a la ribera del río Leitzaran en donde se proyecta la supresión del azud existente en dicho río en el término municipal de Leitzza (Navarra), con el objetivo de analizar el comportamiento de los materiales que forman las orillas del río, una vez se cambien las condiciones hidráulicas del mismo, por la obra proyectada.

El trabajo contratado se resume básicamente en el estudio geológico y geotécnico de los materiales que forman las orillas del río.

Los servicios recogidos en el presente informe, tratan de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales, obtener las resistencias de estos, exponer las consideraciones técnicas necesarias y las soluciones ante posibles problemas geotécnicos derivados del descenso del nivel del agua del río tras la eliminación del azud.

Los geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según consta en el real decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones del geólogo. Los ensayos de laboratorio han sido realizados por GEEA Geólogos S.L., laboratorio acreditado para la realización de dichos ensayos. Las conclusiones de unos y otros ensayos obtenidas por los geólogos que firman el informe, han permitido la realización del mismo, que se encuentra avalado por la misma ley anteriormente comentada.

Siendo estas cuestiones las que se exponen en este informe con fecha de 17 de mayo de 2021.

2 METODOLOGÍA

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

Antecedentes del lugar.

1. IGME//Mapa geológico de España, hoja 89 (Tolosa), escala 1:50.000.
2. Gob. de Navarra//Mapa geológico de Navarra, hoja 89-II (Berastegui), escala 1:25.000.
3. Estudios previos realizados en la zona.

Trabajos de campo

1. Visita a campo para el análisis geológico de la zona y estudio de emplazamiento de pruebas de investigación in situ.
2. Ejecución de campaña de sondeos mecánicos.

Contenidos en informe.

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico, tipo de ensayos y profundidades (apartado 4).
3. Estimación de cargas admisibles (apartado 5).
4. Ensayos de laboratorio (apartado 6).
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7).
6. Consideraciones técnicas (apartado 8).
7. Excavabilidad y estabilidad de taludes (apartado 9).

3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

3.1 MARCO GEOLÓGICO, CARTOGRAFÍA

La zona objeto de estudio queda englobada en la hoja 89 (Tolosa) del mapa geológico de España. Desde el punto de vista geológico, esta zona queda enclavada dentro del dominio del arco vasco, en la terminación oriental del sinclinatorio vizcaíno, y afloran en ella materiales que van desde el Paleozoico superior hasta el Cretácico superior.

Desde el punto de vista tectónico, el rasgo más característico es la transición entre el dominio estructural cantábrico con direcciones ONO-ESE a NO-SE, y el pirenaico, de dirección sensiblemente E-O. La evolución tectónica global de la zona debe enmarcarse dentro del proceso de apertura del Golfo de Vizcaya. La principal estructura tectónica de la zona es la denominada Falla de Leizta (Compleja zona de cizalla), posible continuación occidental de las estructuras pirenaicas. Asociada a la falla de Leizta existe una importante deformación causante, entre otras cosas, de la marmorización de rocas calizas cretácicas, albienses.

Morfológicamente, la característica más acusada de la zona es la existencia de una intensa regularización de vertientes con desarrollo de potentes suelos en todo tipo de materiales, típico proceso de modelado de zonas de alta pluviosidad, lo cual dificulta enormemente las observaciones geológicas, debido al escaso número y calidad de los afloramientos.

Estratigráficamente la zona objeto de estudio se sitúa sobre el denominado complejo supraurgoniano (Rat, 1959), habiéndose denominado como **Formación del Alto de Huici** (García Mondéjar, 1928). Esta unidad estratigráfica está formada por una serie compuesta por una alternancia de arcillas pizarrosas negras algo limolíticas, margas arcillosas negras limolíticas y arcillas esquistosas con intercalaciones de limolitas arenosas.

La zona de estudio se sitúa sobre los materiales del Albiense-Cenomaniense inferior de la Formación Alto de Huici, formados por arcillas pizarrosas, arcillas esquistosas y margas grises oscuras. Estos materiales alcanzan un espesor de casi 1.400 metros. Sobre los materiales cretácicos aparecen depósitos aluviales cuaternarios formados por limos con cantos.

A continuación, podemos ver una imagen de la cartografía geológica en la que se indica mediante un círculo rojo la zona de estudio.



En el anexo 1 del presente informe, se presenta el mapa geológico y leyenda de la zona de estudio.

3.2 HIDROGEOLOGÍA

Los rellenos superficiales perforados en los sondeos presentarán un coeficiente de permeabilidad variable y a priori elevado, de entre 10^{-3} y 10^{-2} cm/s.

Los limos con cantos, de origen aluvial cuaternario presentará una permeabilidad variable por porosidad, estimada en valores de entre 10^{-3} y 10^{-5} cm/s.

Las margas grises que forman el sustrato rocoso cretácico, presentan en su estado sano una permeabilidad muy baja, de en torno a 10^{-9} m/s, mientras que sí presentará una elevada permeabilidad por fisuración en las zonas en las que la roca aparezca fracturada.

Durante la realización de los trabajos de campo se ha observado la presencia de nivel freático en los sondeos S1 y S2, a profundidades de 3,70 y 3,80 metros respectivamente.

4 TRABAJOS DE CAMPO

Para establecer las características geotécnicas del terreno, se ha realizado un reconocimiento geológico que ha consistido en la ejecución de dos sondeos mecánicos.

Los sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo nos permiten reconocer hasta la profundidad requerida la naturaleza del terreno, pudiendo realizar ensayos de resistencia a distintas profundidades.

El emplazamiento de los ensayos estuvo totalmente condicionado por la inaccesibilidad de la maquinaria a la vega del río, teniendo que realizarse en el arcén de la carretera NA-170, la cual discurre paralelamente al río Leitzaran.



Foto 1.- Emplazamiento sondeo S1



Foto 2.- Emplazamiento sondeo S2

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), descripción de las columnas de sondeo y fotografías (anexo 2), perfiles de correlación (anexo 3), ensayos de laboratorio (anexo 4) y un plano con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 5).

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS

Para la descripción de los sondeos de reconocimiento se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

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

Los sondeos se llevaron a cabo durante los días 15 y 16 de febrero de 2021. Se alcanzó una profundidad de investigación máxima de 8,90 metros, con un total de 17,30 metros perforados. Para la realización de los mismos se ha empleado una máquina de rotación, tipo RL48-L montada sobre orugas, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 116 mm.

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

La columna litológica reconocida en los sondeos está compuesta por los siguientes niveles litológicos:

Sondeo S1	Sondeo S2	Perfil litológico
0,00-4,80	0,00-4,10	Rellenos antrópicos. Cantos angulosos de roca en matriz areno limosa escasa. Relleno de terraplén de la carretera.
4,80-5,20	4,10-5,10	Limos arcillosos con cantos más o menos abundantes. Depósitos aluviales finos. Cuaternario.
5,20-5,80	5,10-6,00	Margas alteradas y fracturadas de color oscuro. Perfil de meteorización con alteración IV-II.
5,80-8,40	6,00-8,90	Margas de color gris oscuro. Sustrato rocoso cretácico sano.

Se observó nivel freático en los dos sondeos realizados, a 3,70 y 3,80 metros de profundidad (S1 y S2 respectivamente).

En el anexo 2 del presente informe se encuentra el perfil litológico de los sondeos.

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

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado varios ensayos de penetración estándar (S.P.T.), con objeto de estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un tomamuestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-800.

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

Cuando el terreno es arenoso - limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

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

Sondeo	Profundidad	Valores SPT	N ₃₀	Litología (nivel geotécnico)
S1	1,50-2,10	16-29-23-32	52	Rellenos (NG 0)
	3,00-3,60	18-14-12-22	26	Rellenos (NG 0)
	4,50-5,10	0-0-0-5	0	Limos (NG I)
	5,40-6,00	18-20-43-24	63	Perfil-roca (NG IIa-IIb)
S2	1,40-1,52	50R↓12	R	Rellenos (NG 0)
	3,25-3,85	30-16-10-13	26	Rellenos (NG 0)
	4,20-4,80	1-0-1-2	1	Limos (NG I)

Sobre los rellenos superficiales que forman el terraplén de la carretera se han realizado cuatro ensayos, obteniéndose valores de N₃₀ variables (26, 26 y 52), alcanzándose el rechazo en un cuarto ensayo.

Sobre los depósitos aluviales finos, formados por limos con cantos, se han realizado dos ensayos, obteniéndose valores de N₃₀ muy bajos, de 0 y 1.

Sobre el perfil de meteorización se inició uno de los ensayos SPT en el sondeo S1, pero durante el tercer tramo del mismo se introdujo ya dentro de la roca del sustrato sano por alguna fractura, que elevó los golpes y provocó que la barra del SPT saliera doblada una vez acabado el ensayo.

4.2 INSPECCIÓN VISUAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

El día 20 de noviembre de 2020 se realiza una vista a la zona de estudio para el reconocimiento de la misma y para el estudio de los emplazamientos de los ensayos de campo. Durante dicha visita, se observó la vega del río desde el azud hasta 200 metros aguas arriba del mismo, en lo que se considera que será la zona más afectada por el cambio de régimen fluvial del río tras la eliminación del azud.

El acceso a la vega del río no es posible para las máquinas de sondeo, por lo que los sondeos se tuvieron que emplazar en el arcén de la carretera.

En la siguiente imagen podemos ver el fondo del cauce del río aguas abajo del azud, formado por la roca margocaliza cretácica.



En la imagen se intuye la alineación que forman las discontinuidades de la roca (posiblemente la estratificación) en el lecho del río, por lo que podemos interpretar que la roca se dispone buzando subverticalmente, lo cual coincide con la fisuración del material en los testigos perforados en los sondeos, en donde se observan las discontinuidades con inclinaciones de entre 50 y 70°.

En la siguiente fotografía podemos ver una imagen del borde del cauce aguas arriba del azud, en el que se observa que está formado por materiales aluviales finos.



También se observa el estancamiento de las aguas debido a la presencia del azud algunos metros aguas abajo de la imagen.

5 CÁLCULO DE TENSIONES

5.1 ESTIMACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO A PARTIR DEL ENSAYO SPT

Para obtener la capacidad portante de los materiales atravesados, especialmente en el nivel de limos definido como nivel geotécnico I, utilizamos los ensayos SPT, que son también ensayos de resistencia (Desing Manual DM-7).

En tal caso la presión de hundimiento del terreno cohesivo vendría definido por la formulación de Terzaghi:

$$P_{vh} = c \times N_c + q \times N_q + 1/2 \gamma \times B \times N_\gamma$$

Según este método, la presión vertical de hundimiento se compone de tres términos que permiten evaluar el aporte de capacidad soporte debido a la resistencia del terreno, a su peso propio y a la sobrecarga al nivel de cimentación.

Siendo:

- P_{vh} , la presión vertical de hundimiento
- c , la cohesión del material
- q , la sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación
- γ , el peso específico del terreno
- B , el ancho del cimiento
- N_c , N_q , N_γ , los factores de capacidad de carga, dependientes del ángulo de rozamiento interno del material.

Teniendo en cuenta que se trata de un terreno granular fino, la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que la cohesión del material es nula.

Así, para el caso de los limos perforados en los sondeos, partiendo de un valor de N_{30} de 1, los factores anteriores quedan:

$N_c = 19,28$; $N_q = 9,57$; $N_\gamma = 7,62$ (tomando como ángulo de rozamiento un valor de $23,97^\circ$, obtenido a partir del valor de N_{30} de 1).

Como se puede observar en la expresión de Terzagui, la presión de hundimiento depende

del ancho de la cimentación. Consideramos un ancho orientativo de un metro. Aplicando los parámetros obtenidos a la formulación de Terzaghi, obtenemos un valor de presión de hundimiento, que, tras aplicar un coeficiente de seguridad de 3, se obtiene un **valor de carga admisible de 0,22 kg/cm²**.

5.2 ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES EN EL SUSTRATO ROCOSO

Para el cálculo de la carga admisible en roca se ha seguido la metodología de Serrano y Olalla (1993) para macizos rocosos homogéneos e isotrópicos.

El macizo rocoso lo componen los materiales cretácicos formados por margas grises oscuras. Para el cálculo de la carga admisible q_{adm} se han tomado los datos geomecánicos de la formación sana (nivel IIb). Se han realizado dos ensayos de rotura a compresión simple sobre dos muestras de roca obteniéndose valores de 147,90 y 153,40 kg/cm² con un valor medio de 150,65 kg/cm².

Como parámetros de partida para realizar el cálculo, obtenemos el índice RMR (Bieniawski, 1989) que se utiliza para estimar la calidad del macizo rocoso:

Parámetros de clasificación		
Resistencia de la matriz rocosa (Compresión simple Kg/cm ²)		2
R.Q.D.		17
Separación discontinuidades		10
Características discontinuidades		10
Condiciones hidráulicas		15
Corrección orientación discont.		-7
RMR	Valoración	47
	Clasificación	III Media

La carga de hundimiento se estima a partir de los siguientes parámetros:

i_2 - inclinación de la carga con respecto a la vertical.

σ_1 - presión vertical actuante en el contorno situado junto a la cimentación correspondiente a la sobrecarga de tierras por encima de la base de las zapatas.

α - inclinación de la superficie del terreno junto a la zapata.

Para nuestros cálculos, consideramos que los valores de i_2 y el de α son iguales a cero, y como valor de σ_1 tomamos $0,36 \text{ Kg/cm}^2$ (para un espesor medio de cobertera aluvial y perfil de meteorización de 2 metros, con densidad media $1,80 \text{ g/cm}^3$).

La carga de hundimiento P_h se obtiene de la expresión:

$$P_h = \beta \cdot (N_\beta - \zeta)$$

en donde:

$$\beta = \frac{m \cdot \sigma_{ci}}{8}$$

y

$$\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2}$$

Siendo m y s los parámetros del criterio de Hoek y Brown (1980) y σ_{ci} el valor de la resistencia a compresión simple. Los valores de m y s se obtienen a partir del índice RMR y son, para este supuesto, iguales a:

m	0,882
s	0,0016

(RocLab, 2001)

Por otra parte, N_β es el coeficiente de carga y se obtiene en función de la inclinación de las cargas (i_2) y de la sobrecarga externa normalizada (σ_{01}) actuando alrededor de la zapata, que se determina como:

$$\sigma_{01} = \left(\frac{\sigma_1}{\beta} \right) + \zeta$$

El valor del coeficiente N_β se obtiene a partir de un gráfico que relaciona estos dos factores.

Así, para un valor de resistencia a compresión simple del sustrato rocoso cretácico sano de $\sigma_{ci} = 150,65 \text{ Kg/cm}^2$

$$\beta = 16,61$$

$$\zeta = 0,016$$

$$\sigma_{01} = 0,04$$

$$N_{\beta} \approx 6,40$$

$$P_h = 106,03 \text{ Kg/cm}^2$$

La carga admisible, q_{adm} , vendrá determinada por el cociente de la presión de hundimiento por un factor de seguridad (FS) determinado en función del valor del RMR y del valor de σ_{ci} , que toma en este caso el valor $F = 15$ (Coeficiente de seguridad para una probabilidad de rotura $< 10^{-4}$ (Serrano y Olalla, 1996)).

De esta forma, se estima una carga admisible para el **sustrato rocoso margoso sano** igual a **7,07 kg/cm²**.

6 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos de reconocimiento, se seleccionaron varias muestras representativas del tipo de terreno reconocido, para ser trasladadas al laboratorio, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica. Las muestras ensayadas y los ensayos que se hicieron a las mismas se pueden ver en la siguiente tabla:

Referencia	Sondeo	Profundidad (m)	Ensayos
N16249	S1	7,45-7,80	Humedad natural, densidad y compresión simple.
N16248	S2	4,20-4,60	Granulometría, límites de Atterberg y corte directo.
N16250	S2	7,60-7,80	Compresión simple.

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

Denominación ensayo	Norma aplicada	Número
Límites de Atterberg	UNE 103103/94-103104/93	1
Granulometría por tamizado	UNE 103101/95	1
Humedad natural	UNE 103300/93	1
Densidad de un suelo	UNE 103301/94	1
Compresión simple	UNE 22950/90	2
Corte directo	UNE 103401/98	1

6.1 RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS

Se adjunta a continuación un cuadro de resultados de los ensayos realizados, cuyo informe desarrollado puede consultarse en el anexo 4, adjunto al final de la presente memoria.

	S1	S2	S2
N.º Referencia	N16249	N16248	N16250
Profundidad (m)	7,45-7,80	4,20-4,60	7,60-7,80
Pasante 0,04-0,08 UNE (%)	--	84-72	--
Límite líquido	--	32,8	--
Límite plástico	--	23,3	--
Índice de plasticidad	--	9,5	--
Cohesión (kPa)	--	23,97	--
Ángulo rozamiento interno (º)	--	21,53	--
Humedad natural (%)	0,98	--	--
Densidad húmeda/seca (gr/cm³)	2,74/2,71	--	--
Resis. comp. simple (kg/cm²)	147,90	--	153,40
Clasificación	--	CL/A-4	--
Suelo/roca	Marga	Limos arcillosos	Marga

7 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

El objeto de todo estudio geotécnico es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, empujes del terreno, etc.

Los niveles geotécnicos definidos a partir de los horizontes litológicos que se han diferenciado son los siguientes:

- **Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos superficiales formados por cantos de roca angulosos de tamaño variable en matriz areno limosa escasa.** Rellenos que forman el terraplén de la carretera NA-170. El espesor perforado de este nivel ha sido variable de entre 4,10 y 4,50 metros. Se han realizado varios ensayos de penetración estándar SPT sobre estos rellenos, obteniéndose valores de N_{30} elevados de entre 26 y 52, y el rechazo en uno de ellos. Teniendo en cuenta que este relleno constituye el terraplén de la carretera no llega hasta el borde del río, consideramos que no se verá afectado por el descenso del nivel del agua una vez se elimine el azud. No se dan parámetros geotécnicos del mismo debido a que al tratarse de un relleno antrópico, su comportamiento geotécnico no es previsible mediante los métodos de cálculo normalmente usados para materiales naturales.
- **Nivel geotécnico I. Limos arcillosos con cantos de color marrón oscuro.** Nivel litológico interpretado como depósitos aluviales finos cuaternarios. Este material se ha perforado en los dos sondeos entre 4,10 y 5,20 metros de profundidad, con espesores de 0,70 y 1,00 metros (S1 y S2 respectivamente). Se ha ensayado una muestra de este material clasificándose como CL (arcillas de baja plasticidad) según Casagrande y como A-4 (suelo limoso) según AASTHO. En el sondeo S1 no se pudo recuperar muestra de este nivel, haciéndose un ensayo SPT sobre el mismo, obteniéndose un valor de N_{30} de 0. En el sondeo S2 se realizó otro ensayo SPT obteniéndose un valor de N_{30} de 1. Estos valores muestran la poca o casi nula compacidad de este nivel de limos, cuya carga admisible se valora entre 0,00 y 0,22 kg/cm². Considerando el valor de N_{30} de 1 y los ensayos de laboratorio realizados, calculamos a continuación los parámetros geotécnicos representativos para este nivel:

Peso específico aparente γ (g/cm ³)	1,70-1,80
Cohesión efectiva c' (kg/cm ²)	0,23*
Ángulo de rozamiento efectivo (°)	21,53*
Módulo de elasticidad E (kg/cm ²)	27,00
Carga admisible (kg/cm ²)	0,00-0,22

(*) Valores obtenidos del ensayo de corte directo

- Nivel geotécnico II, margas y margocalizas grises oscuras.** Sustrato rocoso cretácico perteneciente al flysch detrítico calizo. Material que aparece formando el sustrato rocoso de la zona, habiéndose perforado en los sondeos realizados a partir de profundidades variables de entre 4,50 y 5,10 metros hasta el final de dichos sondeos sin alcanzar su base. El material se observa alterado y fracturado en su zona superficial, en lo que podemos definir como su perfil de meteorización (nivel IIa), con un espesor de dicho perfil menor de un metro, concretamente 0,60 metros en el S1 y 0,90 metros en el S2. Por debajo, a partir de 5,80 y 6,00 metros (S1 y S2 respectivamente), la roca se considera sana (nivel IIb). Dicha roca presenta discontinuidades con inclinación 50-70°, algunas rellenas de calcita con apertura variable de hasta 1 cm, y espaciado variable en torno a los 10 cm. El RQD del sustrato es bajo en su zona alterada, pasando a valores elevados (80-90%) en su tramo sano. Se han realizado dos ensayos de resistencia sobre muestras de esta roca, obteniéndose valores de tensión de rotura similares de 147,90 y 153,40 kg/cm² con un valor medio de 150,65 Kg/cm². A partir de este valor medio de compresión simple, se calculan los siguientes parámetros geotécnicos.

Peso específico aparente γ (g/cm ³)	2,73-2,74
Resistencia compresión simple (kg/cm ²)	150,65
Cohesión c (kg/cm ²)	5,86
Ángulo de rozamiento interno (°)	25,26
Módulo de elasticidad E (kg/cm ²)	4.823,50
Carga admisible (kg/cm ²)	7,07

8 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El presente documento trata de exponer y definir los materiales que forman el modelo geotécnico del subsuelo de la vega del río Leitzaran en la zona aguas arriba del azud existente en el mismo, con el propósito de definir las afecciones que sobre el terreno tendrá la eliminación de dicho azud.

De acuerdo con los resultados de los ensayos de campo realizados y la inspección del cauce, se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- La dinámica fluvial del río Leitzaran en las zonas aguas arriba y aguas abajo del sector estudiado es similar, con corrientes y en general con poca profundidad. El azud existente produce un embalsamiento de las aguas que se observa hasta la entrada en la localidad de Leitzar.
- La vega del río en la zona de estudio se observa muy homogénea desde el punto de vista geomorfológico. Presenta un corredor estrecho subhorizontal a ambos lados del cauce, formado por los limos depositados por el propio río, sobre el que se levantan los rellenos que forman la carretera en la margen derecha y el polígono industrial en la izquierda. A lo largo de toda la zona de estudio se han observado las orillas del río muy similares, con paredes verticalizadas, de entre 0,50 y 1,00 metro de altura desde la lámina de agua hasta el borde superior, formadas por los depósitos finos.
- El modelo geotécnico del lecho de río estará formado por la roca margocaliza cretácica, la cual se observa directamente aguas abajo del azud, sobre el que se han podido depositar gravas y materiales arrastrados por la corriente, los cuales serán más finos y posiblemente de mayor espesor aguas arriba del azud, y especialmente junto a éste.
- Es previsible que en el fondo del cauce se hayan depositado los materiales granulares más gruesos aguas arriba, en donde todavía la energía del río es importante, depositándose aguas abajo los materiales más finos, arenas finas y limos.
- Podemos considerar que el nivel del fondo natural del río en el caso de no haber sido construido el azud estaría formado por las margocalizas del sustrato rocoso (nivel II).
- De acuerdo con las anteriores consideraciones, la eliminación del azud provocará una nueva dinámica en el río, que supondrá un descenso en el nivel de la lámina de

agua actual, dejando orillas más altas y a priori verticales, formadas por litologías finas, limos.

- Así mismo, supondrá un aumento en la energía del agua que provocará la erosión de parte de los depósitos finos del cauce hasta alcanzar un nuevo fondo con una pendiente homogénea. Es de prever el descenso en la profundidad del cauce hasta valores parecidos a los que se observan aguas abajo del azud.
- La erosión de los limos del nivel I provocará el depósito de estos materiales aguas abajo del azud en zonas en las que hasta ahora únicamente se depositaban en épocas de avenida. Tras la eliminación del azud se producirá un arrastre y sedimentación de finos aguas abajo, que se irá minimizando con el tiempo.
- En cuanto a la integridad de los rellenos existentes en los márgenes del río, éstos se encuentran a una distancia al borde del cauce de en torno a 3 metros, hasta 150 metros aguas arriba del azud. A priori, consideramos que su estabilidad no se verá afectada por la erosión de los limos del cauce aguas arriba del azud una vez sea éste eliminado.

9 ESTABILIDAD DE TALUDES Y RIPABILIDAD

En cuanto a la ripabilidad de los materiales observados en la zona de estudio, los limos arcillosos definidos como nivel I son considerados ripables mediante máquina retroexcavadora convencional. El nivel subyacente formado por el sustrato cretácico (nivel II) no se considera ripable mediante ese tipo de maquinaria, requiriéndose el uso de martillo picador para su excavación.

De cara al cálculo de la estabilidad de los taludes de las orillas del cauce una vez el nivel del agua baje tras la eliminación del azud, se deberán tener en cuenta los parámetros geotécnicos definidos en el apartado 7 del presente documento.

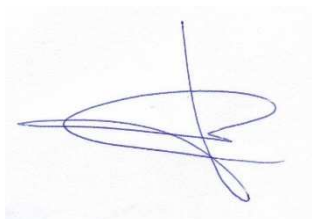
De acuerdo con las observaciones realizadas en campo, las orillas del río están formadas por limos arcillosos con cantos, y serán estos materiales los que formen los taludes de un nuevo curso del río con la lámina de agua más baja tras la eliminación del talud. No obstante, la cercanía del techo del sustrato rocoso hace pensar en que los nuevos taludes no serán elevados.

10 CONCLUSIONES

- Se solicita a **GEEA Geólogos S.L.**, a requerimiento del **NOSTRATEC**, la prestación de servicios profesionales con relación a la ribera del río Leitzaran en donde se proyecta la supresión del azud existente en dicho río en el término municipal de Leitza (Navarra), con el objetivo de analizar el comportamiento de los materiales que forman las orillas del río, una vez se cambien las condiciones hidráulicas del mismo por la obra proyectada.
- El perfil geotécnico definido a partir de las pruebas de investigación realizadas, permite definir los siguientes niveles:
 - **Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos superficiales formados por cantos de roca angulosos de tamaño variable en matriz areno limosa escasa.** Rellenos que forman el terraplén de la carretera NA-170. El espesor perforado de este nivel ha sido variable de entre 4,10 y 4,50 metros.
 - **Nivel geotécnico I. Limos arcillosos con cantos de color marrón oscuro.** Nivel litológico interpretado como depósitos aluviales finos cuaternarios. Este material se ha perforado en los dos sondeos entre 4,10 y 5,20 metros de profundidad, con espesores de 0,70 y 1,00 metros (S1 y S2 respectivamente).
 - **Nivel geotécnico II, margas y margocalizas grises oscuras.** Sustrato rocoso cretácico perteneciente al flysch detrítico calizo. Material que aparece formando el sustrato rocoso de la zona, habiéndose perforado en los sondeos realizados a partir de profundidades variables de entre 4,50 y 5,10 metros hasta el final de dichos sondeos sin alcanzar su base. El material se observa alterado y fracturado en su zona superficial, en lo que podemos definir como su perfil de meteorización (nivel IIa), con un espesor de dicho perfil menor de un metro, concretamente 0,60 metros en el S1 y 0,90 metros en el S2. Por debajo, a partir de 5,80 y 6,00 metros (S1 y S2 respectivamente), la roca se considera sana (nivel IIb). Dicha roca presenta discontinuidades con inclinación 50-70°, algunas rellenas de calcita con apertura variable de hasta 1 cm, y espaciado variable en torno a los 10 cm. El RQD del sustrato es bajo en su zona alterada, pasando a valores elevados (80-90%) en su tramo sano.
- Se ha identificado la presencia de nivel freático en los dos sondeos, entre 3,70 y 3,80 metros de profundidad.

- Las orillas del cauce del río están formadas por limos y arenas finas, materiales pertenecientes al nivel I. La eliminación del azud traerá consigo un descenso de la lámina de agua y una eliminación por erosión de los limos depositados especialmente en la zona cercana al azud, lo que generará taludes relativamente importantes en esa zona sobre limos.
- En cuanto a la ripabilidad de los materiales, el nivel de limos arcillosos (nivel I), se considera ripable mediante máquina retroexcavadora convencional. El nivel subyacente formado por el sustrato cretácico (nivel II) no se considera ripable mediante ese tipo de maquinaria, requiriéndose el uso de martillo picador para su excavación.
- Quedamos a disposición del peticionario para cualquier duda que pueda surgir en relación a lo expuesto en el presente informe.

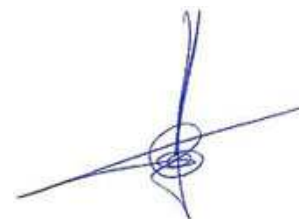
Estella, 17 de mayo de 2021.



Fdo.: JAVIER ARNEDILLO RUIZ-AGUIRRE
GEÓLOGO Col. N.º 3.078



Fdo. : GUILLERMO ERICE LACABE
GEÓLOGO Col. N.º 2.577



Fdo. : EDUARDO ARANA RICO
GEÓLOGO Col. N.º 3.461



ANEXO GRÁFICO

- **MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA.**
- **DESCRIPCIÓN DE COLUMNAS DE SONDEO Y FOTOGRAFÍAS.**
- **PERFILES DE CORRELACIÓN.**
- **BOLETÍN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.**
- **PLANOS DE UBICACIÓN DE PRUEBAS.**

ANEXO N.º 1

MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Pamplona: P.I. Areta C/Irumuga 45, 31620 Huarte

Estella: Cañada Real de Imas nave 12, 31240 Ayegui

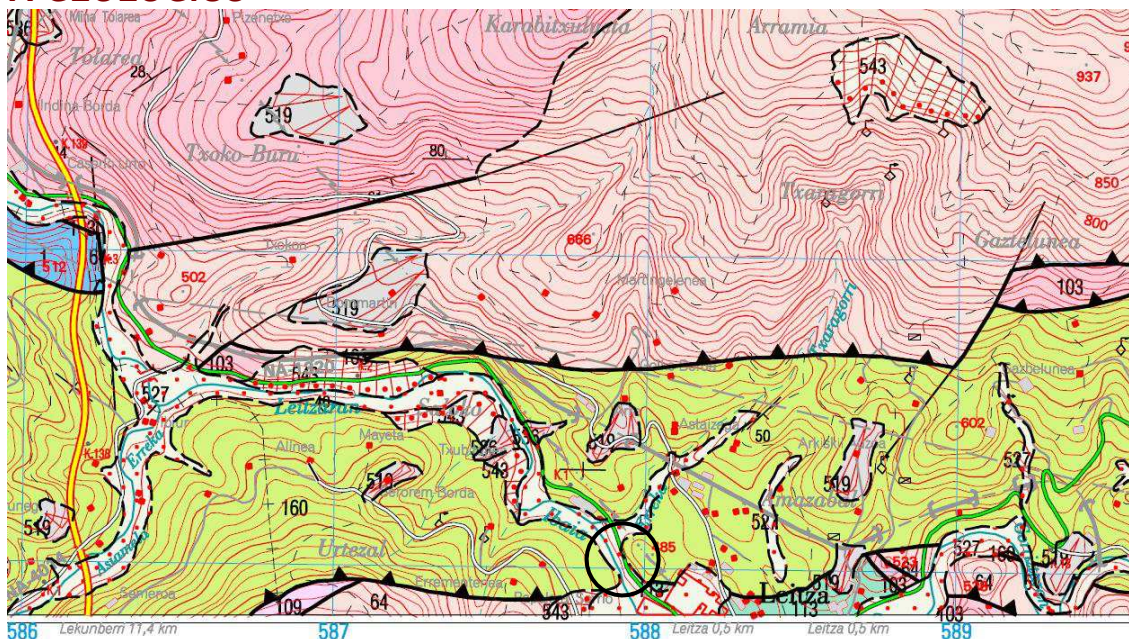
Logroño: C/Baltasar Gracián 11, 1º of.5, 26006

Lugar: Leitzu (Navarra)

Ref. informe: ES/GE131/1120

Hojas: Gob. de Navarra 1:25.000 Berástegui (hoja 89-II).

MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO		536	543	537
	PLEISTOCENO		527	545	548
CRETÁCICO	SUPERIOR	Santonense	163	164	161
		Coniacense	159	158	160
		Turonense	157	166	172
		Cenomaniense	156	154	169
	INTERIOR	Vraconiense	145	146	152
		Albiense	144	143	151
		Aptiense	137	134	138
		Barremiense	135	133	136
		Hauteriviense	124	123	128
		Valanginiense	122	121	127
		Berriasiense	120	119	125
	MALM	Tithoniense			
		Kimmeridgiense			
		Oxfordiense			

548.- Bloques y arcillas. Canchales
545.- Arcillas, gravas y arenas. Deslizamientos
544.- Acumulación caótica de bloques, arcillas y arenas. Depósitos de solifluxión
543.- Arcillas y arenas con cantos y bloques. Coluviones
537.- Cantos, gravas, arcillas, arenas y limos. Aluvial - Coluvial
536.- Cantos, gravas, arenas y arcillas. Conos de deyección
527.- Cantos, gravas, arenas, y arcillas. Fondos de valle
523.- Arcillas rojas. Arcillas de descalcificación
519.- Cantos, gravas, arcillas y arenas. Glacis
160.- Margas y calizas (166.- Alter. de margas areniscas y calizas)
140.- Arcillas, areniscas y pizarras
137.- Calizas tableadas
135.- Areniscas
134.- Margas
133.- Calizas con construcciones de rudistas
129.- Arcillas, arenas, margas y calizas
128.- Arcillas, margas, arenas y calizas
127.- Calizas
126.- Margas negras y calizas

ANEXO N.º 2

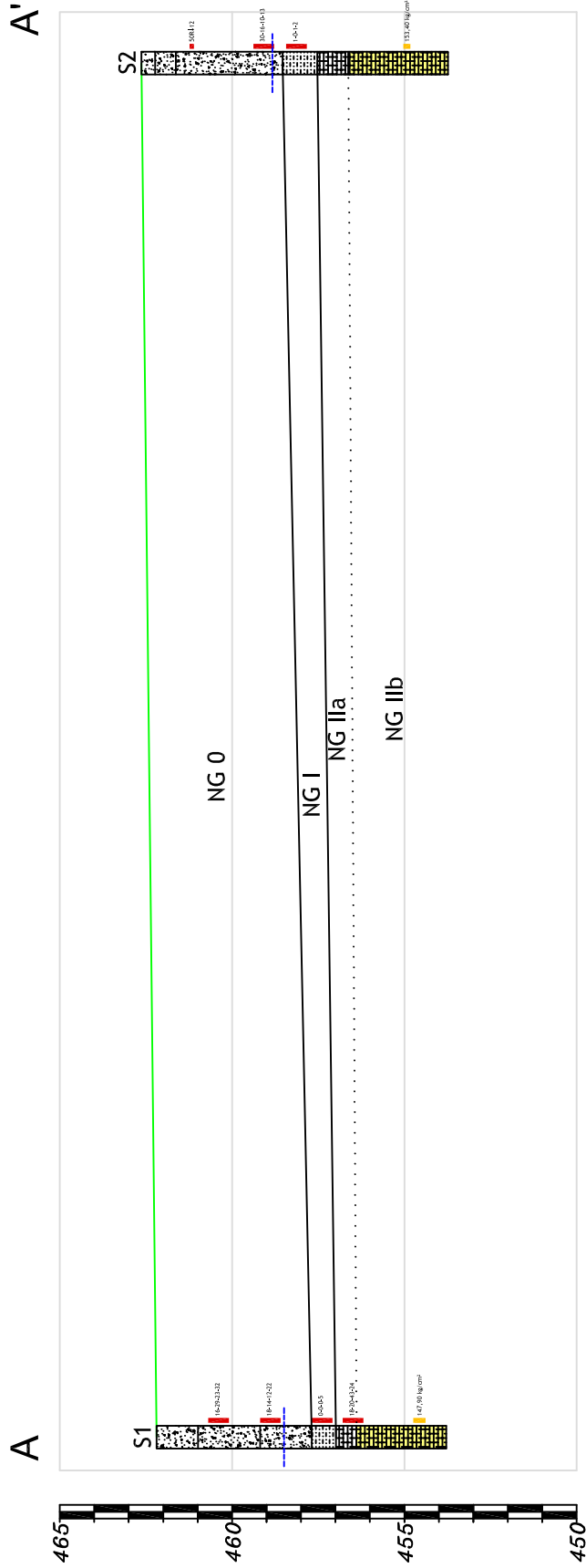
DESCRIPCIÓN DE COLUMNAS DE SONDEO Y FOTOGRAFÍAS

Tipo de Sonda RL48-L M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo; Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple.
B: Bateria simple; T: Bateria doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo

E.:1/7

ANEXO N.º 3

PERFILES DE CORRELACIÓN



- Rellenos antrópicos
- Limos con cantos
- Margas alteradas
- Margas sanas

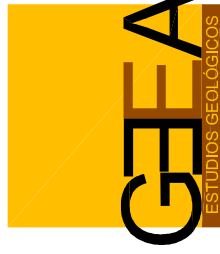
- Niveles geotécnicos:
- NG 0: Rellenos
- NG I: Depósitos aluviales. Cuaternario
- NG II: Sustrato rocoso. Cretácico
- S.:Sondeo mecánico
- Ensayo SPT
- Ensayo compresión simple



FECHA: Mayo de 2021	ESCALA: vertical: 1/200 horizontal: 1/200
OBRA: Supresión de azud en el río Leitzaran, Leiza (Navarra).	
CLIENTE: NOSTRATEC	REF. INFORME: ES/GE131/1120
PERFIL DE CORRELACIÓN A-A'	

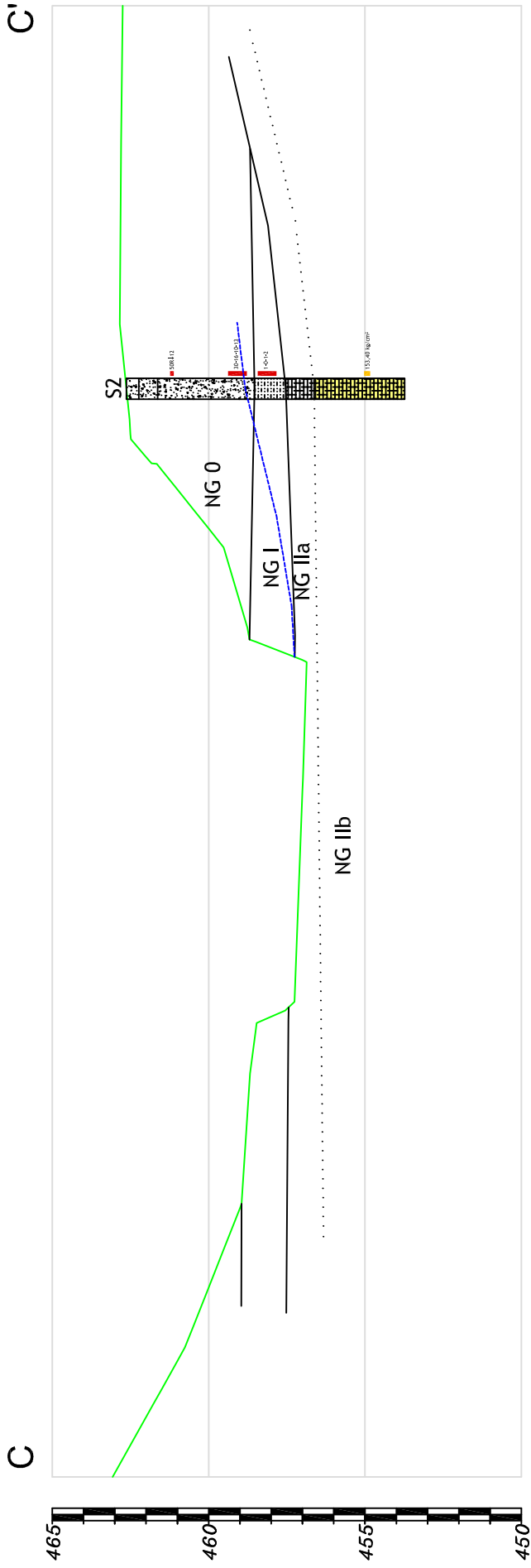
B

B'



- Niveles geotécnicos:**
- NG 0: Rellenos
 - NG I: Depósitos aluviales. Cuaternario
 - NG II: Sustrato rocoso. Cretácico
- S.:Sondeo mecánico
- Ensayo SPT
 - Ensayo compresión simple
- Legend:**
- Rellenos antrópicos
 - Limos con cantos
 - Margas alteradas
 - Margas sanas

FECHA: Mayo de 2021	ESCALA: vertical: 1/200 horizontal: 1/200
OBRA: Supresión de azud en el río Leitzaran, Leiza (Navarra).	
CLIENTE: NOSTRATEC	REF. INFORME: ES/GE131/1120
PERFIL DE CORRELACIÓN B-B'	



FECHA: Mayo de 2021	ESCALA: vertical: 1/200 horizontal: 1/200
OBRA: Supresión de azud en el río Leitzaran, Leiza (Navarra).	
CLIENTE: NOSTRATEC	REF. INFORME: ES/GE131/1120
PERFIL DE CORRELACIÓN C-C'	

ANEXO N.º 4

BOLETÍN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i> DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO	
	Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i> UNE 103300/93	
			<i>Acta nº</i> AN055333	<i>Nº Copia</i> Copia 1. NOSTRATEC

Referencia Muestra....	N16249	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 7,45 A 7,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	NOSTRATEC
FECHA ENTRADA	18 DE FEBRERO DE 2021	DEN. OBRA	LEIZA

DATOS ENSAYO	
TARA + SUELO + AGUA (gr) =	1225,20
TARA + SUELO (gr) =	1218,50
TARA (gr) =	532,00

RESULTADO DEL ENSAYO	
HUMEDAD NATURAL (%)	0,98

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



Ayegui,

26 DE FEBRERO DE 2021



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico



HOJA 1 DE 3

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>))

 GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	<i>Ensayo</i> DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO	
	<i>Norma</i> UNE 103301/94	
	<i>Acta nº</i> AN055334	<i>Nº Copia</i> Copia 1. NOSTRATEC

Referencia Muestra....	N16249	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 7,45 A 7,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	NOSTRATEC
FECHA ENTRADA	18 DE FEBRERO DE 2021	DEN. OBRA	LEIZA

DATOS ENSAYO	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr) =	120,20
PESO CON PARAFINA (gr) =	145,20
PESO SUMERGIDO (gr) =	73,50
HUMEDAD (%)=	0,98

RESULTADO DEL ENSAYO	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3) =	2,74
DENSIDAD SECA (gr/cm3) =	2,71

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui,

26 DE FEBRERO DE 2021

HOJA 2 DE 3

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>))



 GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo TALLADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE ROCA	
	Norma	UNE 22950/90
	Acta nº AN055335	Nº Copia Copia 1. NOSTRATEC

Referencia Muestra....	N16249	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 7,45 A 7,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	NOSTRATEC
FECHA ENTRADA	18 DE FEBRERO DE 2021	DEN. OBRA	LEIZA

DATOS PROBETA			
PESO (gr)	2468,00	SUP. BASE (cm ²)	54,11
DIAMETRO. (mm)	83,00	VOL. PROBETA (cm ³)	903,57
ALTURA (mm)	167,00	DENS. PROB. (gr/cm ³)	2,73

RESULTADO DEL ENSAYO	
LECTURA PRENSA (Tm)	8,00
ESBELTEZ	2,01
COEFICIENTE (K)	1,00
CARGA ROTURA CORREGIDA	8,00
TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm²)	147,9

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 26 DE FEBRERO DE 2021

HOJA 3 DE 3

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal. Se prohíbe la reproducción de esta sin autorización expresa del Laboratorio. Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>)



GEEA GEÓLOGOS S.L.

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

Ensayo

GRANULOMETRÍA DE SUELOS
POR TAMIZADO

Norma

UNE 103101/95

Acta n°

AN054118

N° Copia

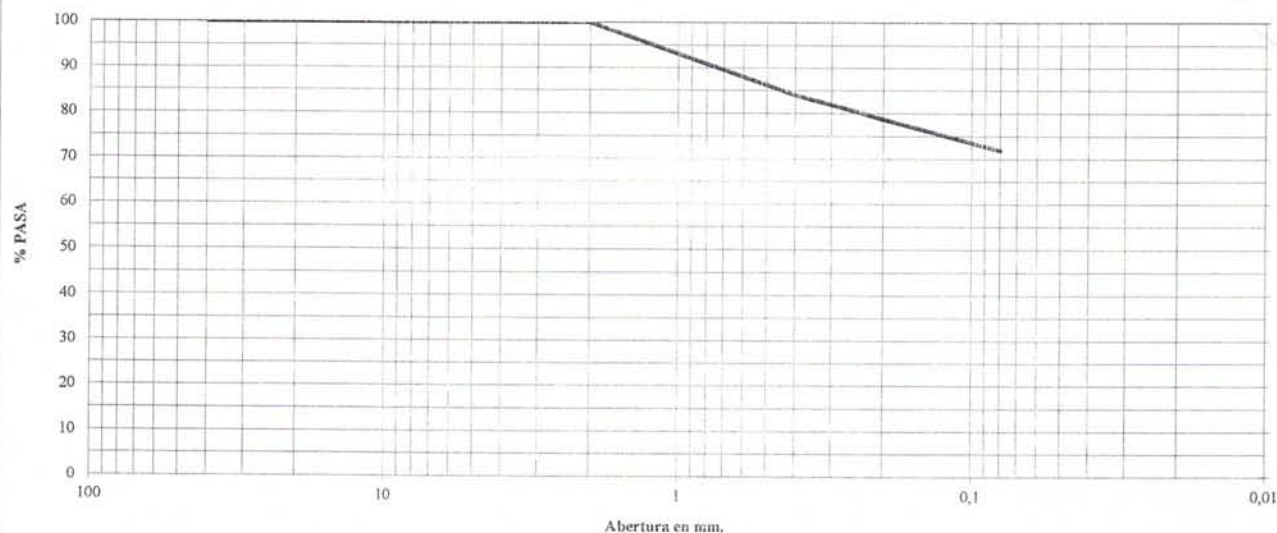
Copia 1 NOSTRATEC

Referencia Muestra....	n16248
PROCEDENCIA	SONDEO
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	18 DE FEBRERO DE 2021

Referencia Informe.....	EN-488
REF. CLIENTE	S2 DE 4,2 A 4,6 METROS
PETICIONARIO	NOSTRATEC
DEN. OBRA	LEIZA

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	143,6
B	Gruesos lavados	0,0
$C = (A - B) * f$	Fración fina seca	143,6
$D = (B - C)$	Muestra total seca	143,6
E	Frac. fina ensayada seca al aire	143,6
$F = E * f$	Frac. fina ensayada seca	143,6
C/F		1,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO					
Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4			0,0	
80	3			0,0	
63	2,5			0,0	
50	2			0,0	
40	1,5			0,0	100
25	1			0,0	100
20	3/4			0,0	100
12,5	1/2			0,0	100
10	3/8			0,0	100
5	4			0,0	100
2	10			143,6	100
0,4	40	22,9	22,9	120,6	84
0,08	200	17,3	17,3	103,3	72



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico



Ayegui,

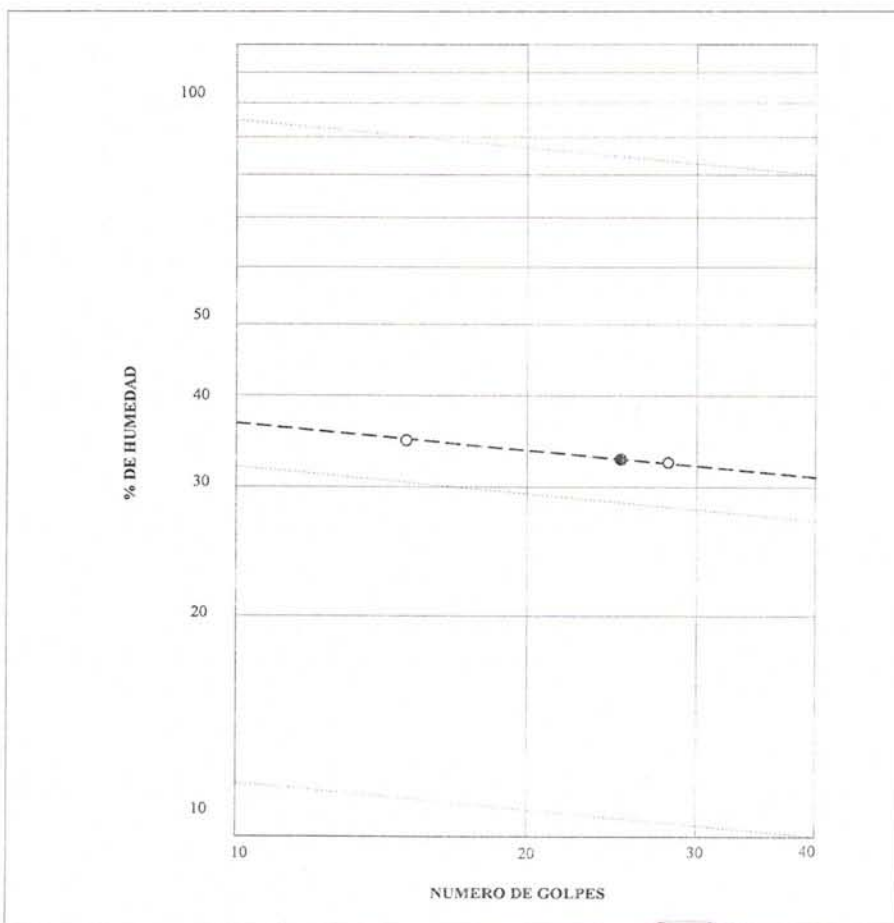
11 DE MARZO DE 2021

HOJA 1 DE 3

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i>	DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG
	Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i>	UNE 103103/94 103104/93
			<i>Acta nº</i> AN054119	<i>Nº Copia</i> Copia 1 NOSTRATEC

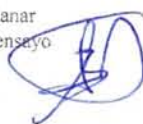
Referencia Muestra....	n16248	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 DE 4,2 A 4,6 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	NOSTRATEC
FECHA ENTRADA	18 DE FEBRERO DE 2021	DEN. OBRA	LEIZA

CALCULO LIMITE LIQUIDO				CALCULO LIMITE PLASTICO			
-	Nº de golpes	15	28	-	Referencia tara	J25	J8
-	Referencia tara	J20	J13	$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	0,95	0,88
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	3,02	3,01	$t+s+a$	Tara + suelo + agua	14,23	14,20
$t+s+a$	Tara + suelo + agua	21,15	21,85	$t+s$	Tara + suelo	13,28	13,32
$t+s$	Tara + suelo	18,13	18,84	t	Tara	9,25	9,51
t	Tara	9,45	9,57	$s=(t+s)-t$	Suelo	4,03	3,81
$s=(t+s)-t$	Suelo	8,68	9,27	$w=100*(a/s)$	% Humedad	23,6	23,0
$w=100*(a/s)$	% Humedad	34,8	32,5				



RESULTADOS DEL ENSAYO		
LIMITE LIQUIDO =		32,8
LIMITE PLASTICO =		23,3
INDICE PLASTICIDAD =		9,5

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



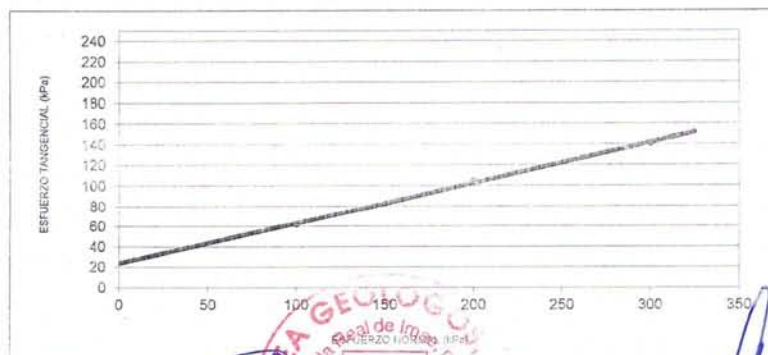
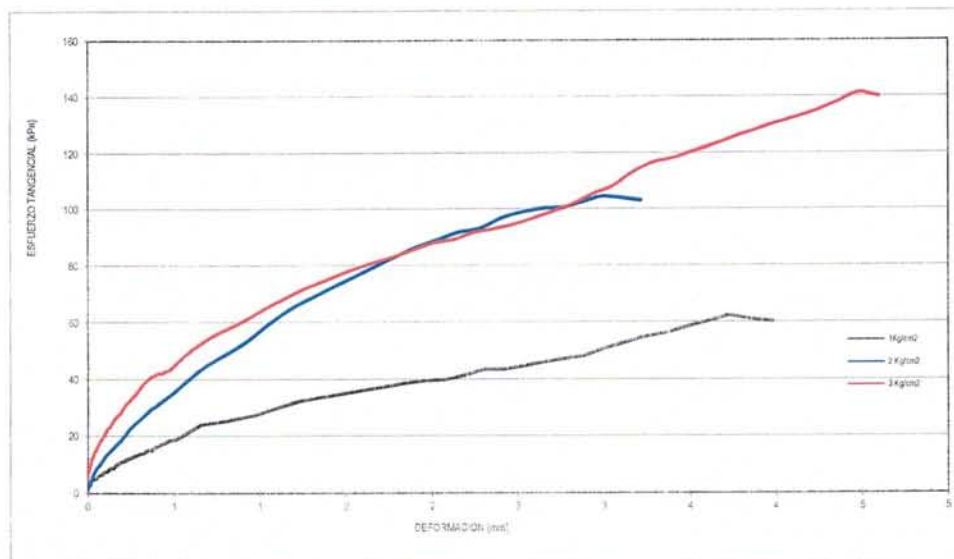

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico



Ayegui, 11 DE MARZO DE 2021

HOJA 2 DE 3

GEEA GEÓLOGOS S.L.  Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11		Ensayo ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS Norma UNE 103401/98 (hoja 1 de 2) Acta n° AN054120 N° Copia Copia 1 NOSTRATEC	
Referencia Muestra.... n16248 PROCEDENCIA SONDEO TIPO DE MUESTRA ALTERADA FECHA ENTRADA 18 DE FEBRERO DE 2021		Referencia Informe..... EN-488 REF. CLIENTE S2 DE 4,2 A 4,6 METROS PETICIONARIO NOSTRATEC DEN. OBRA LEIZA	
TIPO DE ENSAYO CONSOLIDADO DRENADO	VELOCIDAD CORTE 0,06 mm/min	DIAMETRO ANILLO (mm) 48,70	ALTURA ANILLO (mm) 19,0
		AREA ANILLO (cm²) 19,40	
DATOS PROBETA			
CARGA AXIAL PROBETA 100 kPa 200 kPa 300 kPa			
Altura inicial de la probeta (en mm)	19,00	19,00	19,00
Altura final de la probeta (en mm)	18,10	17,56	17,21
Referencia de Tara n° 1	Anillo 1	Anillo 1	Anillo 1
Peso Tara 1 (en g)	80,50	80,50	80,50
Tara 1 + Peso húmedo inicial (en g)	160,30	160,30	160,30
Tara 1 + Peso seco inicial (en g)	141,97	141,99	142,21
Referencia de Tara n° 2	A	B	C
Peso Tara 2 (en g)	835,80	544,70	534,66
Tara 2 + Peso húmedo final (en g)	910,31	620,14	606,49
Tara 2 + Peso probeta seca (en g)	894,00	603,50	590,80
RESULTADOS PROBETA			
CARGA AXIAL PROBETA 100 kPa 200 kPa 300 kPa			
Dens. aparente inicial (en g/cm³)	p	2,16	2,16
Dens. húmeda final (en g/cm³)	yf	2,24	2,32
Dens. seca inicial (en g/cm³)	ps	1,67	1,67
Dens. seca final (en g/cm³)	pe	1,75	1,80
Humedad inicial (en %)	Wi	29,81	29,78
Humedad final (en %)	Wf	28,02	28,30
RESULTADOS FASE CORTE			
Sh (mm)	τ_{max} (KPa)	Sh (mm)	τ_{max} (KPa)
3,725	62,58	2,982	104,60
		4,480	141,50
RESULTADOS DEL ENSAYO			
COHESIÓN en kPa			23,97
ANGULO ROZAMIENTO INTERNO en °			21,53



Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo

V"B": Guillermo Enríquez
Director Técnico

Ayegui, a 11 DE MARZO DE 2021

HOJA 3 DE 3



GEEA GEÓLOGOS S.L.

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

Ensayo

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
DE SUELOS

Norma

UNE 103401/98

(hoja 2 de 2)

Acta n°

AN054120

N° Copia

Copia 1 NOSTRATEC

Referencia Muestra.... n16248
PROCEDENCIA SONDEO
TIPO DE MUESTRA ALTERADA
FECHA ENTRADA 18 DE FEBRERO DE 2021

Referencia Informe..... EN-488
REF. CLIENTE S2 DE 4,2 A 4,6 METROS
PETICIONARIO NOSTRATEC
DEN. OBRA LEIZA

PROBETA I (100 kPa)		PROBETA II (200 kPa)		PROBETA III (300 kPa)	
τ Tang (kPa)	Desplazamiento H (mm)	τ Tang (kPa)	Desplazamiento H (mm)	τ Tang (kPa)	Desplazamiento H (mm)
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
-2,521	0,001	1,212	-0,009	2,315	-0,040
-2,594	0,001	2,490	0,000	2,295	-0,028
-3,081	0,001	2,981	0,007	2,453	-0,015
-2,511	-0,010	3,225	0,011	4,972	-0,004
1,146	-0,005	3,179	0,014	7,433	0,002
2,779	0,009	3,210	0,015	7,456	0,003
4,903	0,026	3,145	0,015	7,471	0,004
5,021	0,047	3,030	0,015	10,470	0,018
6,210	0,064	2,921	0,016	13,569	0,035
6,432	0,082	3,018	0,015	15,850	0,054
7,434	0,097	2,890	0,016	18,020	0,071
7,509	0,113	3,564	0,016	19,950	0,091
8,682	0,129	6,226	0,030	22,390	0,112
8,714	0,150	8,688	0,051	23,650	0,131
9,949	0,167	9,963	0,069	25,780	0,152
10,840	0,189	11,750	0,089	27,390	0,173
11,200	0,210	13,570	0,111	28,700	0,195
12,040	0,232	14,810	0,132	30,990	0,216
12,440	0,254	16,190	0,153	32,350	0,238
12,980	0,277	17,530	0,174	33,650	0,257
13,670	0,299	18,760	0,195	35,010	0,278
13,910	0,322	20,430	0,217	36,710	0,299
14,900	0,347	22,220	0,238	38,500	0,321
14,950	0,371	23,650	0,259	39,810	0,343
16,130	0,395	24,860	0,281	40,990	0,365
16,880	0,418	26,120	0,303	41,580	0,387
17,430	0,441	27,380	0,325	42,300	0,409
18,260	0,466	28,610	0,347	42,330	0,431
18,630	0,491	29,830	0,369	43,150	0,453
18,720	0,514	30,690	0,392	43,810	0,475
24,090	0,660	36,360	0,518	50,630	0,605
25,390	0,811	43,420	0,650	56,090	0,742
27,390	0,965	48,560	0,784	60,010	0,881
29,900	1,099	53,610	0,921	64,720	1,015
32,340	1,224	59,770	1,049	68,530	1,133
33,620	1,349	64,740	1,167	72,210	1,255
34,870	1,476	68,740	1,288	75,150	1,379
36,100	1,597	72,290	1,407	78,190	1,504
37,360	1,720	75,950	1,531	80,880	1,631
38,580	1,840	79,670	1,656	83,090	1,756
39,530	1,957	83,420	1,781	85,790	1,881
39,340	2,073	86,870	1,905	88,340	2,005
41,400	2,189	89,550	2,030	89,640	2,126
43,490	2,302	92,140	2,155	92,050	2,242
43,580	2,416	93,510	2,280	93,400	2,360
44,750	2,531	97,100	2,401	94,970	2,476
46,050	2,647	99,190	2,520	97,180	2,590
47,300	2,765	100,500	2,639	99,590	2,705
48,260	2,882	100,900	2,756	102,200	2,820
50,900	3,002	102,700	2,869	105,700	2,935
52,860	3,118	104,500	2,982	108,470	3,051
54,960	3,236	104,200	3,100	113,300	3,166
56,200	3,355	103,300	3,215	117,100	3,282
58,360	3,475			119,610	3,399
60,250	3,600			121,500	3,518
62,530	3,725			123,370	3,639
61,200	3,851			125,810	3,754
60,300	3,980			128,230	3,875
				130,700	3,996
				132,500	4,115
				135,200	4,235
				138,200	4,357
				141,500	4,480
				140,200	4,601



 GEEA GEÓLOGOS S.L. Cañada Real de Imas, nave 12 31240 Ayegui- Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE PROBETAS CILINDRICAS DE ROCA	
	Norma UNE 22950-1/90	
	Acta n° AN055336	N° Copia Copia 1. NOSTRATEC

Referencia Muestra....	N16250	Referencia Informe.....	EN-488
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 7,6 A 7,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	NOSTRATEC
FECHA ENTRADA	18 DE FEBRERO DE 2021	DEN. OBRA	LEIZA

DATOS PROBETA			
PESO (gr)	2476,42	SUP. BASE (cm ²)	54,11
DIAMETRO. (mm)	83,00	VOL. PROBETA (cm ³)	903,57
ALTURA (mm)	167,00	DENS. PROB. (gr/cm ³)	2,74

RESULTADO DEL ENSAYO	
LECTURA PRENSA (Tm)	8,29
ESBELTEZ	2,01
COEFICIENTE (K)	1,00
CARGA ROTURA CORREGIDA	8,30
TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm²)	153,4

Ede. Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Ayegui, 26 DE FEBRERO DE 2021

HOJA 1 DE 1

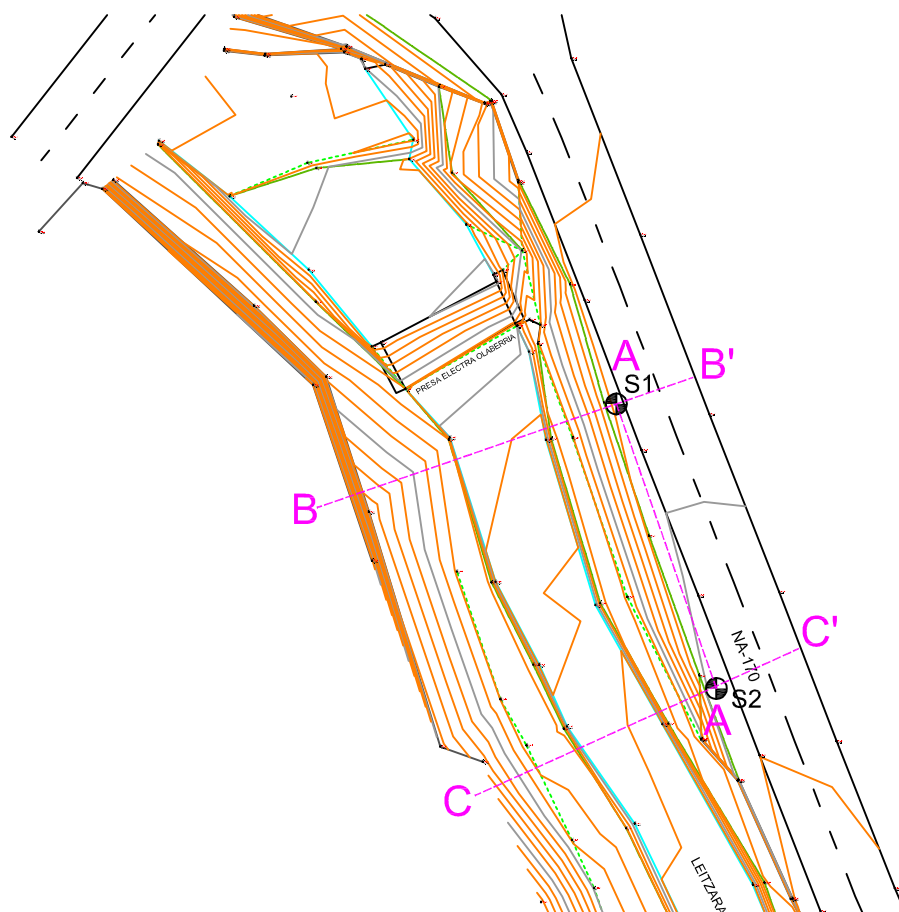
ANEXO N.º 5

PLANO DE UBICACIÓN DE PRUEBAS

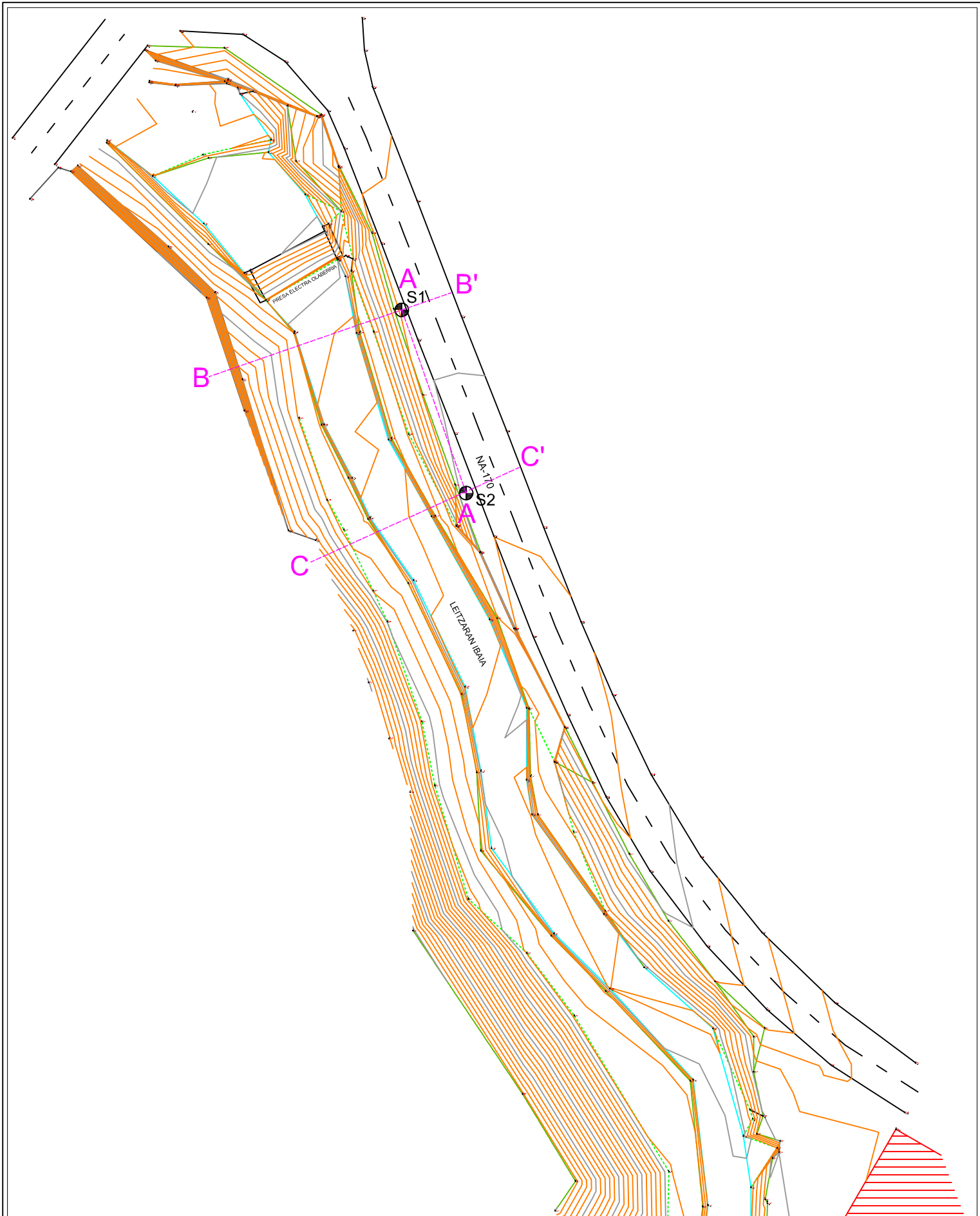
Obra: Supresión de azud en rio Leitzaran, Leitzza (Navarra).
 Referencia: ES/GE131/1120



Sin escala



Escala 1/1000



FECHA: Mayo de 2021

ESCALA: 1/1.000

OBRA: Supresión de azud en el río Leizarán, Leitza (Navarra).

CLIENTE: NOSTRATEC

REF. INFORME: ES/GE131/1120

SITUACIÓN DE PRUEBAS DE CAMPO



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

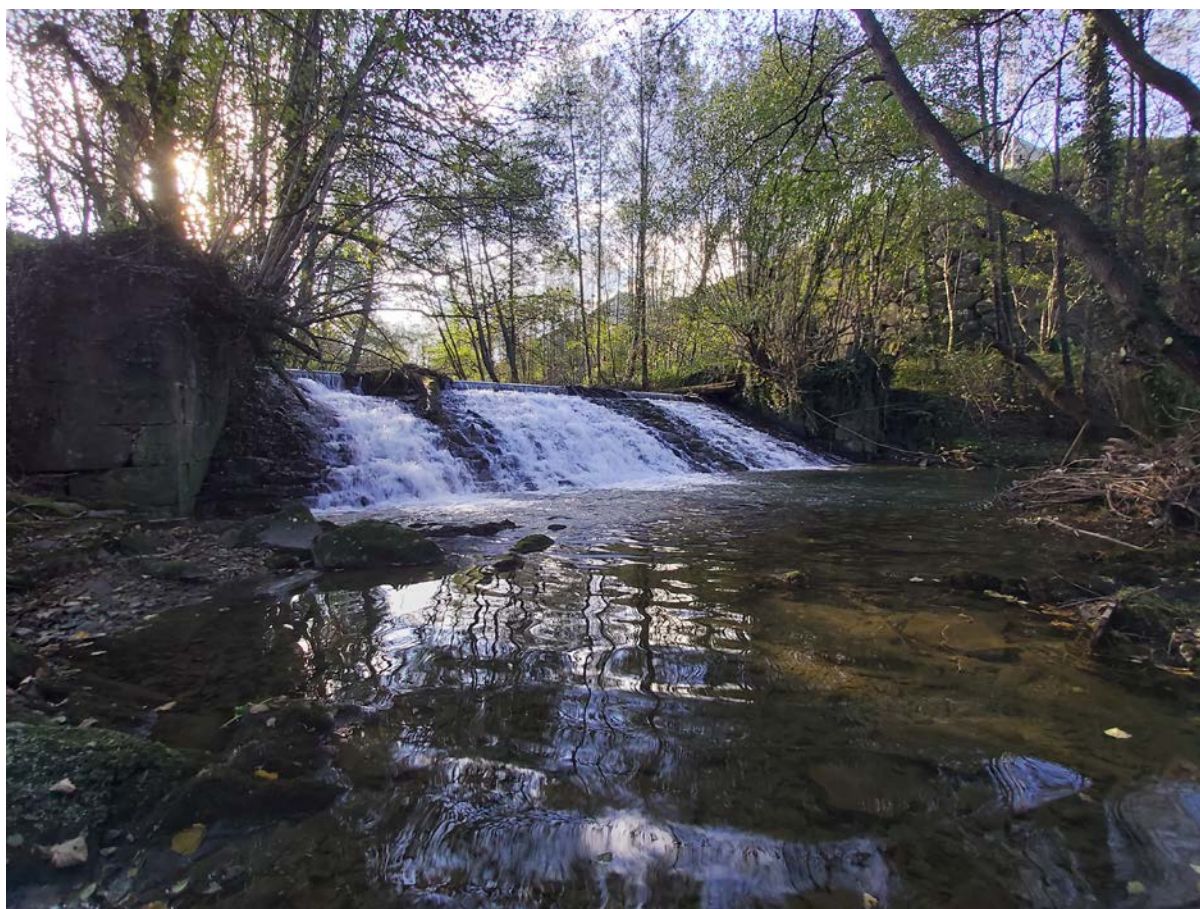
ANEJO IV ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO

INDICE

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 de la presa de Electra Olaberria en Leitza, cuyo canal de derivación situado en margen derecha enviaba el agua para turbinar y que actualmente se encuentra en desuso, reduce 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.



De esta manera se procederá a comparar la situación inicial, con la situación final tras la demolición completa de la presa. Esta última hipótesis se supondrá suponiendo una pendiente uniforme del lecho del río Leizarán, desde aguas abajo del azud existente hasta la zona donde se observa el remanso que provoca actualmente la anterior infraestructura, el cual se fija en unos 200 metros desde la presa.

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 Leizarán 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 utilizar la versión 5.0.3 del programa HEC RAS desarrollado por US ARMY CORPS OF ENGINEERS.

Los caudales de avenida se determinarán 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.

2. Topografía Zona de Estudio

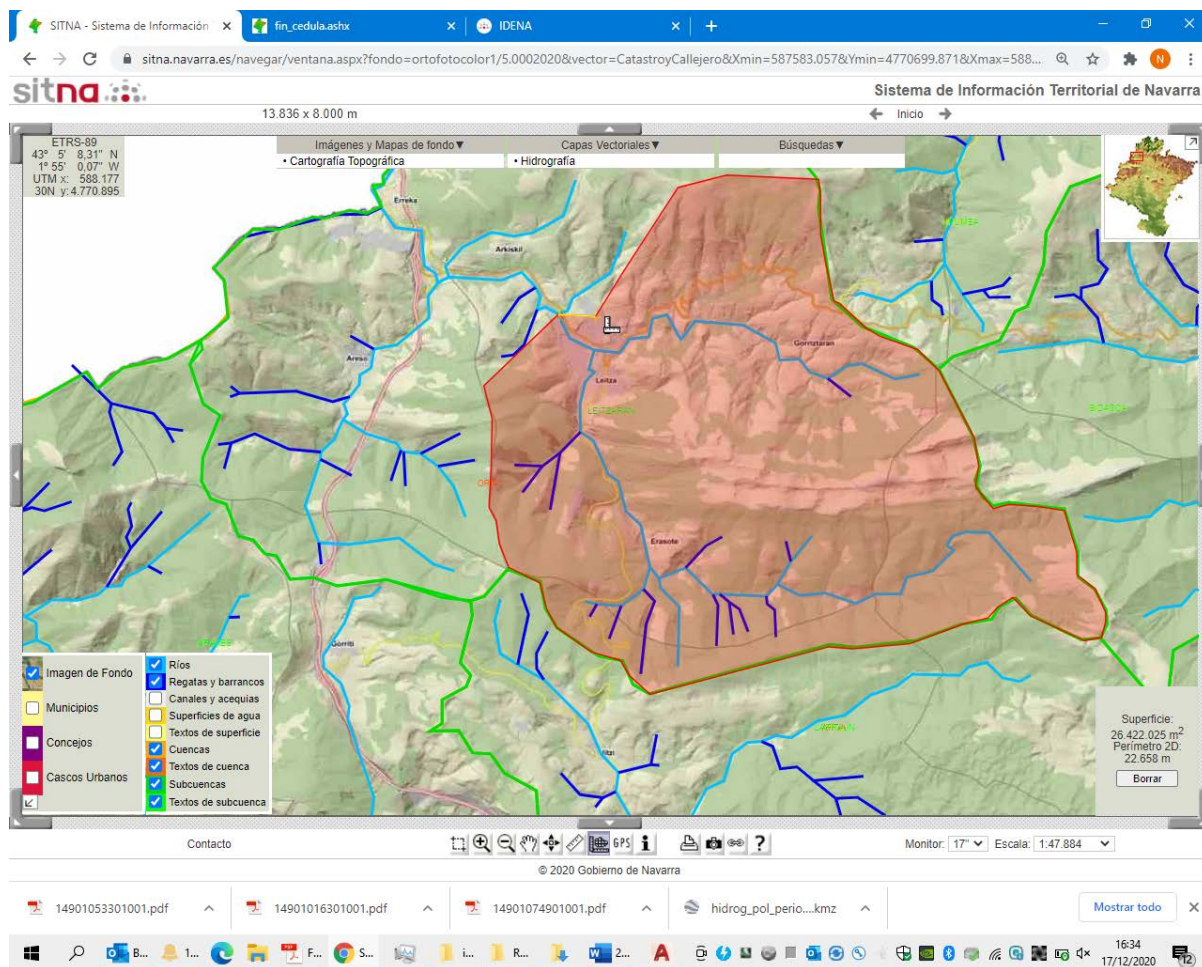
Como topografía base del presente estudio se ha tomado la topografía obtenida del levantamiento topográfico a escala 1:500 de la zona del azud a demoler. De esta manera se ha procedido al levantamiento del río y de los márgenes de éste en unos 250 m aguas arriba del azud y en otros 50 m hacia aguas abajo.

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



3. Caudales Asociados a los Periodos de Retorno

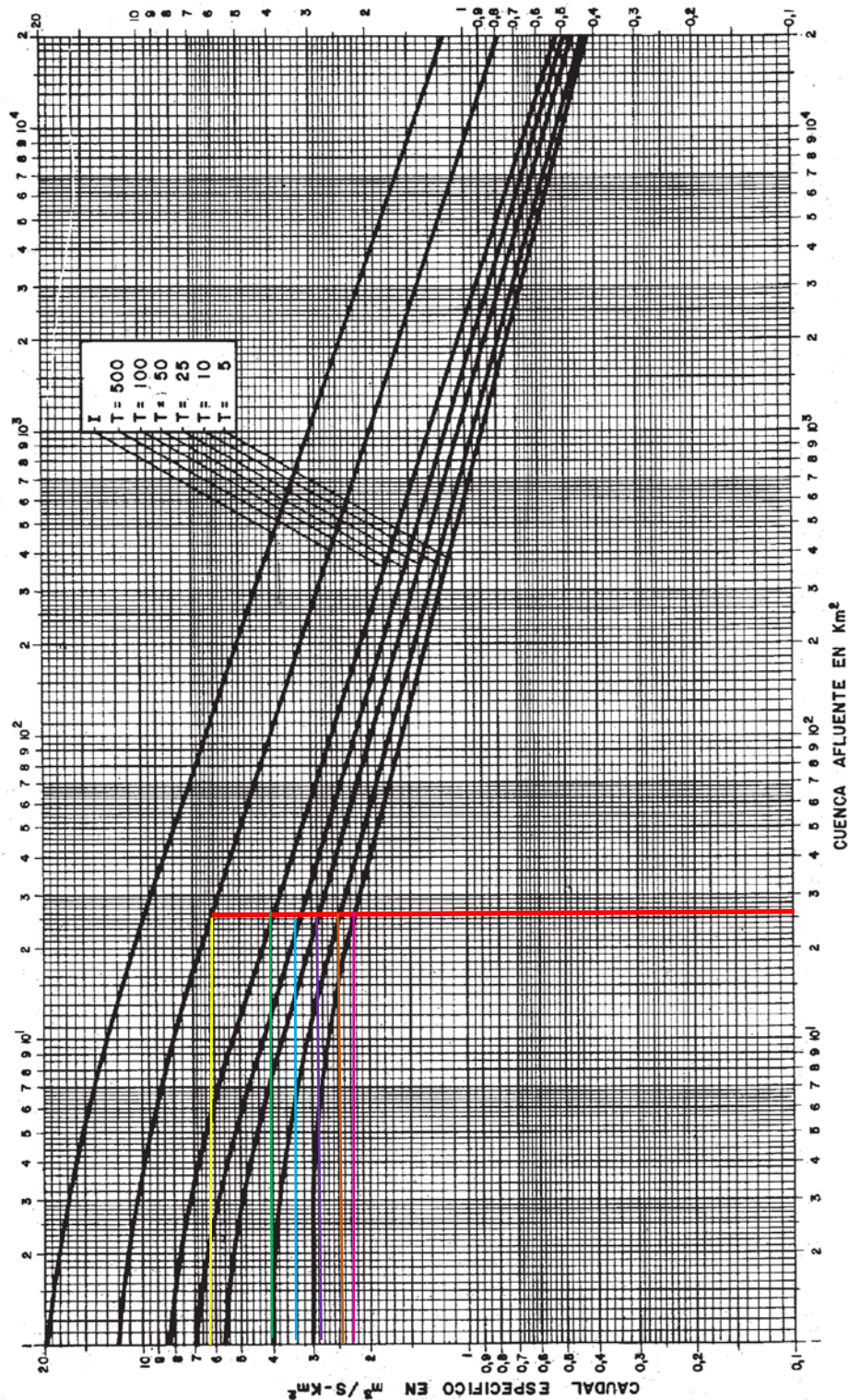
Para la obtención de los caudales asociados será necesario conocer la cuenca que desagua en la zona de la presa de la Electra Olaberria. De esta manera y utilizando la página web SITNA NAVARRA se obtiene, tal y como se recoge en la foto dispuesta a continuación, una superficie de cuenca de 26.422.025 m².



Una vez conocida la anterior cuenca se utilizarán las curvas recogidas en la página 3210 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 afluyente y del periodo de retorno T.

ANEJO 1. AL PLAN HIDROLOGICO NORTE III - GRAFICO G.N.- 1



PLAN HIDROLOGICO NORTE III
G.N.1 - CAUDALES ESPECIFICOS DE AVENIDAS EN
FUNCION DE LA CUENCA AFLUENTE Y DEL
PERIODO DE RETORNO T.
I. AVENIDA MAXIMA PROBABLE

De lo anterior, para una cuenca de 26,42 km², se obtienen los siguientes caudales asociados a los diferentes periodos de retorno.

- Periodo de Retorno de 5 años $QT5=26,42 \times 2,3=60,77 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Periodo de Retorno de 10 años $QT10=26,42 \times 2,45=64,73 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Periodo de Retorno de 25 años $QT25=26,42 \times 2,9= 76,62 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Periodo de Retorno de 50 años $QT50=26,42 \times 3,4 = 89,83 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Periodo de Retorno de 100 años $QT100=26,42 \times 4 = 105,68 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Periodo de Retorno de 500 años $QT500=26,42 \times 6,2=163,80 \text{ m}^3/\text{seg}$

4. Estudio Hidráulico

En el presente apartado se va a proceder a la modelización hidráulica del río Leitzarán en la zona de influencia de la presa de la Electra Olaberriá.

La cuenca a estudiar, tanto en la situación actual como en la final, presenta una longitud de 290,68 m y se ha dividido su estudio en 16 secciones. La cota superior de la cuenca es 457,83 y la inferior 453,92. Lo anterior indica que en la zona de estudio la pendiente media del río es de 1,34 %. En el cuadro adjunto se recoge la distancia entre secciones para la margen izquierda, canal y margen derecha.

	River Station	LOB	Channel	ROB
1	290.68	10.791	10.68	10.68
2	280	13.381	12.83	12.53
3	267.17	25.633	24.04	21.99
4	243.13	25.327	23.13	21.37
5	220	13.311	13.26	13.27
6	206.74	18.912	19.78	20.42
7	186.96	25.798	28.58	31.04
8	158.38	20.155	18.38	16.64
9	140	20.613	20	19.5
10	120	20.013	20	20.05
11	100	25.95	27.59	29.981
12	72.41	25.939	23.63	18.03
13	48.78	8.865	8.78	9.019
14	40	23.732	20	15.85
15	20	23.858	20	20.005
16	0			
	TOTAL	302.278	290.68	280.375

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 Manual de Referencia del programa HEC RAS.

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<i>A. Natural Streams</i>			
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	0.025	0.030	0.035
1. Short grass	0.030	0.035	0.050
2. High grass			
b. Cultivated areas	0.020	0.030	0.040
1. No crop	0.025	0.035	0.045
2. Mature row crops	0.030	0.040	0.050
3. Mature field crops			
c. Brush	0.035	0.050	0.070
1. Scattered brush, heavy weeds	0.035	0.050	0.060
2. Light brush and trees, in winter	0.040	0.060	0.080
3. Light brush and trees, in summer	0.045	0.070	0.110
4. Medium to dense brush, in winter	0.070	0.100	0.160
5. Medium to dense brush, in summer			
d. Trees	0.030	0.040	0.050
1. Cleared land with tree stumps, no sprouts	0.050	0.060	0.080
2. Same as above, but heavy sprouts	0.080	0.100	0.120
3. Heavy stand of timber, few down trees, little undergrowth, flow below branches	0.100	0.120	0.160
4. Same as above, but with flow into branches			
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 los perfiles de río se procederá a desarrollar un modelo matemático para la simulación unidimensional del río en la zona de la presa. Para ello se utilizará el programa HEC - RAS del U.S. Army Corps of Engineer.

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 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:

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

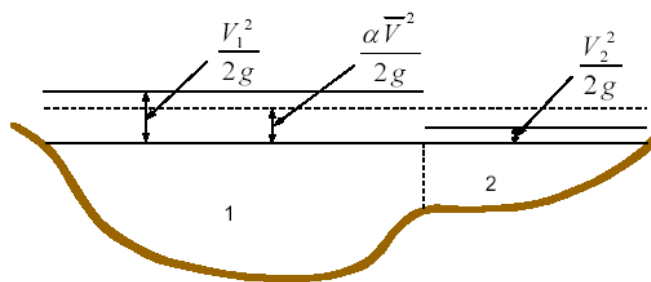
donde y_1 e y_2 son los calados en las secciones de aguas arriba y aguas abajo

z_1 y z_2 son las cotas del lecho en las secciones de aguas arriba y aguas abajo

V_1 y V_2 son las velocidades de paso medias en las secciones de aguas arriba y aguas abajo

ΔH es la pérdida de energía entre secciones

α_1 y α_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:

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

con V_1 , V_2 , Q_1 y Q_2 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:

$$\Delta H = L \cdot I + C \cdot \left(\frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} \right)$$

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.

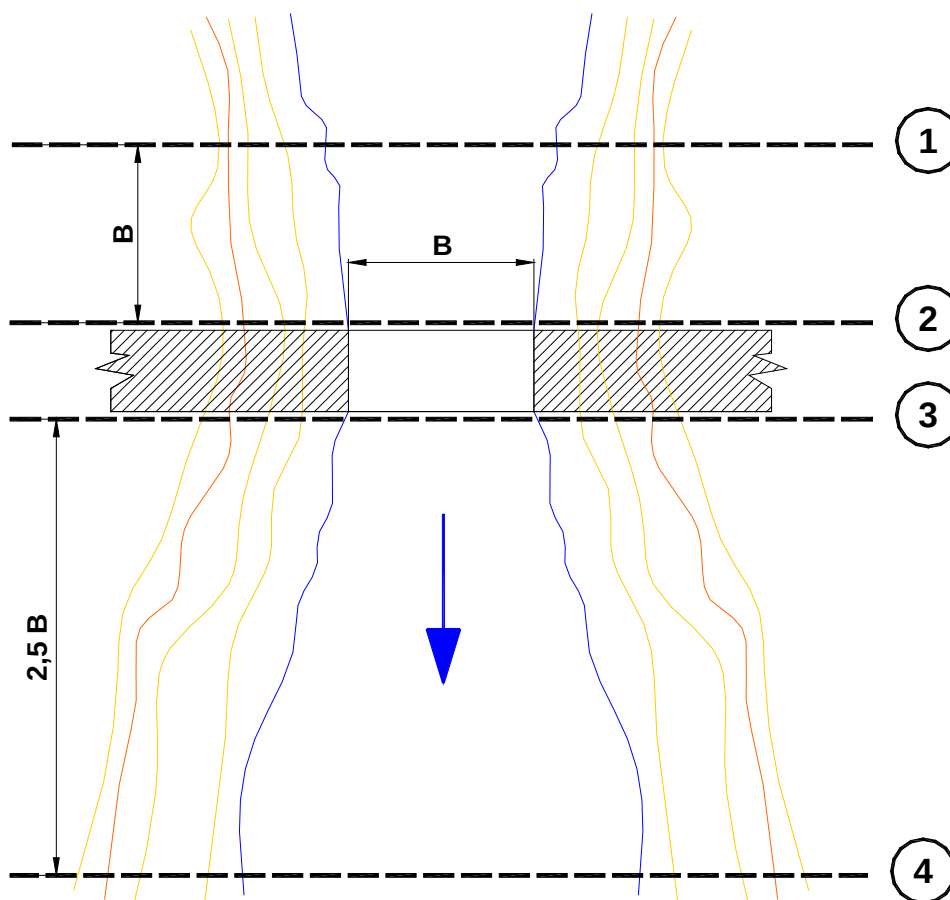
Por otra parte, en lo que respecta a los distintos obstáculos y estructuras presentes en el cauce, el adecuado modelado las mismas comienza por la correcta selección de las secciones transversales anteriores y posteriores sobre los que se aplicarán los coeficientes de contracción y expansión. En el caso 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:

Caudales bajos:

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.

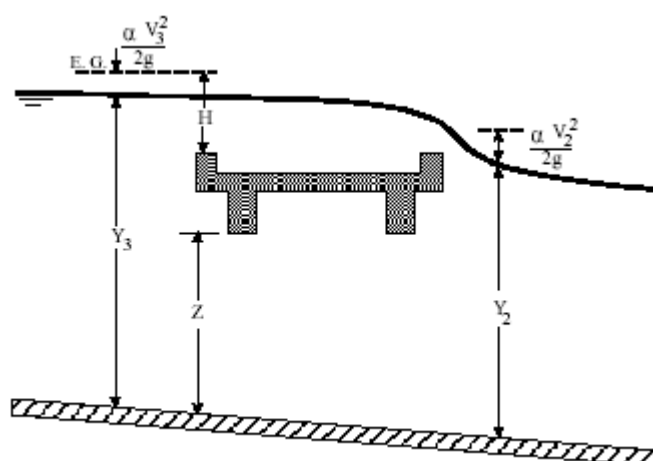
4. Para sumergencias importantes es recomendable el método de la energía.

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:

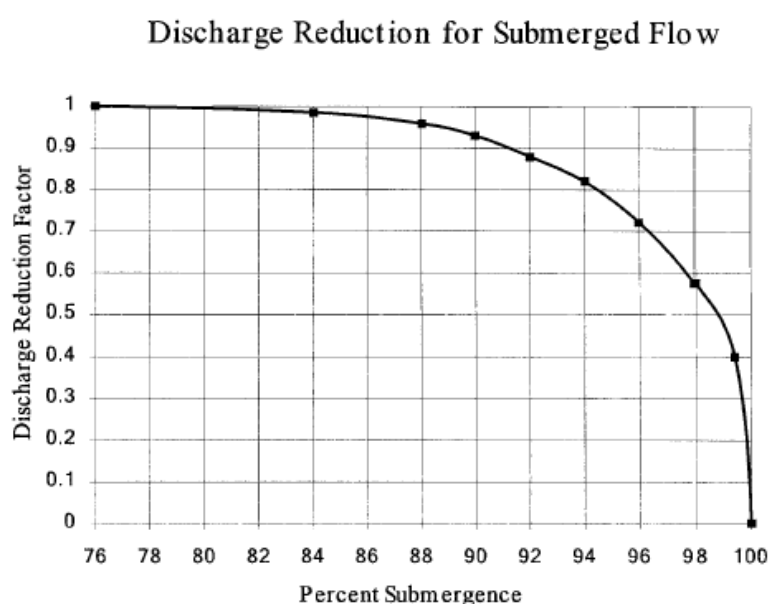
$$Q_c = C_d \cdot W \cdot H^{3/2}$$

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:



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

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

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

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

donde Q_{estr} es el caudal de paso bajo tablero

h_{in} y h_{out} son las cotas de las láminas de aguas en las secciones de aguas arriba y aguas abajo respectivamente

A_{in} , A_{out} y A_{estr} 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

R_{estr} es el radio hidráulico de la sección bajo tablero de la estructura

Flujo en presión:

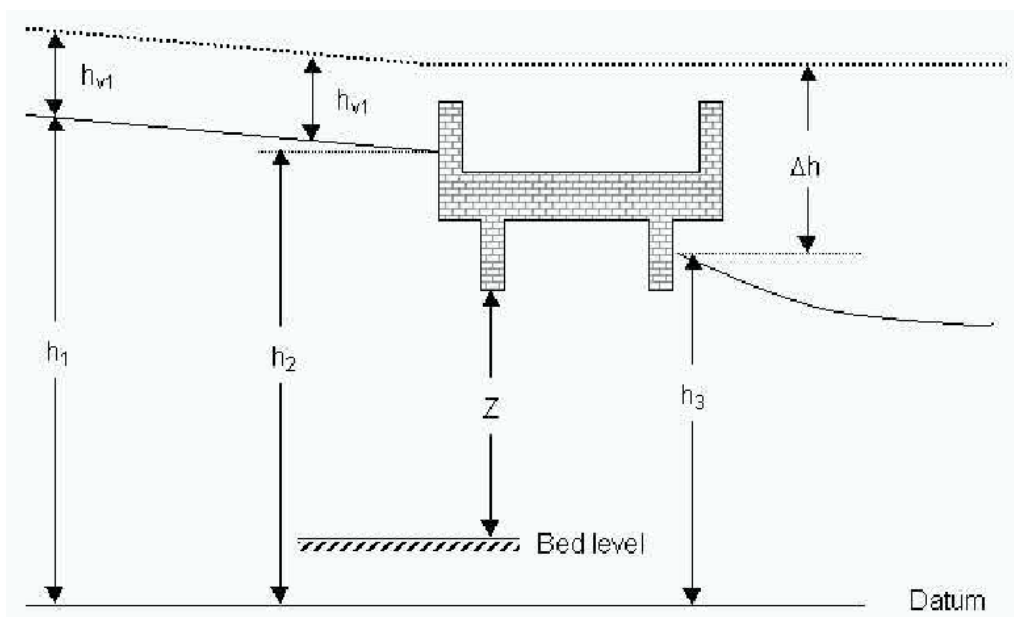
$$1. \quad \begin{aligned} Q_{estr} &= C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} \\ \Delta h &= h_2 + h_{v1} - h_3 \end{aligned} \quad \text{para puente sumergido aguas abajo}$$

donde A es la sección neta de flujo bajo tablero

h_2 y h_3 son las cotas de lámina a la entrada y salida de la estructura

h_{v1} es la altura de energía en la sección de aguas arriba

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



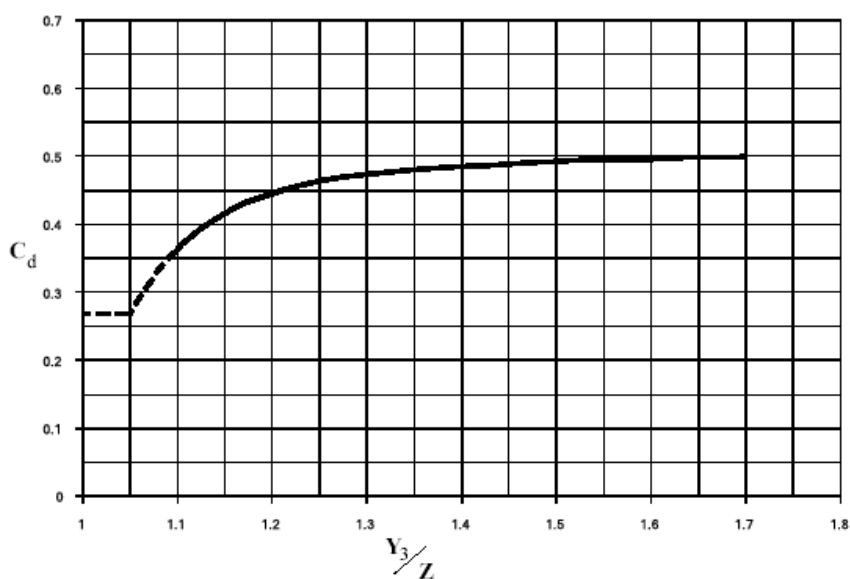
$$2) Q_{estr} = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \left(y_2 - \frac{Z}{2} + h_{v1} \right)} \text{ para puente no sumergido aguas abajo}$$

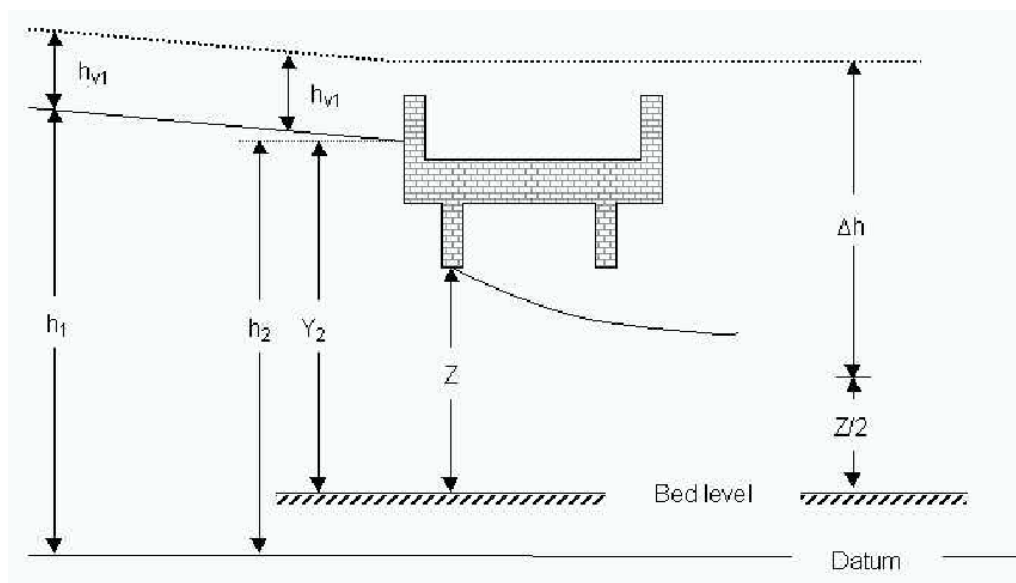
donde A es la sección neta de flujo bajo tablero

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 y_2/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:

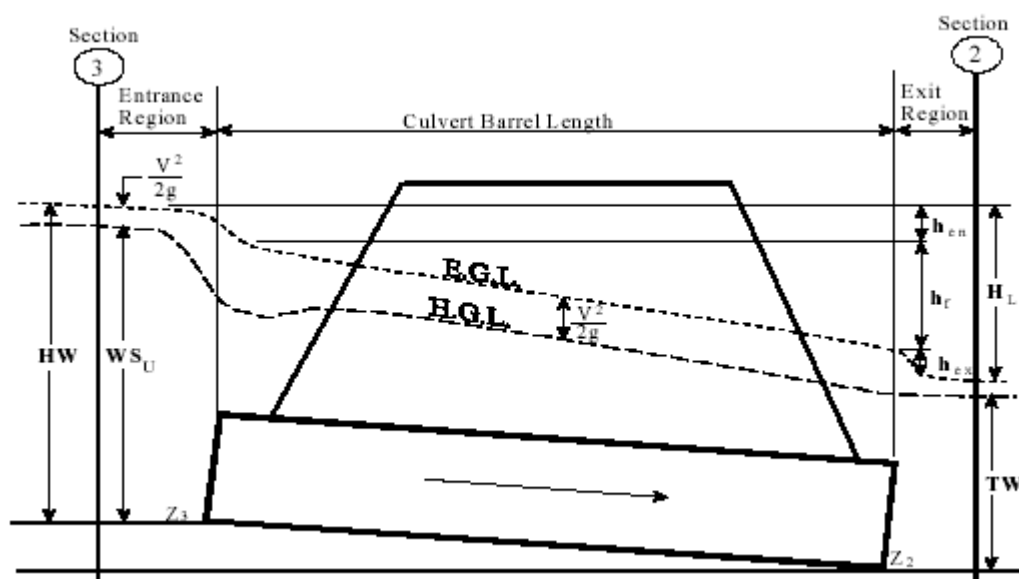
1. Flujo nulo por condiciones de cota o por obstrucción
2. Control de entrada en el que el flujo está limitado por la capacidad del conducto más que por las condiciones de contorno aguas abajo. La sección de control se sitúa a la entrada del conducto en la que se supone la formación de calado crítico. 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

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

ó

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



- 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 HW_i es la altura de energía por encima de la cota del entrada en la sección de aguas arriba

D es la altura del conducto

H_c 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

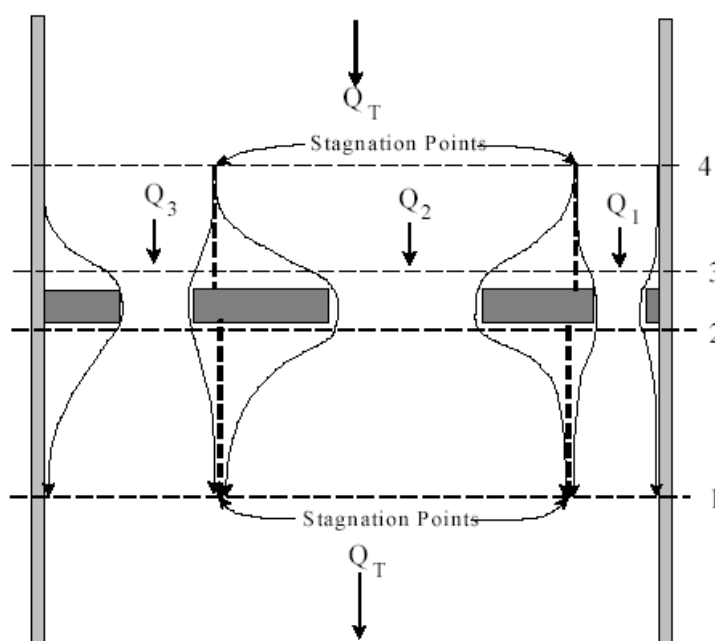
n y L es el número de Manning y la longitud del conducto

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 16 secciones. Los resultados hidráulicos obtenidos del modelo hidráulico en esas dieciséis 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 los 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.

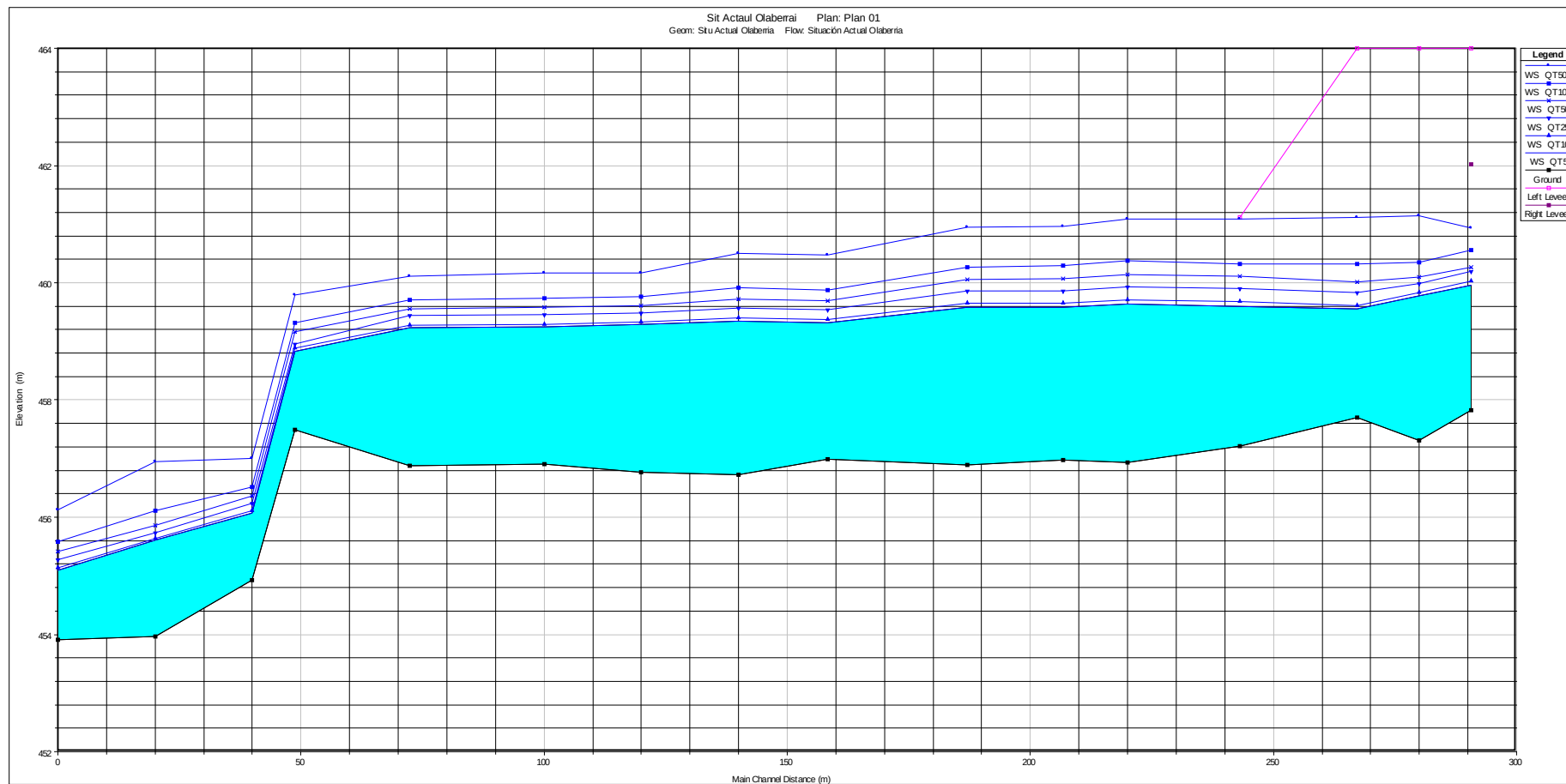
	River Station	Frctn (n/K)	n #1	n #2	n #3	Contraction	Expansion
1	290.68	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
2	280	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
3	267.17	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
4	243.13	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
5	220	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
6	206.74	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
7	186.96	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
8	158.38	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
9	140	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
10	120	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
11	100	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
12	72.41	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
13	48.78	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
14	40	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
15	20	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3
16	0	n	0.05	0.035	0.05	0.1	0.3

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 río Leitzarán 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



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leitzaran Reach: Eje

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje	290.68	QT5	60.77	457.83	459.96	459.59	460.35	0.004781	2.85	23.47	15.17	0.68
Eje	290.68	QT10	64.73	457.83	460.03	459.65	460.44	0.004783	2.92	24.47	15.32	0.69
Eje	290.68	QT25	76.62	457.83	460.19	459.82	460.67	0.004984	3.15	27.02	16.28	0.71
Eje	290.68	QT50	89.83	457.83	460.26	459.99	460.87	0.006121	3.57	28.21	20.51	0.79
Eje	290.68	QT100	105.68	457.83	460.56	460.19	461.18	0.005318	3.64	34.67	21.82	0.76
Eje	290.68	QT500	163.80	457.83	460.93	460.93	461.94	0.007297	4.70	42.81	22.20	0.91
Eje	280	QT5	60.77	457.31	459.77	459.55	460.28	0.005970	3.29	21.88	18.10	0.74
Eje	280	QT10	64.73	457.31	459.84	459.61	460.37	0.006010	3.37	23.04	18.85	0.75
Eje	280	QT25	76.62	457.31	459.98	459.84	460.60	0.006477	3.65	25.84	20.53	0.79
Eje	280	QT50	89.83	457.31	460.09	460.06	460.82	0.007298	4.01	28.23	21.97	0.84
Eje	280	QT100	105.68	457.31	460.34	460.28	461.10	0.006812	4.15	34.31	31.72	0.83
Eje	280	QT500	163.80	457.31	461.15	461.00	461.72	0.004269	3.94	65.17	40.19	0.69
Eje	267.17	QT5	60.77	457.71	459.55	459.52	460.18	0.008314	3.65	19.53	17.08	0.90
Eje	267.17	QT10	64.73	457.71	459.62	459.59	460.27	0.008245	3.72	20.61	17.78	0.91
Eje	267.17	QT25	76.62	457.71	459.83	459.83	460.50	0.007429	3.82	24.72	20.23	0.88
Eje	267.17	QT50	89.83	457.71	460.01	460.00	460.73	0.007253	4.00	28.35	21.03	0.88
Eje	267.17	QT100	105.68	457.71	460.32	460.32	461.00	0.005933	3.96	36.98	31.88	0.81
Eje	267.17	QT500	163.80	457.71	461.12	460.86	461.66	0.003726	3.80	66.08	37.17	0.68
Eje	243.13	QT5	60.77	457.21	459.60	459.16	459.97	0.004135	2.95	27.25	24.00	0.66
Eje	243.13	QT10	64.73	457.21	459.68	459.22	460.05	0.004025	2.99	29.12	24.24	0.65
Eje	243.13	QT25	76.62	457.21	459.90	459.54	460.28	0.003721	3.07	34.62	24.92	0.64
Eje	243.13	QT50	89.83	457.21	460.11	459.71	460.51	0.003657	3.22	39.87	26.14	0.64
Eje	243.13	QT100	105.68	457.21	460.33	459.90	460.78	0.003755	3.45	45.98	29.80	0.66
Eje	243.13	QT500	163.80	457.21	461.08	460.51	461.56	0.003148	3.71	73.34	42.74	0.63
Eje	220	QT5	60.77	456.94	459.64		459.86	0.001783	2.25	35.32	25.18	0.45
Eje	220	QT10	64.73	456.94	459.71		459.95	0.001790	2.30	37.23	25.42	0.45
Eje	220	QT25	76.62	456.94	459.93		460.18	0.001794	2.42	42.84	26.13	0.46
Eje	220	QT50	89.83	456.94	460.14		460.42	0.001825	2.56	48.39	26.82	0.47
Eje	220	QT100	105.68	456.94	460.38		460.68	0.001845	2.71	54.79	27.59	0.48
Eje	220	QT500	163.80	456.94	461.09		461.48	0.001932	3.16	75.42	30.01	0.50

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leitzaran Reach: Eje (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje	206.74	QT5	60.77	456.97	459.58		459.84	0.002020	2.39	33.40	22.16	0.48
Eje	206.74	QT10	64.73	456.97	459.66		459.92	0.002040	2.45	35.02	22.43	0.48
Eje	206.74	QT25	76.62	456.97	459.86		460.15	0.002080	2.60	39.78	23.22	0.49
Eje	206.74	QT50	89.83	456.97	460.06		460.39	0.002157	2.77	44.47	23.97	0.51
Eje	206.74	QT100	105.68	456.97	460.29		460.64	0.002224	2.95	49.90	24.81	0.52
Eje	206.74	QT500	163.80	456.97	460.96		461.44	0.002441	3.51	67.51	27.36	0.57
Eje	186.96	QT5	60.77	456.90	459.58		459.79	0.001532	2.08	34.56	20.63	0.42
Eje	186.96	QT10	64.73	456.90	459.65		459.87	0.001570	2.14	36.04	21.31	0.42
Eje	186.96	QT25	76.62	456.90	459.86		460.11	0.001658	2.32	40.57	23.26	0.44
Eje	186.96	QT50	89.83	456.90	460.05		460.34	0.001752	2.49	45.26	24.41	0.46
Eje	186.96	QT100	105.68	456.90	460.27		460.59	0.001829	2.67	50.73	25.22	0.47
Eje	186.96	QT500	163.80	456.90	460.94		461.38	0.002063	3.21	68.45	27.67	0.52
Eje	158.38	QT5	60.77	456.99	459.31		459.70	0.003592	2.85	24.99	18.82	0.62
Eje	158.38	QT10	64.73	456.99	459.37		459.78	0.003705	2.95	26.05	19.54	0.63
Eje	158.38	QT25	76.62	456.99	459.54		460.01	0.003899	3.18	29.57	21.54	0.66
Eje	158.38	QT50	89.83	456.99	459.69	459.33	460.24	0.004177	3.43	32.94	22.41	0.69
Eje	158.38	QT100	105.68	456.99	459.87	459.61	460.49	0.004365	3.67	37.13	23.43	0.71
Eje	158.38	QT500	163.80	456.99	460.48		461.26	0.004588	4.30	52.11	25.71	0.75
Eje	140	QT5	60.77	456.72	459.34		459.62	0.002244	2.39	29.29	19.05	0.50
Eje	140	QT10	64.73	456.72	459.40		459.69	0.002331	2.47	30.40	19.79	0.51
Eje	140	QT25	76.62	456.72	459.57		459.92	0.002511	2.69	34.02	21.48	0.53
Eje	140	QT50	89.83	456.72	459.73		460.13	0.002756	2.93	37.42	22.30	0.57
Eje	140	QT100	105.68	456.72	459.91		460.38	0.002970	3.17	41.55	23.25	0.59
Eje	140	QT500	163.80	456.72	460.50		461.15	0.003439	3.86	56.06	25.74	0.66
Eje	120	QT5	60.77	456.77	459.29		459.57	0.002329	2.43	28.71	17.00	0.51
Eje	120	QT10	64.73	456.77	459.34		459.65	0.002453	2.53	29.57	17.58	0.52
Eje	120	QT25	76.62	456.77	459.49		459.86	0.002742	2.79	32.42	19.38	0.56
Eje	120	QT50	89.83	456.77	459.62		460.07	0.003159	3.09	34.92	20.84	0.60
Eje	120	QT100	105.68	456.77	459.76		460.30	0.003591	3.41	38.03	22.37	0.65
Eje	120	QT500	163.80	456.77	460.17	460.00	461.05	0.004997	4.41	47.70	23.85	0.78

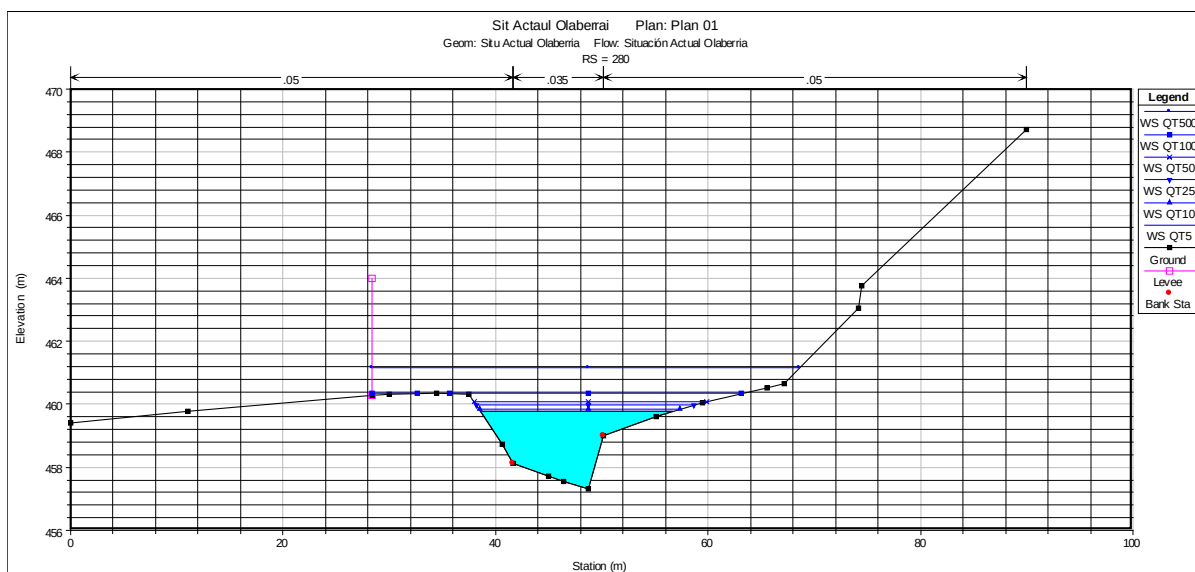
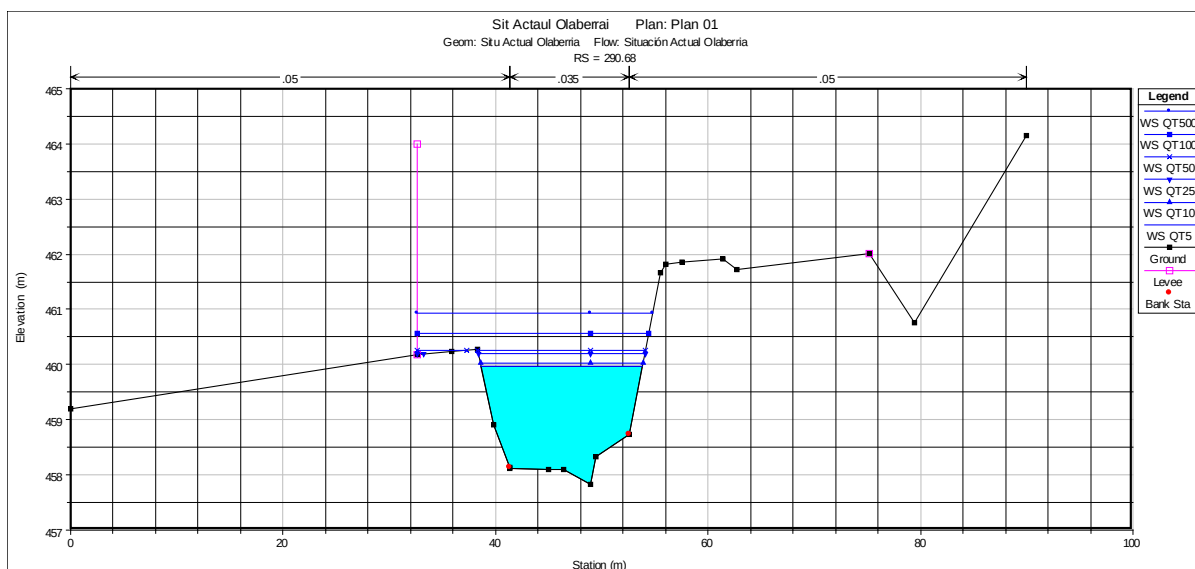
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leitzaran Reach: Eje (Continued)

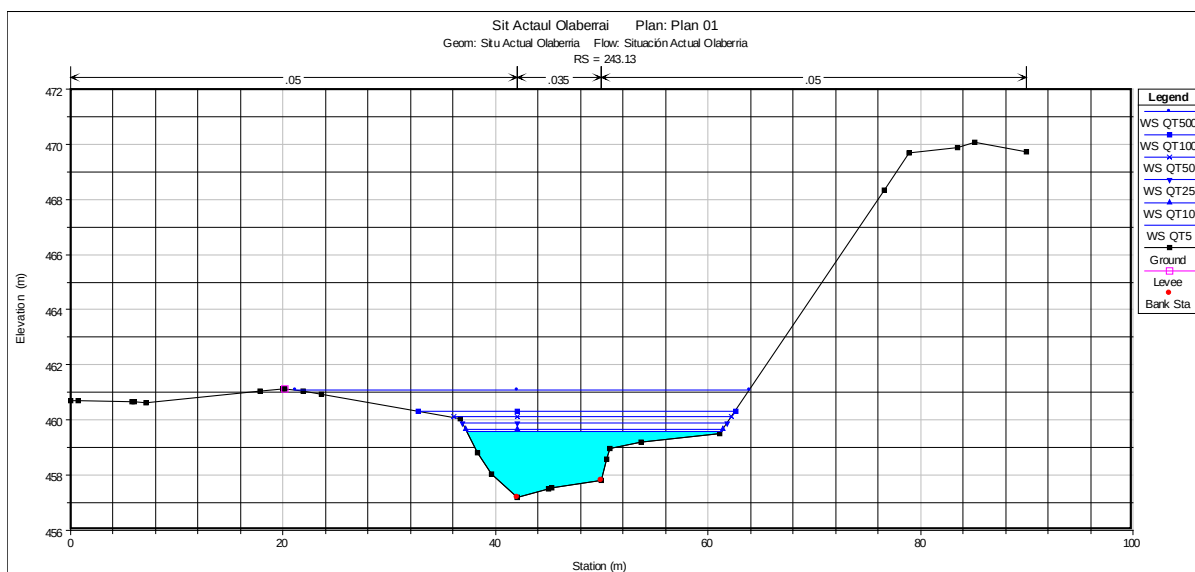
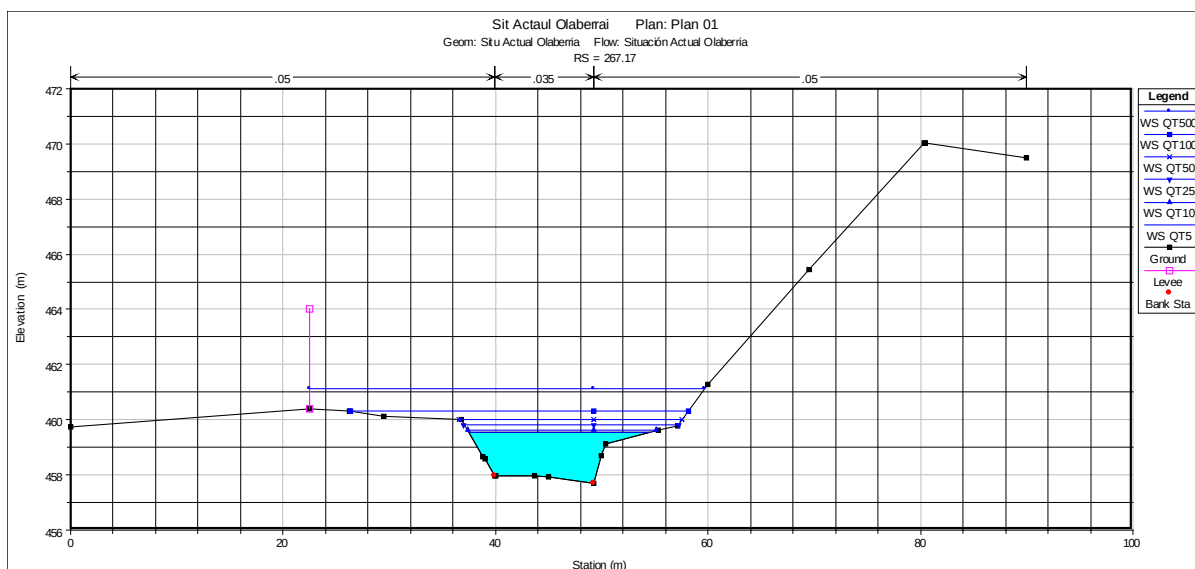
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje	100	QT5	60.77	456.90	459.24		459.52	0.002527	2.40	29.66	21.16	0.52
Eje	100	QT10	64.73	456.90	459.29		459.59	0.002627	2.49	30.73	21.46	0.53
Eje	100	QT25	76.62	456.90	459.46		459.80	0.002810	2.69	34.27	22.36	0.56
Eje	100	QT50	89.83	456.90	459.58		459.99	0.003148	2.95	37.18	22.85	0.60
Eje	100	QT100	105.68	456.90	459.73		460.21	0.003479	3.23	40.63	23.41	0.63
Eje	100	QT500	163.80	456.90	460.16	459.86	460.92	0.004653	4.12	51.02	25.02	0.75
Eje	72.41	QT5	60.77	456.88	459.23		459.44	0.001802	2.11	33.01	21.21	0.44
Eje	72.41	QT10	64.73	456.88	459.28		459.51	0.001889	2.20	34.06	21.47	0.46
Eje	72.41	QT25	76.62	456.88	459.44		459.71	0.002071	2.40	37.55	22.32	0.48
Eje	72.41	QT50	89.83	456.88	459.56		459.89	0.002374	2.66	40.35	22.98	0.52
Eje	72.41	QT100	105.68	456.88	459.70		460.10	0.002687	2.93	43.70	23.72	0.56
Eje	72.41	QT500	163.80	456.88	460.11		460.77	0.003832	3.83	53.66	25.60	0.68
Eje	48.78	QT5	60.77	457.50	458.83	458.83	459.33	0.011143	3.20	20.46	21.95	0.98
Eje	48.78	QT10	64.73	457.50	458.88	458.88	459.39	0.010678	3.23	21.67	22.66	0.96
Eje	48.78	QT25	76.62	457.50	458.96	458.96	459.58	0.012010	3.57	23.40	23.63	1.03
Eje	48.78	QT50	89.83	457.50	459.16	459.16	459.77	0.009639	3.55	28.36	25.07	0.95
Eje	48.78	QT100	105.68	457.50	459.31	459.31	459.97	0.009326	3.73	32.16	25.94	0.95
Eje	48.78	QT500	163.80	457.50	459.79	459.79	460.63	0.008587	4.27	45.18	28.73	0.95
Eje	40	QT5	60.77	454.92	456.07	456.07	456.57	0.012102	3.16	19.81	20.56	1.00
Eje	40	QT10	64.73	454.92	456.11	456.11	456.63	0.011872	3.22	20.73	20.68	1.00
Eje	40	QT25	76.62	454.92	456.24	456.24	456.82	0.011416	3.40	23.32	21.02	1.00
Eje	40	QT50	89.83	454.92	456.37	456.37	457.01	0.010935	3.57	26.14	21.38	1.00
Eje	40	QT100	105.68	454.92	456.52	456.52	457.23	0.010498	3.76	29.36	21.78	0.99
Eje	40	QT500	163.80	454.92	457.01	457.01	457.93	0.009443	4.32	40.31	23.11	0.99
Eje	20	QT5	60.77	453.97	455.61	455.61	456.03	0.013415	2.94	21.76	26.67	1.02
Eje	20	QT10	64.73	453.97	455.64	455.64	456.08	0.013283	3.00	22.70	26.79	1.02
Eje	20	QT25	76.62	453.97	455.74	455.74	456.24	0.013035	3.20	25.37	27.12	1.03
Eje	20	QT50	89.83	453.97	455.86	455.86	456.40	0.012155	3.33	28.66	27.52	1.01
Eje	20	QT100	105.68	453.97	456.11	455.99	456.60	0.008407	3.18	35.66	28.20	0.87
Eje	20	QT500	163.80	453.97	456.94	456.40	457.37	0.003978	3.01	59.98	30.43	0.65

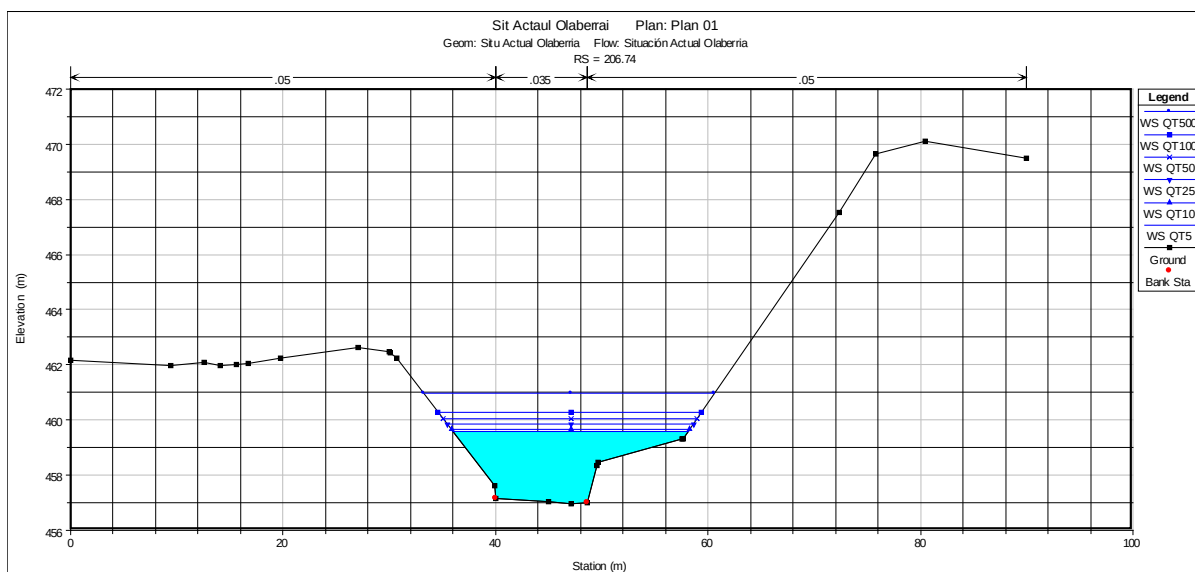
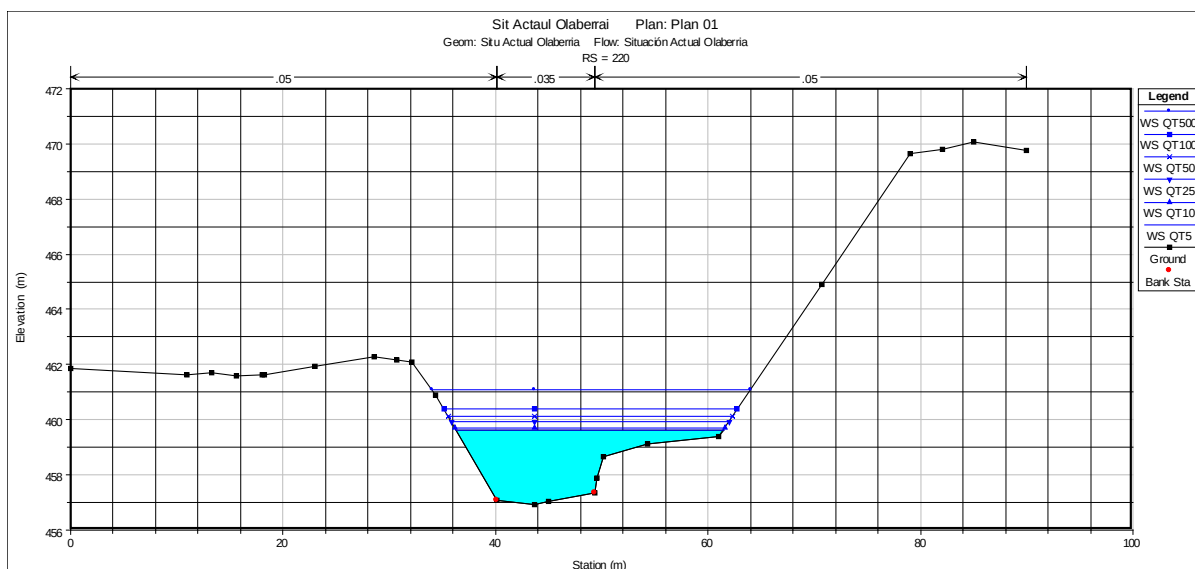


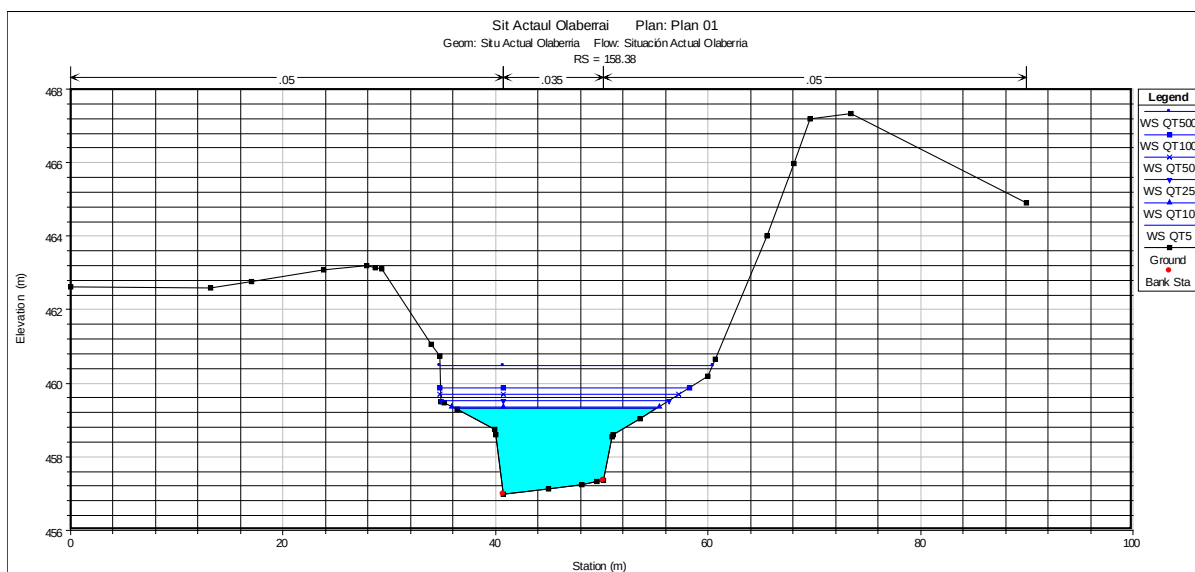
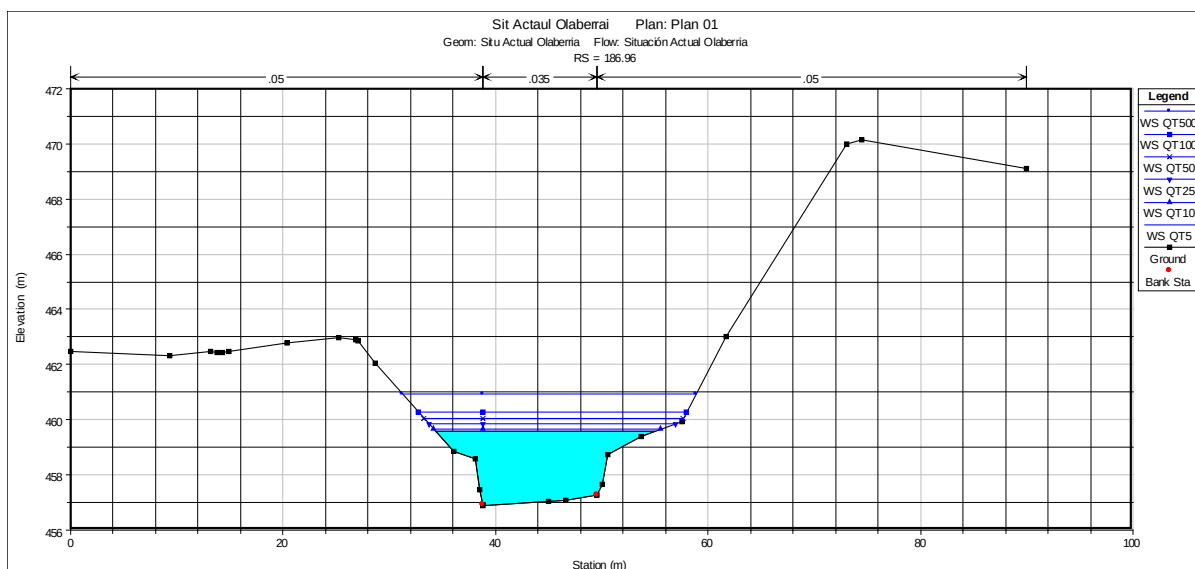
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leitzaran Reach: Eje (Continued)

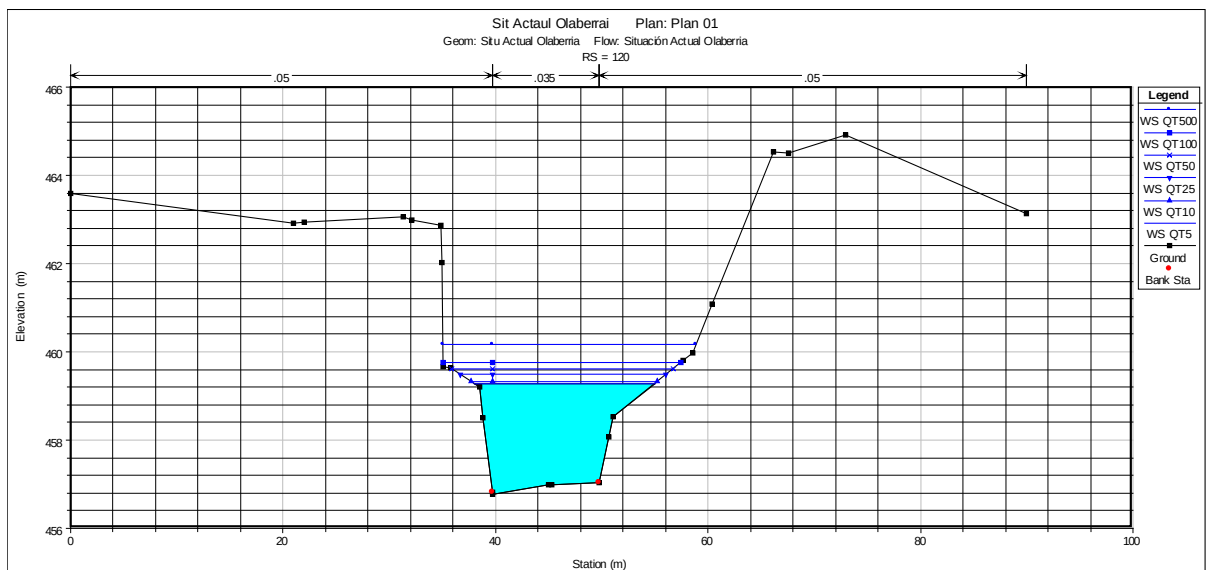
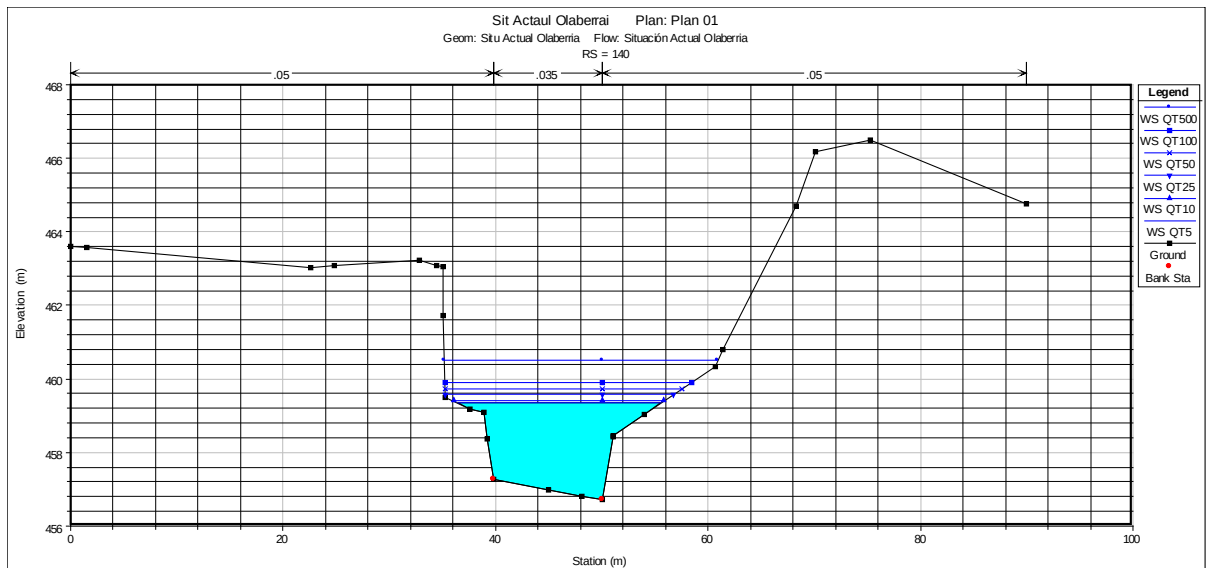
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Eje	0	QT5	60.77	453.91	455.09	455.09	455.64	0.011718	3.30	18.59	17.03	1.00
Eje	0	QT10	64.73	453.91	455.14	455.14	455.72	0.011614	3.37	19.36	17.04	1.01
Eje	0	QT25	76.62	453.91	455.27	455.27	455.92	0.011190	3.57	21.69	17.08	1.01
Eje	0	QT50	89.83	453.91	455.42	455.42	456.14	0.010666	3.75	24.24	17.13	1.00
Eje	0	QT100	105.68	453.91	455.58	455.58	456.38	0.010377	3.97	26.97	17.17	1.00
Eje	0	QT500	163.80	453.91	456.13	456.13	457.19	0.009333	4.58	36.42	18.10	1.00

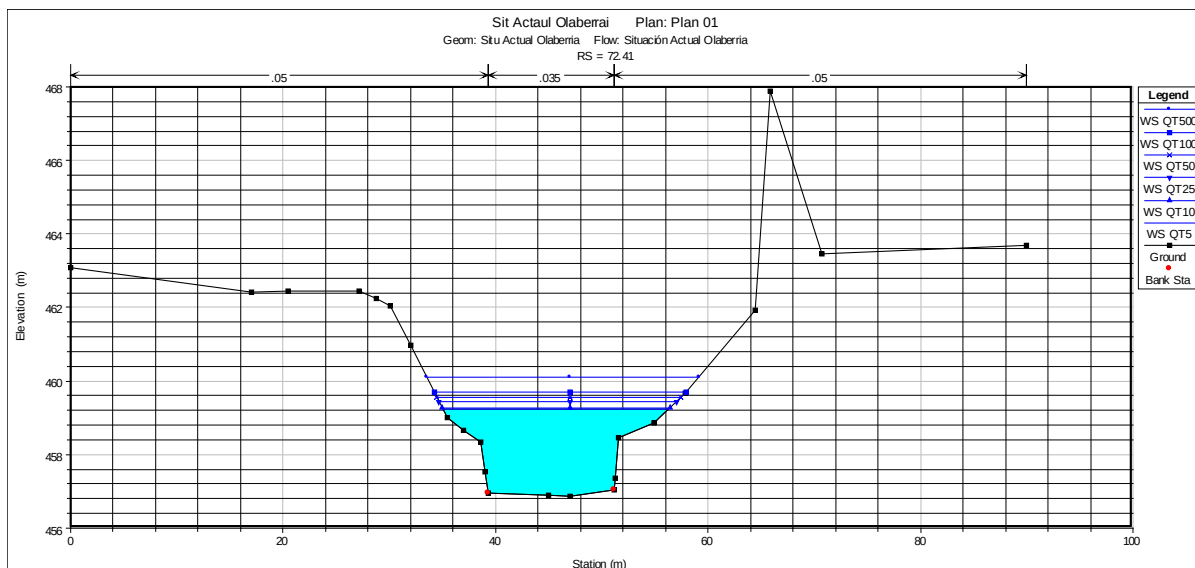
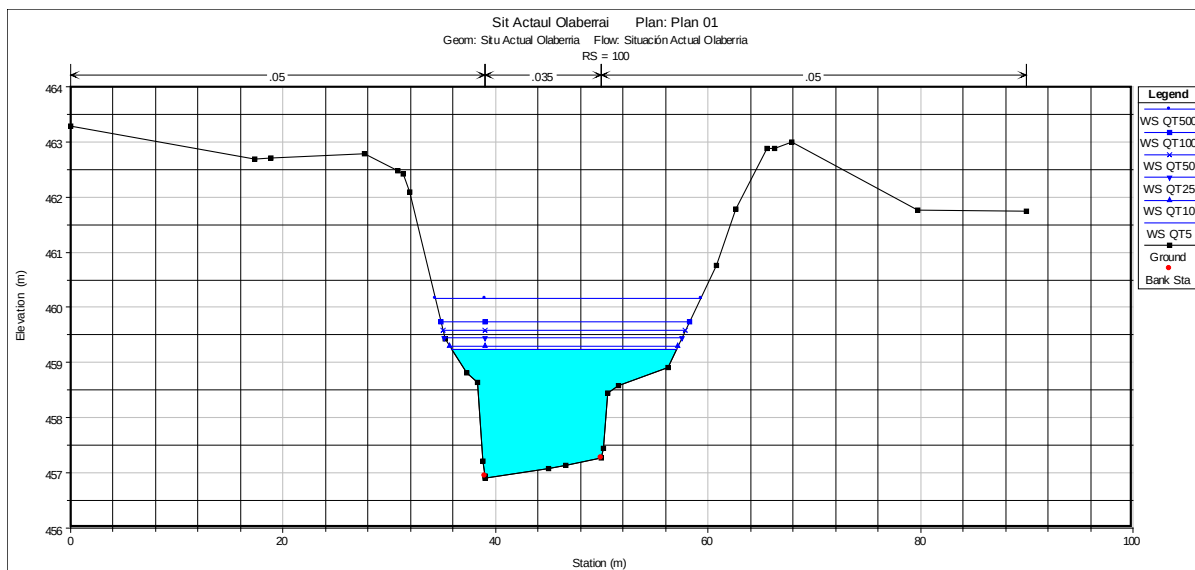


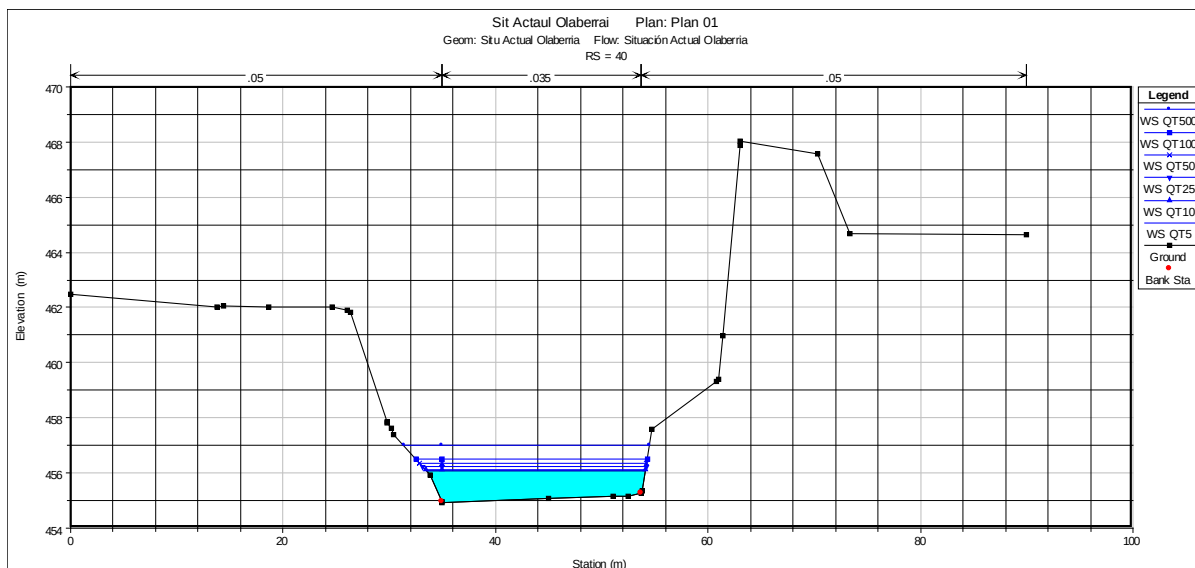
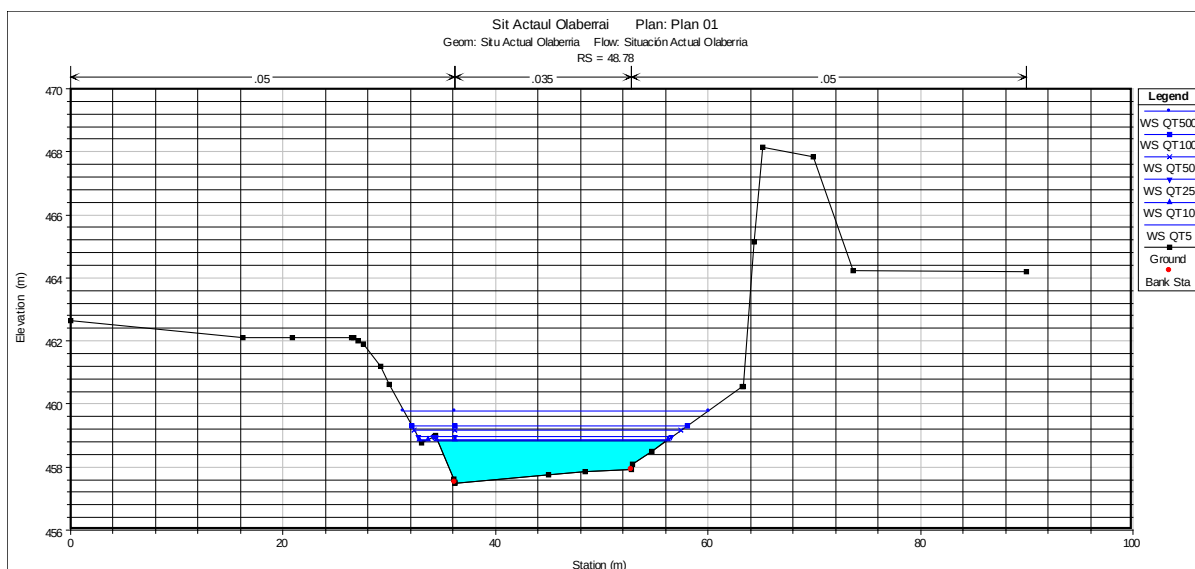


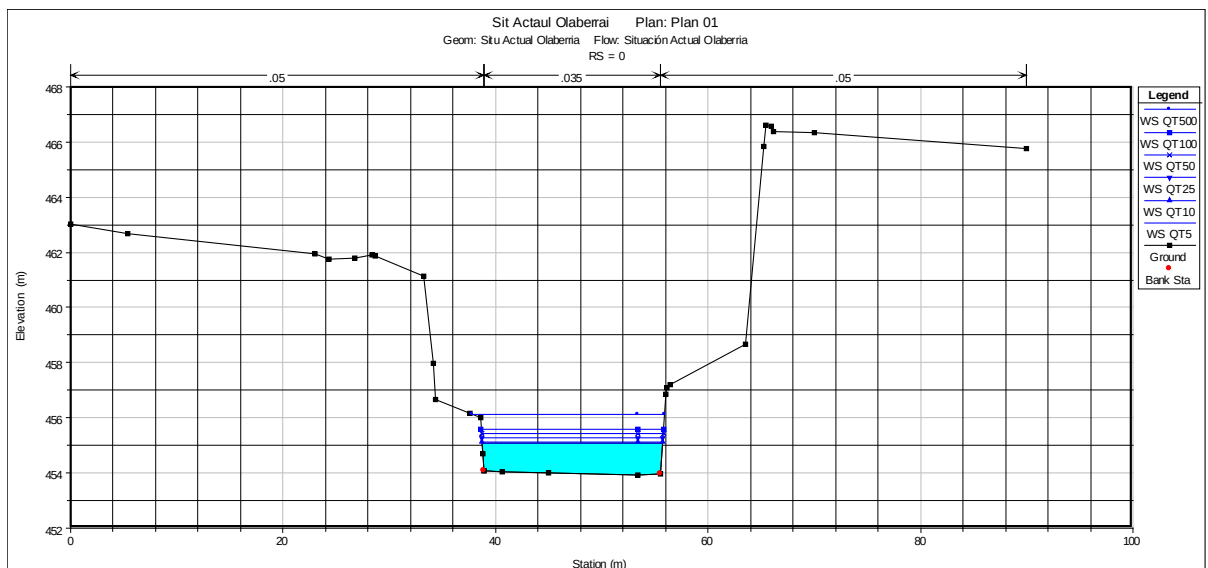
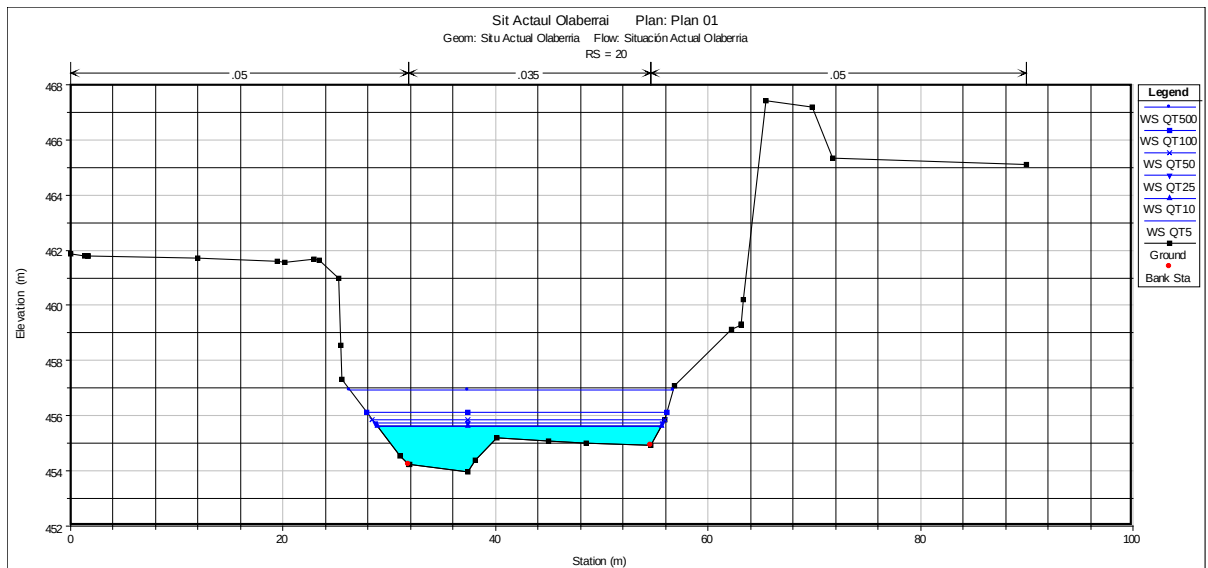












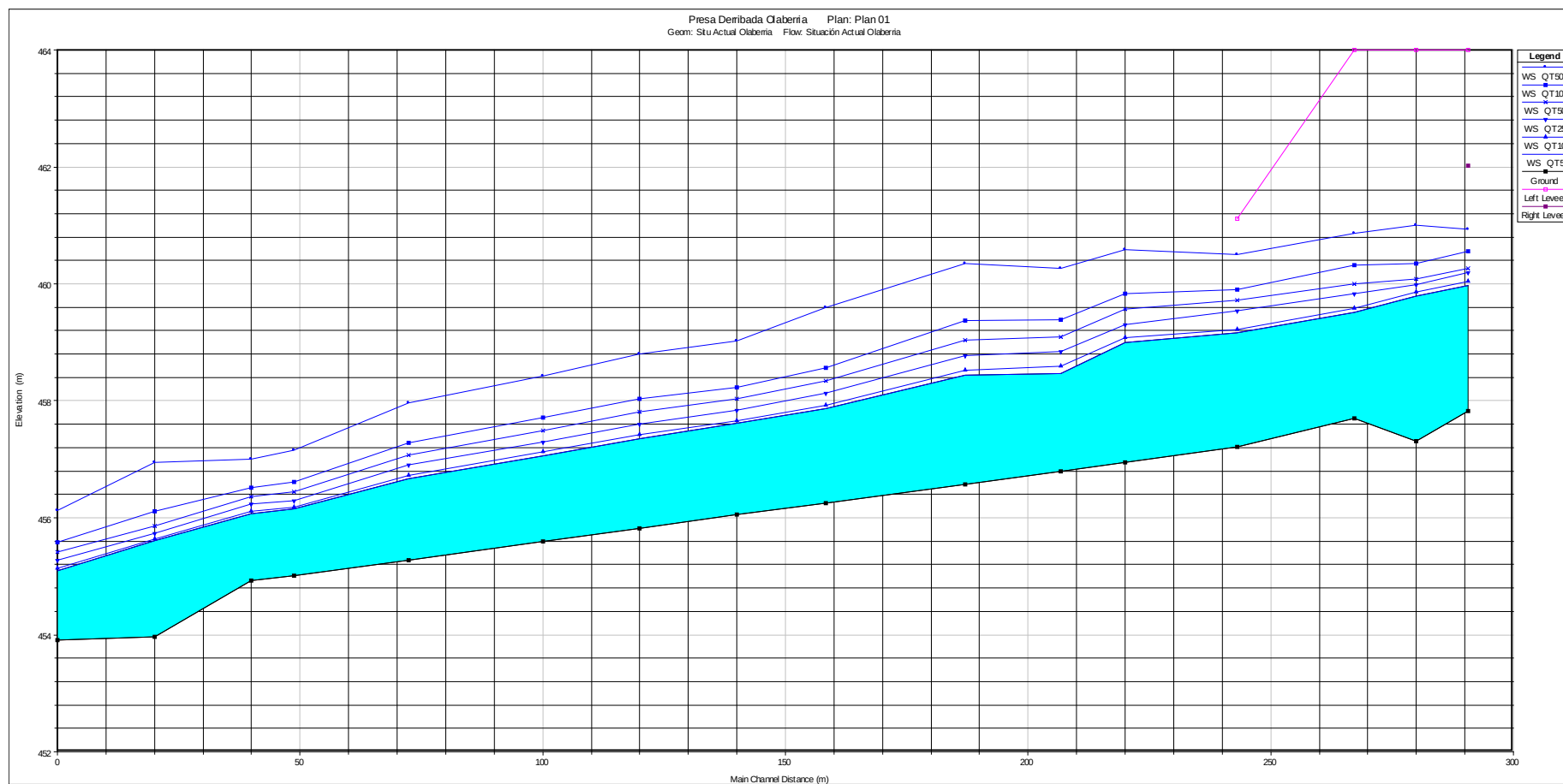
4.5 Simulación Hidráulica Situación Final

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 40 a la 243,13 (Fin Zona Remanso), 203,13 metros de longitud. De esta manera la cota del lecho del río en la sección 40 se mantiene la actual, 454,92. Desde esa sección y con pendiente uniforme se llegará hasta la cota 457,21 de la sección 243,13, 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 1,13 %.

Igual que en el caso anterior las condiciones de contorno adoptadas para la simulación del tránsito de avenidas en el río Leizarán 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.



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leitzaran Reach: Eje

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje	290.68	QT5	60.77	457.83	459.97	459.59	460.36	0.004724	2.84	23.56	15.19	0.68
Eje	290.68	QT10	64.73	457.83	460.04	459.65	460.44	0.004735	2.91	24.55	15.33	0.68
Eje	290.68	QT25	76.62	457.83	460.20	459.82	460.67	0.004981	3.15	27.03	16.30	0.71
Eje	290.68	QT50	89.83	457.83	460.26	459.99	460.87	0.006118	3.57	28.22	20.54	0.79
Eje	290.68	QT100	105.68	457.83	460.56	460.19	461.18	0.005333	3.64	34.63	21.82	0.76
Eje	290.68	QT500	163.80	457.83	460.93	460.93	461.94	0.007297	4.70	42.81	22.20	0.91
Eje	280	QT5	60.77	457.31	459.79	459.55	460.29	0.005777	3.25	22.19	18.30	0.73
Eje	280	QT10	64.73	457.31	459.85	459.61	460.37	0.005826	3.33	23.35	19.04	0.74
Eje	280	QT25	76.62	457.31	459.98	459.84	460.60	0.006436	3.65	25.92	20.58	0.78
Eje	280	QT50	89.83	457.31	460.09	460.06	460.82	0.007339	4.02	28.16	21.92	0.84
Eje	280	QT100	105.68	457.31	460.34	460.28	461.10	0.006816	4.15	34.29	31.61	0.83
Eje	280	QT500	163.80	457.31	461.00	461.00	461.70	0.005401	4.30	59.19	39.75	0.77
Eje	267.17	QT5	60.77	457.71	459.52	459.52	460.18	0.009027	3.74	18.90	16.66	0.94
Eje	267.17	QT10	64.73	457.71	459.59	459.59	460.27	0.008792	3.80	20.08	17.44	0.93
Eje	267.17	QT25	76.62	457.71	459.83	459.83	460.50	0.007429	3.82	24.72	20.23	0.88
Eje	267.17	QT50	89.83	457.71	460.00	460.00	460.73	0.007342	4.02	28.18	20.81	0.88
Eje	267.17	QT100	105.68	457.71	460.32	460.32	461.00	0.005933	3.96	36.98	31.88	0.81
Eje	267.17	QT500	163.80	457.71	460.86	460.86	461.61	0.005506	4.37	56.60	36.68	0.81
Eje	243.13	QT5	60.77	457.21	459.16	459.16	459.85	0.010272	3.96	18.28	15.29	1.00
Eje	243.13	QT10	64.73	457.21	459.22	459.22	459.94	0.010192	4.04	19.26	16.44	1.00
Eje	243.13	QT25	76.62	457.21	459.54	459.54	460.18	0.007422	3.88	25.81	23.82	0.88
Eje	243.13	QT50	89.83	457.21	459.71	459.71	460.39	0.007197	4.04	30.06	24.36	0.88
Eje	243.13	QT100	105.68	457.21	459.90	459.90	460.63	0.007123	4.24	34.54	24.91	0.89
Eje	243.13	QT500	163.80	457.21	460.51	460.51	461.41	0.006951	4.89	51.69	32.84	0.91
Eje	220	QT5	60.77	456.95	458.99	458.56	459.43	0.004317	3.02	23.07	15.98	0.67
Eje	220	QT10	64.73	456.95	459.07	458.62	459.52	0.004244	3.08	24.43	16.86	0.67
Eje	220	QT25	76.62	456.95	459.31	458.83	459.79	0.004075	3.23	28.88	22.04	0.67
Eje	220	QT50	89.83	456.95	459.56	459.06	460.06	0.003707	3.30	35.08	24.99	0.65
Eje	220	QT100	105.68	456.95	459.83	459.36	460.33	0.003436	3.39	41.77	25.84	0.64
Eje	220	QT500	163.80	456.95	460.59		461.15	0.003064	3.74	62.38	28.29	0.63

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leizaran Reach: Eje (Continued)

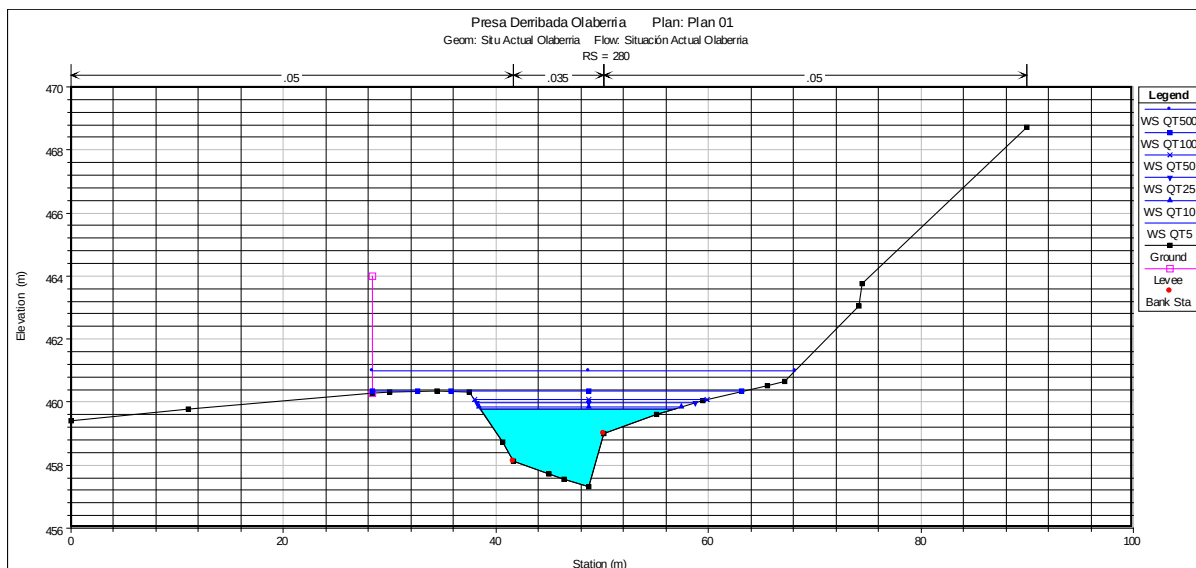
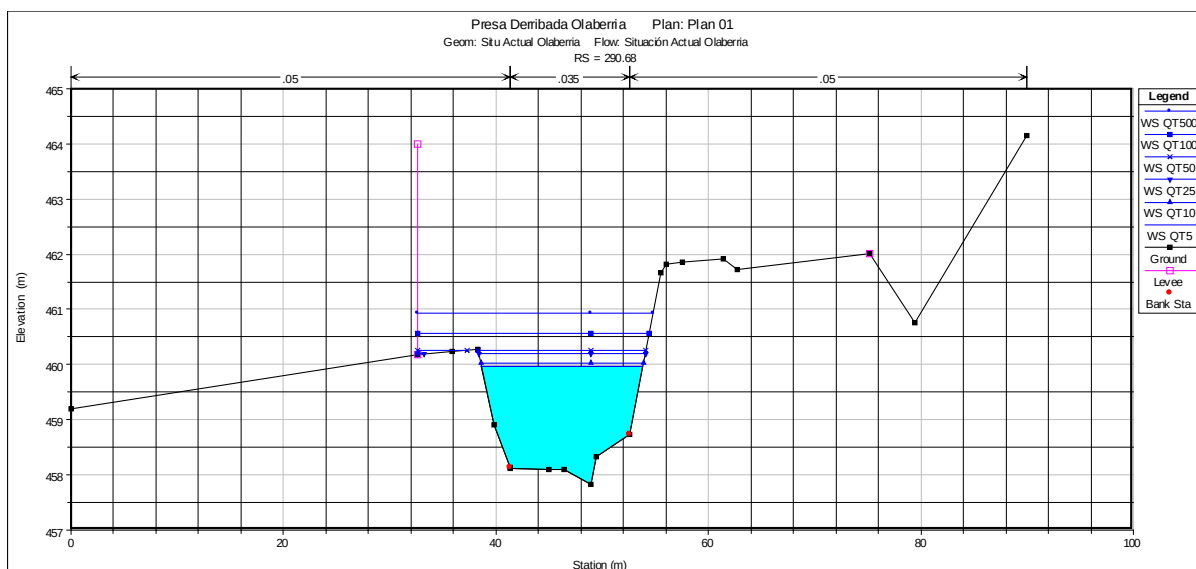
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje	206.74	QT5	60.77	456.80	458.47	458.47	459.30	0.010474	4.11	16.06	11.41	1.02
Eje	206.74	QT10	64.73	456.80	458.59	458.59	459.41	0.009328	4.07	17.55	12.80	0.97
Eje	206.74	QT25	76.62	456.80	458.85	458.85	459.69	0.008105	4.15	21.23	15.75	0.93
Eje	206.74	QT50	89.83	456.80	459.10	459.10	459.95	0.007260	4.24	25.51	18.61	0.89
Eje	206.74	QT100	105.68	456.80	459.38	459.38	460.23	0.006356	4.29	31.28	21.40	0.85
Eje	206.74	QT500	163.80	456.80	460.26	460.02	461.08	0.004554	4.41	51.52	24.72	0.76
Eje	186.96	QT5	60.77	456.57	458.44		458.89	0.004700	2.98	21.56	12.30	0.69
Eje	186.96	QT10	64.73	456.57	458.53		458.99	0.004600	3.03	22.60	12.37	0.69
Eje	186.96	QT25	76.62	456.57	458.77		459.28	0.004341	3.18	25.76	14.05	0.69
Eje	186.96	QT50	89.83	456.57	459.04		459.58	0.004011	3.30	29.88	16.36	0.67
Eje	186.96	QT100	105.68	456.57	459.37	458.68	459.93	0.003534	3.37	35.70	18.70	0.64
Eje	186.96	QT500	163.80	456.57	460.35		460.94	0.002716	3.61	57.89	25.49	0.59
Eje	158.38	QT5	60.77	456.25	457.86	457.86	458.66	0.010279	3.98	15.97	10.46	1.00
Eje	158.38	QT10	64.73	456.25	457.93	457.93	458.76	0.010137	4.07	16.69	10.51	1.00
Eje	158.38	QT25	76.62	456.25	458.13	458.13	459.06	0.009761	4.30	18.79	10.65	1.00
Eje	158.38	QT50	89.83	456.25	458.34	458.34	459.37	0.009329	4.52	21.09	10.80	1.00
Eje	158.38	QT100	105.68	456.25	458.57	458.57	459.72	0.009118	4.78	23.56	10.98	1.00
Eje	158.38	QT500	163.80	456.25	459.59	459.59	460.77	0.006002	4.95	40.03	21.85	0.86
Eje	140	QT5	60.77	456.05	457.61	457.56	458.31	0.009420	3.73	16.93	11.37	0.95
Eje	140	QT10	64.73	456.05	457.66	457.63	458.41	0.009590	3.85	17.52	11.41	0.97
Eje	140	QT25	76.62	456.05	457.84	457.81	458.69	0.009491	4.10	19.53	11.52	0.98
Eje	140	QT50	89.83	456.05	458.03	458.01	458.98	0.009272	4.34	21.75	11.65	0.98
Eje	140	QT100	105.68	456.05	458.24	458.24	459.31	0.009199	4.62	24.17	11.79	1.00
Eje	140	QT500	163.80	456.05	459.02	459.02	460.38	0.007813	5.22	34.36	14.92	0.97
Eje	120	QT5	60.77	455.82	457.35	457.35	458.11	0.010453	3.88	16.34	11.24	1.00
Eje	120	QT10	64.73	455.82	457.42	457.42	458.21	0.010215	3.95	17.12	11.29	1.00
Eje	120	QT25	76.62	455.82	457.61	457.61	458.49	0.009928	4.19	19.22	11.43	1.00
Eje	120	QT50	89.83	455.82	457.81	457.81	458.78	0.009500	4.41	21.56	11.59	1.00
Eje	120	QT100	105.68	455.82	458.04	458.04	459.12	0.009153	4.65	24.19	11.76	1.00
Eje	120	QT500	163.80	455.82	458.80	458.80	460.21	0.008105	5.33	33.61	13.73	0.98

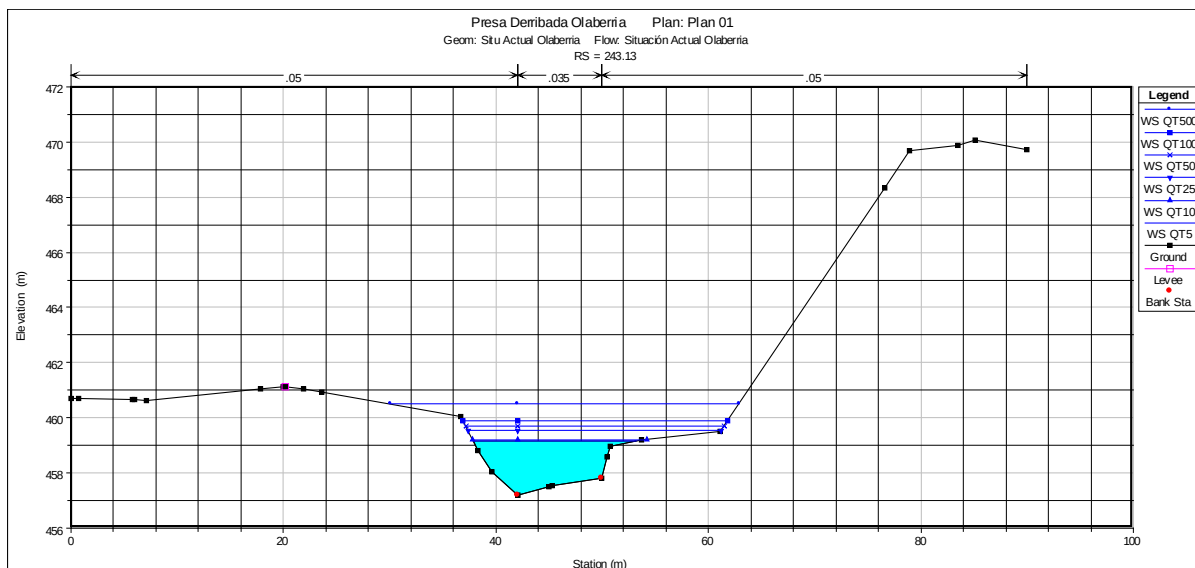
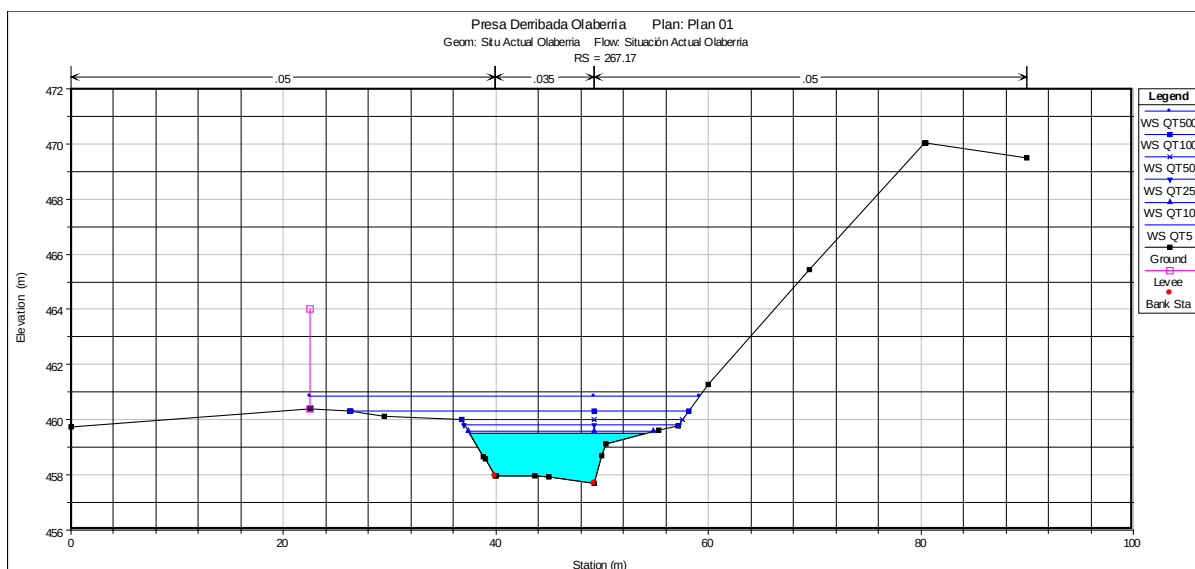
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leizaran Reach: Eje (Continued)

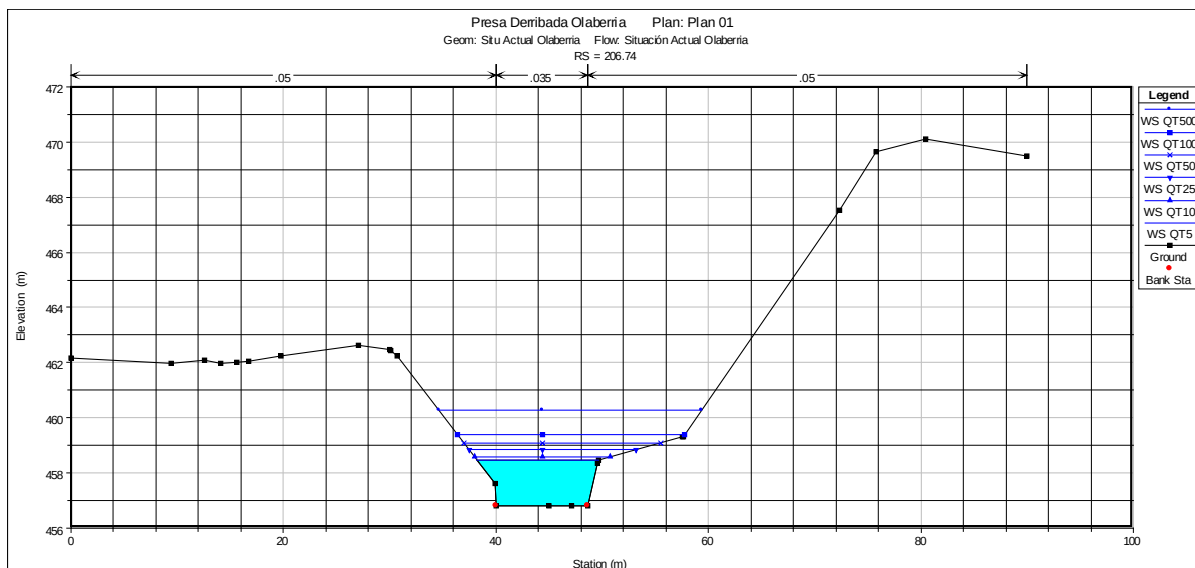
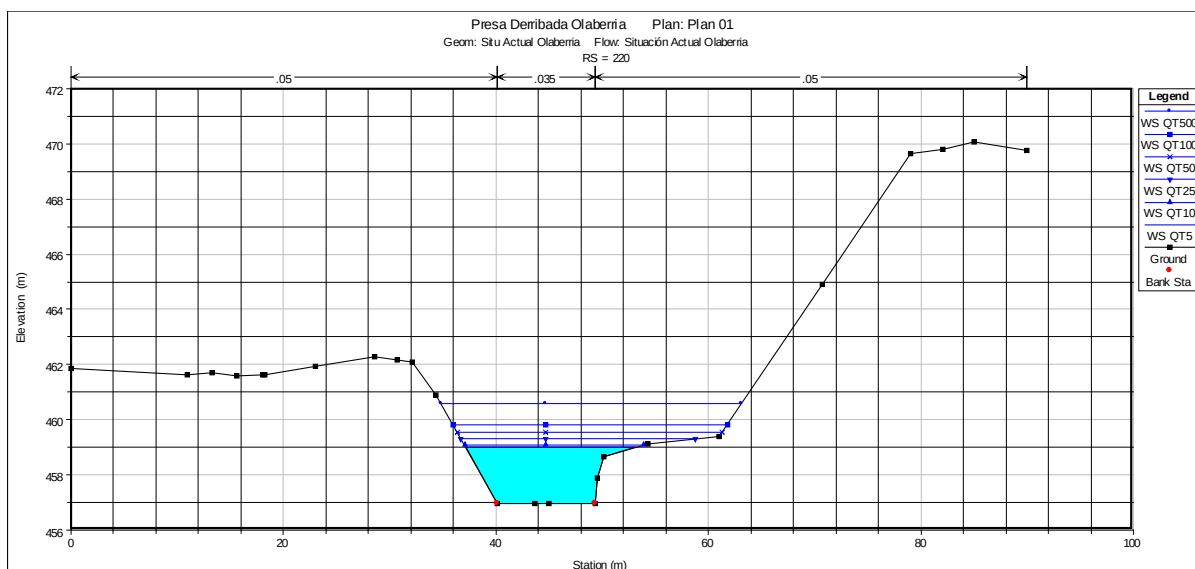
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje	100	QT5	60.77	455.60	457.06	457.06	457.79	0.010686	3.80	16.18	11.23	1.00
Eje	100	QT10	64.73	455.60	457.12	457.12	457.88	0.010445	3.87	16.93	11.24	1.00
Eje	100	QT25	76.62	455.60	457.30	457.30	458.16	0.010161	4.10	18.91	11.30	1.00
Eje	100	QT50	89.83	455.60	457.49	457.49	458.44	0.009800	4.32	21.07	11.41	1.00
Eje	100	QT100	105.68	455.60	457.71	457.71	458.77	0.009322	4.54	23.65	11.59	1.00
Eje	100	QT500	163.80	455.60	458.43	458.43	459.83	0.008475	5.26	32.11	12.17	1.00
Eje	72.41	QT5	60.77	455.28	456.66	456.66	457.36	0.010893	3.70	16.56	12.08	1.00
Eje	72.41	QT10	64.73	455.28	456.72	456.72	457.45	0.010720	3.78	17.28	12.09	1.00
Eje	72.41	QT25	76.62	455.28	456.90	456.90	457.71	0.010247	3.99	19.41	12.12	1.00
Eje	72.41	QT50	89.83	455.28	457.08	457.08	457.98	0.009974	4.22	21.55	12.15	1.00
Eje	72.41	QT100	105.68	455.28	457.29	457.29	458.29	0.009539	4.44	24.11	12.19	1.00
Eje	72.41	QT500	163.80	455.28	457.97	457.97	459.31	0.008625	5.13	32.56	12.64	1.00
Eje	48.78	QT5	60.77	455.01	456.15	456.11	456.67	0.010446	3.19	19.07	16.72	0.95
Eje	48.78	QT10	64.73	455.01	456.19	456.16	456.74	0.010780	3.31	19.62	16.72	0.97
Eje	48.78	QT25	76.62	455.01	456.30	456.30	456.95	0.011124	3.57	21.51	16.73	1.00
Eje	48.78	QT50	89.83	455.01	456.44	456.44	457.16	0.010772	3.77	23.90	16.73	1.00
Eje	48.78	QT100	105.68	455.01	456.61	456.61	457.41	0.010290	3.97	26.72	16.74	1.00
Eje	48.78	QT500	163.80	455.01	457.15	457.15	458.23	0.009324	4.59	35.83	16.77	1.00
Eje	40	QT5	60.77	454.92	456.07	456.07	456.57	0.012102	3.16	19.81	20.56	1.00
Eje	40	QT10	64.73	454.92	456.11	456.11	456.63	0.011872	3.22	20.73	20.68	1.00
Eje	40	QT25	76.62	454.92	456.24	456.24	456.82	0.011416	3.40	23.32	21.02	1.00
Eje	40	QT50	89.83	454.92	456.37	456.37	457.01	0.010935	3.57	26.14	21.38	1.00
Eje	40	QT100	105.68	454.92	456.52	456.52	457.23	0.010498	3.76	29.36	21.78	0.99
Eje	40	QT500	163.80	454.92	457.01	457.01	457.93	0.009443	4.32	40.31	23.11	0.99
Eje	20	QT5	60.77	453.97	455.61	455.61	456.03	0.013415	2.94	21.76	26.67	1.02
Eje	20	QT10	64.73	453.97	455.64	455.64	456.08	0.013283	3.00	22.70	26.79	1.02
Eje	20	QT25	76.62	453.97	455.74	455.74	456.24	0.013035	3.20	25.37	27.12	1.03
Eje	20	QT50	89.83	453.97	455.86	455.86	456.40	0.012155	3.33	28.66	27.52	1.01
Eje	20	QT100	105.68	453.97	456.11	455.99	456.60	0.008407	3.18	35.66	28.20	0.87
Eje	20	QT500	163.80	453.97	456.94	456.40	457.37	0.003978	3.01	59.98	30.43	0.65

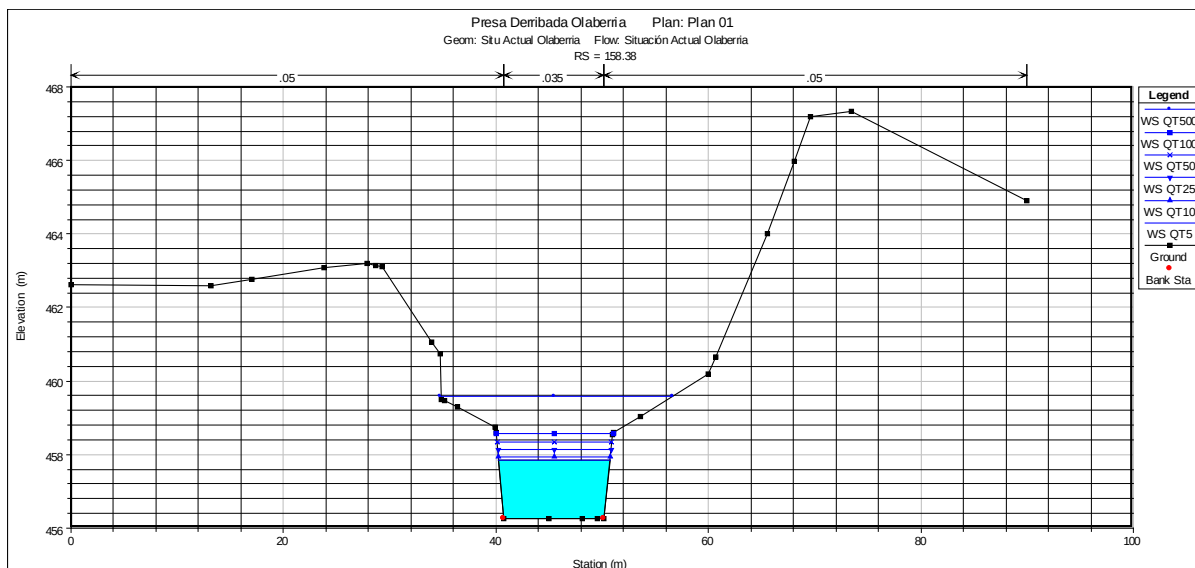
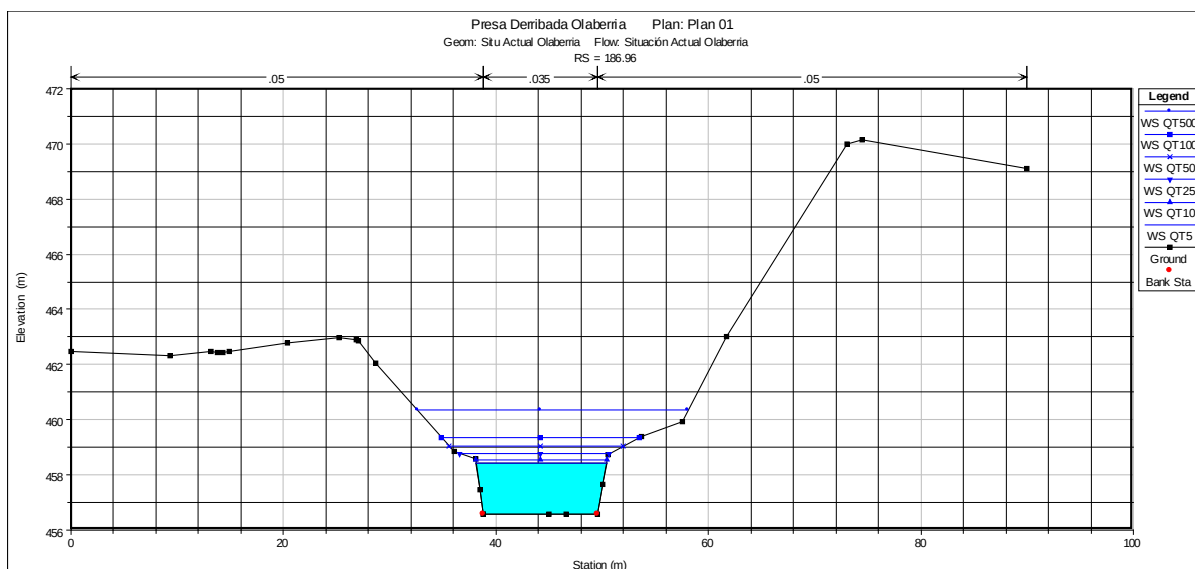
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Leitzaran Reach: Eje (Continued)

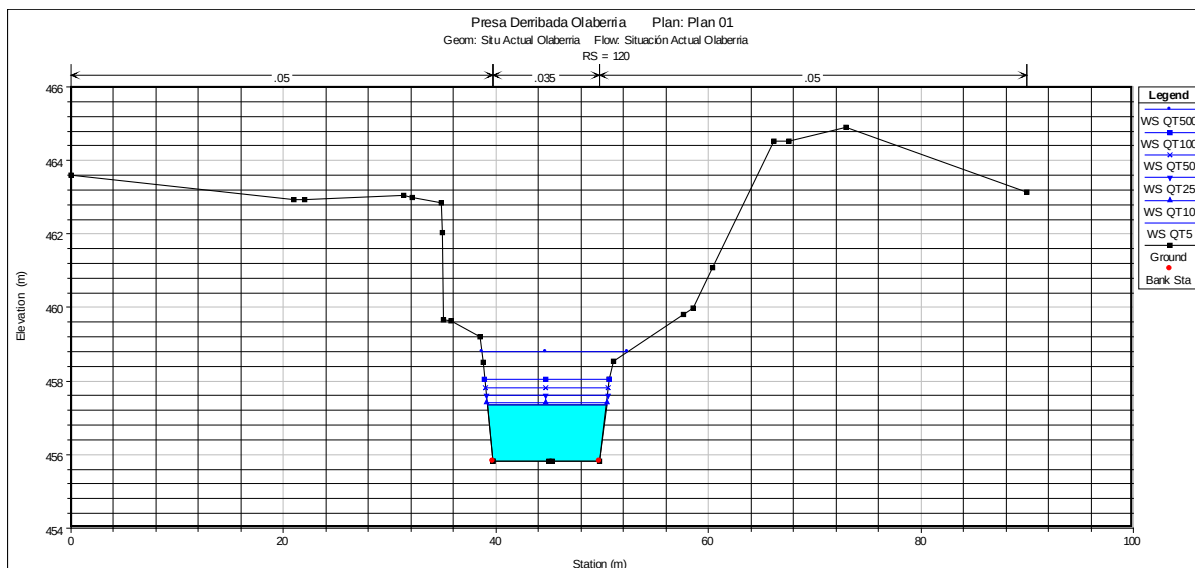
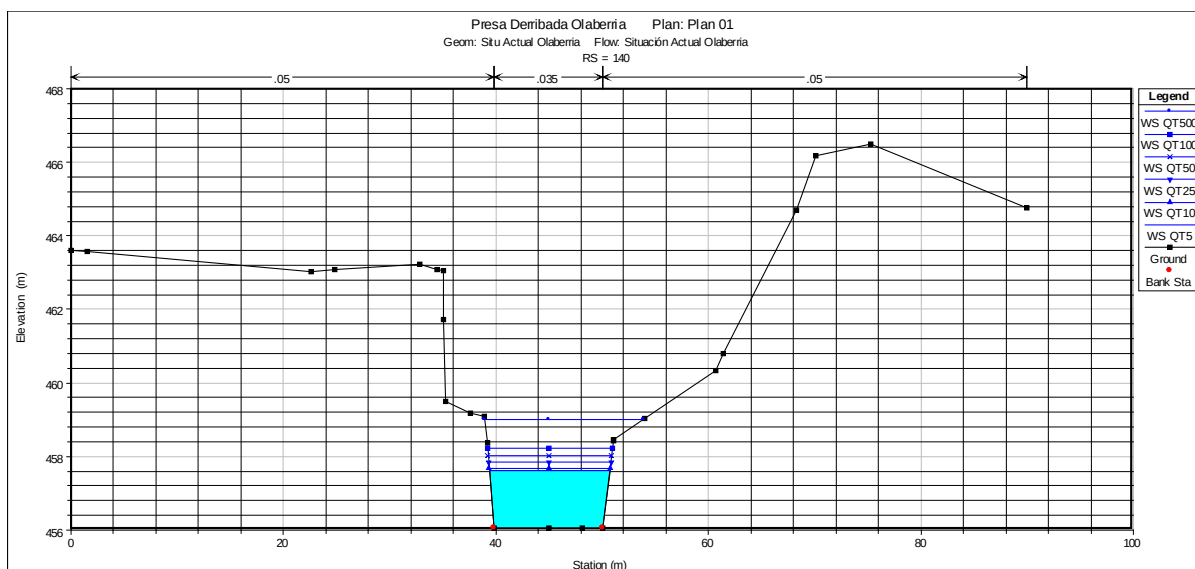
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Eje	0	QT5	60.77	453.91	455.09	455.09	455.64	0.011718	3.30	18.59	17.03	1.00
Eje	0	QT10	64.73	453.91	455.14	455.14	455.72	0.011614	3.37	19.36	17.04	1.01
Eje	0	QT25	76.62	453.91	455.27	455.27	455.92	0.011190	3.57	21.69	17.08	1.01
Eje	0	QT50	89.83	453.91	455.42	455.42	456.14	0.010666	3.75	24.24	17.13	1.00
Eje	0	QT100	105.68	453.91	455.58	455.58	456.38	0.010377	3.97	26.97	17.17	1.00
Eje	0	QT500	163.80	453.91	456.13	456.13	457.19	0.009333	4.58	36.42	18.10	1.00

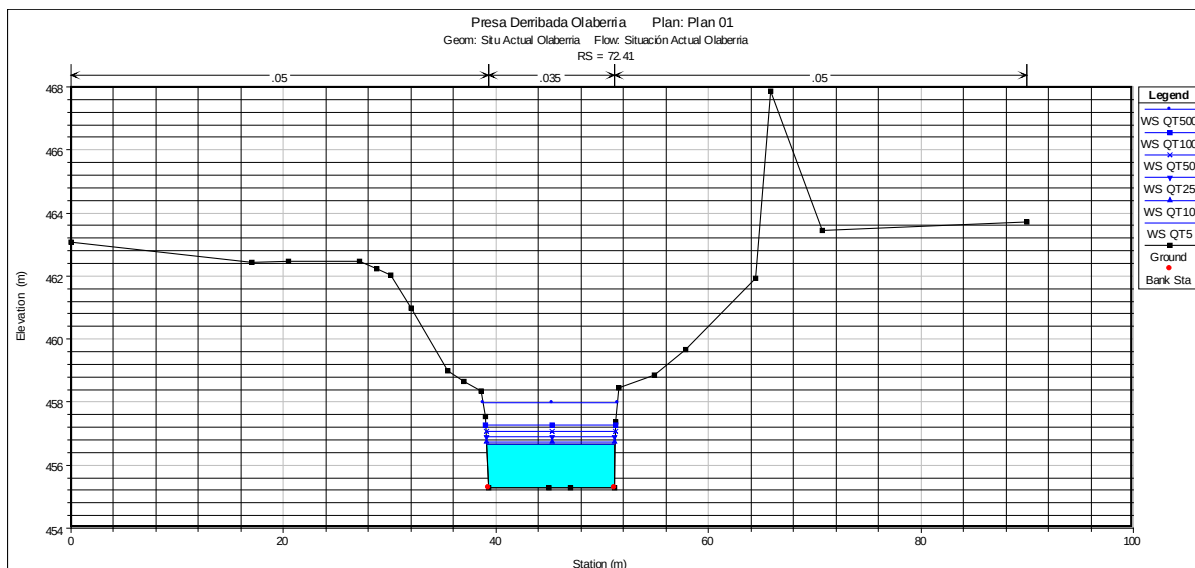
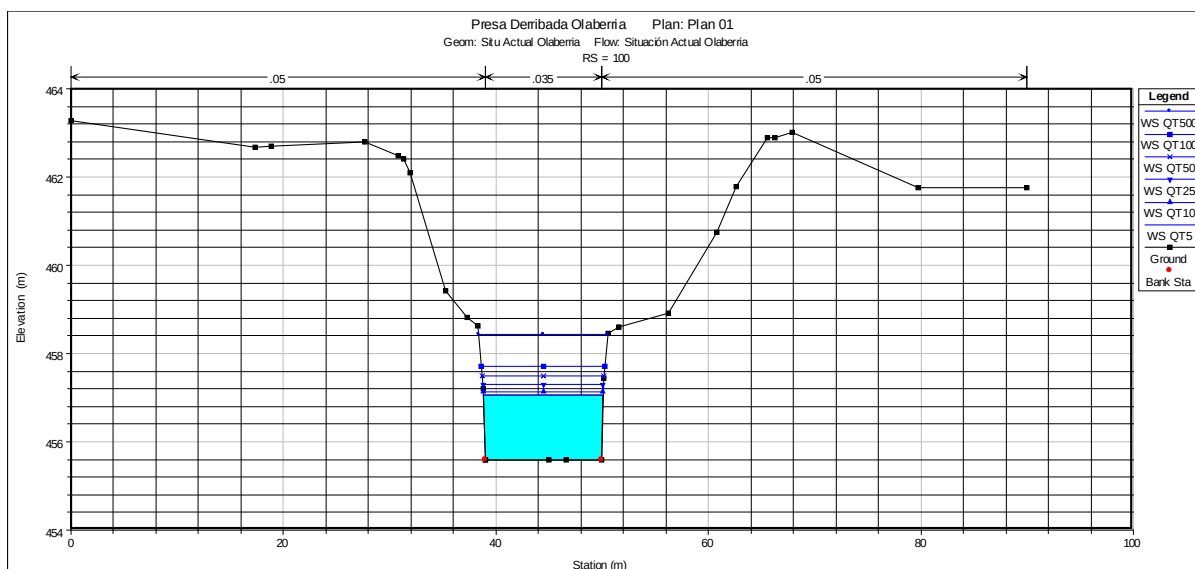


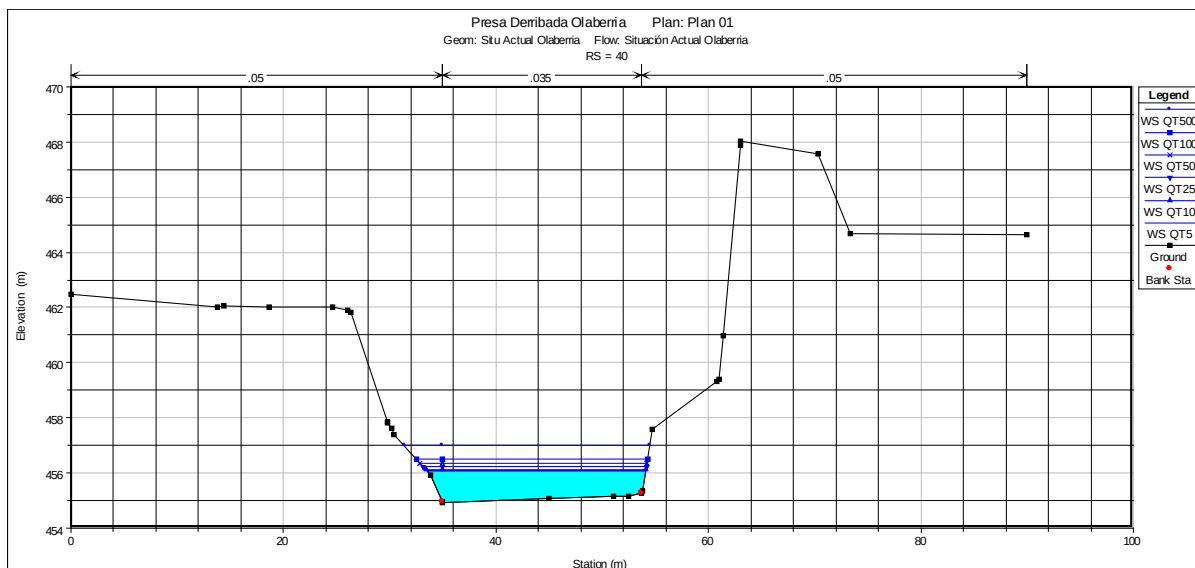
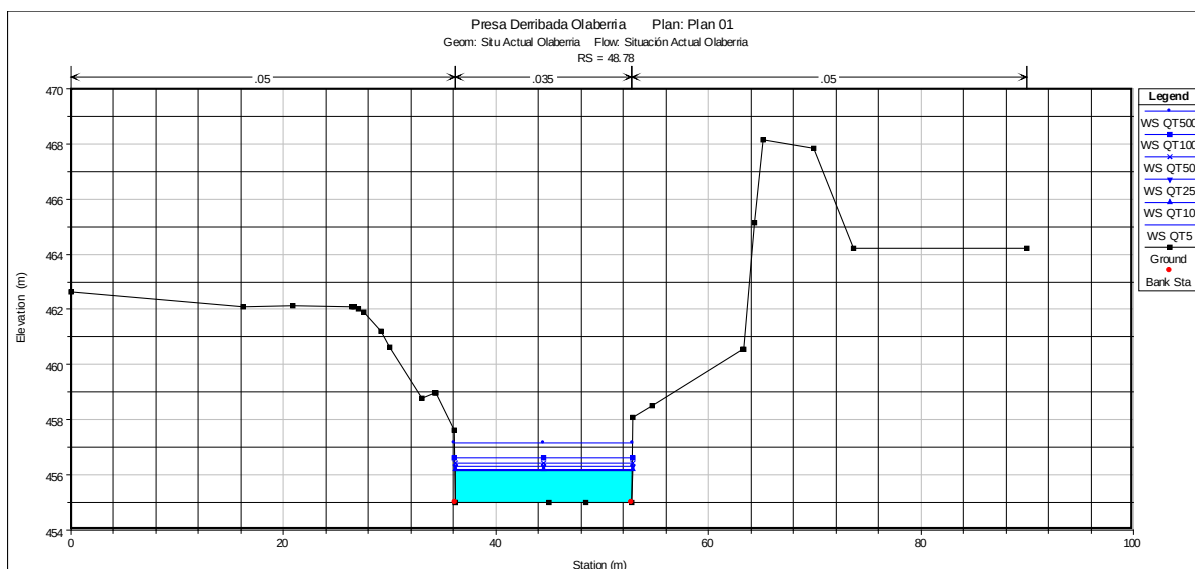


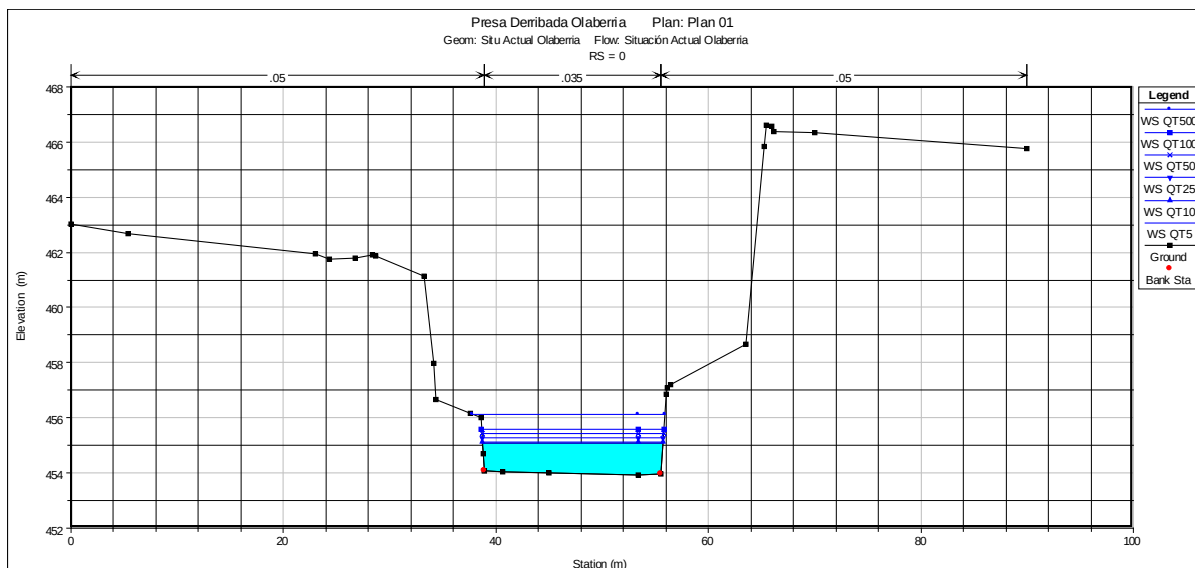
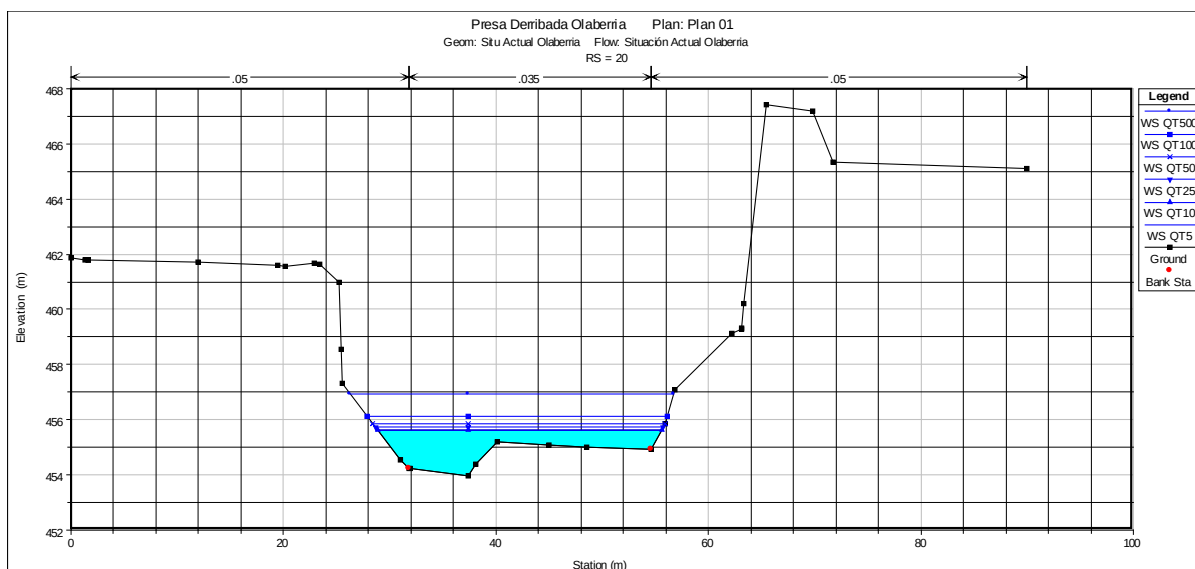












4.6 Variación de Calados

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.

Así en la tabla 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 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 (m3/s)	Cota Agua con Presa (m)	Cota Agua Sin Presa (m)	Dif. Cotas Sin presa a Con Presa (m)
Eje	290.68	QT5	60.77	459.96	459.97	0.01
Eje	290.68	QT10	64.73	460.03	460.04	0.01
Eje	290.68	QT25	76.62	460.19	460.2	0.01
Eje	290.68	QT50	89.83	460.26	460.26	0.00
Eje	290.68	QT100	105.68	460.56	460.56	0.00
Eje	290.68	QT500	163.8	460.93	460.93	0.00
Eje	280	QT5	60.77	459.77	459.79	0.02
Eje	280	QT10	64.73	459.84	459.85	0.01
Eje	280	QT25	76.62	459.98	459.98	0.00
Eje	280	QT50	89.83	460.09	460.09	0.00
Eje	280	QT100	105.68	460.34	460.34	0.00
Eje	280	QT500	163.8	461.15	461	-0.15
Eje	267.17	QT5	60.77	459.55	459.52	-0.03
Eje	267.17	QT10	64.73	459.62	459.59	-0.03
Eje	267.17	QT25	76.62	459.83	459.83	0.00
Eje	267.17	QT50	89.83	460.01	460	-0.01
Eje	267.17	QT100	105.68	460.32	460.32	0.00
Eje	267.17	QT500	163.8	461.12	460.86	-0.26
Eje	243.13	QT5	60.77	459.6	459.16	-0.44
Eje	243.13	QT10	64.73	459.68	459.22	-0.46
Eje	243.13	QT25	76.62	459.9	459.54	-0.36
Eje	243.13	QT50	89.83	460.11	459.71	-0.40
Eje	243.13	QT100	105.68	460.33	459.9	-0.43
Eje	243.13	QT500	163.8	461.08	460.51	-0.57
					0	
Eje	220	QT5	60.77	459.64	458.99	-0.65
Eje	220	QT10	64.73	459.71	459.07	-0.64
Eje	220	QT25	76.62	459.93	459.31	-0.62
Eje	220	QT50	89.83	460.14	459.56	-0.58
Eje	220	QT100	105.68	460.38	459.83	-0.55
Eje	220	QT500	163.8	461.09	460.59	-0.50
					0	
Eje	206.74	QT5	60.77	459.58	458.47	-1.11
Eje	206.74	QT10	64.73	459.66	458.59	-1.07
Eje	206.74	QT25	76.62	459.86	458.85	-1.01
Eje	206.74	QT50	89.83	460.06	459.1	-0.96
Eje	206.74	QT100	105.68	460.29	459.38	-0.91
Eje	206.74	QT500	163.8	460.96	460.26	-0.70
					0	
Eje	186.96	QT5	60.77	459.58	458.44	-1.14
Eje	186.96	QT10	64.73	459.65	458.53	-1.12
Eje	186.96	QT25	76.62	459.86	458.77	-1.09
Eje	186.96	QT50	89.83	460.05	459.04	-1.01
Eje	186.96	QT100	105.68	460.27	459.37	-0.90
Eje	186.96	QT500	163.8	460.94	460.35	-0.59



					0	
Eje	158.38	QT5	60.77	459.31	457.86	-1.45
Eje	158.38	QT10	64.73	459.37	457.93	-1.44
Eje	158.38	QT25	76.62	459.54	458.13	-1.41
Eje	158.38	QT50	89.83	459.69	458.34	-1.35
Eje	158.38	QT100	105.68	459.87	458.57	-1.30
Eje	158.38	QT500	163.8	460.48	459.59	-0.89
					0	
Eje	140	QT5	60.77	459.34	457.61	-1.73
Eje	140	QT10	64.73	459.4	457.66	-1.74
Eje	140	QT25	76.62	459.57	457.84	-1.73
Eje	140	QT50	89.83	459.73	458.03	-1.70
Eje	140	QT100	105.68	459.91	458.24	-1.67
Eje	140	QT500	163.8	460.5	459.02	-1.48
					0	
Eje	120	QT5	60.77	459.29	457.35	-1.94
Eje	120	QT10	64.73	459.34	457.42	-1.92
Eje	120	QT25	76.62	459.49	457.61	-1.88
Eje	120	QT50	89.83	459.62	457.81	-1.81
Eje	120	QT100	105.68	459.76	458.04	-1.72
Eje	120	QT500	163.8	460.17	458.8	-1.37
					0	
Eje	100	QT5	60.77	459.24	457.06	-2.18
Eje	100	QT10	64.73	459.29	457.12	-2.17
Eje	100	QT25	76.62	459.46	457.3	-2.16
Eje	100	QT50	89.83	459.58	457.49	-2.09
Eje	100	QT100	105.68	459.73	457.71	-2.02
Eje	100	QT500	163.8	460.16	458.43	-1.73
					0	
Eje	72.41	QT5	60.77	459.23	456.66	-2.57
Eje	72.41	QT10	64.73	459.28	456.72	-2.56
Eje	72.41	QT25	76.62	459.44	456.9	-2.54
Eje	72.41	QT50	89.83	459.56	457.08	-2.48
Eje	72.41	QT100	105.68	459.7	457.29	-2.41
Eje	72.41	QT500	163.8	460.11	457.97	-2.14
					0	
Eje	48.78	QT5	60.77	458.83	456.15	-2.68
Eje	48.78	QT10	64.73	458.88	456.19	-2.69
Eje	48.78	QT25	76.62	458.96	456.3	-2.66
Eje	48.78	QT50	89.83	459.16	456.44	-2.72
Eje	48.78	QT100	105.68	459.31	456.61	-2.70
Eje	48.78	QT500	163.8	459.79	457.15	-2.64
					0	
Eje	40	QT5	60.77	456.07	456.07	0.00
Eje	40	QT10	64.73	456.11	456.11	0.00
Eje	40	QT25	76.62	456.24	456.24	0.00
Eje	40	QT50	89.83	456.37	456.37	0.00
Eje	40	QT100	105.68	456.52	456.52	0.00
Eje	40	QT500	163.8	457.01	457.01	0.00
					0	



Eje	20	QT5	60.77	455.61	455.61	0.00
Eje	20	QT10	64.73	455.64	455.64	0.00
Eje	20	QT25	76.62	455.74	455.74	0.00
Eje	20	QT50	89.83	455.86	455.86	0.00
Eje	20	QT100	105.68	456.11	456.11	0.00
Eje	20	QT500	163.8	456.94	456.94	0.00
				0		
Eje	0	QT5	60.77	455.09	455.09	0.00
Eje	0	QT10	64.73	455.14	455.14	0.00
Eje	0	QT25	76.62	455.27	455.27	0.00
Eje	0	QT50	89.83	455.42	455.42	0.00
Eje	0	QT100	105.68	455.58	455.58	0.00
Eje	0	QT500	163.8	456.13	456.13	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 y aguas arriba de la presa. Si se analizan estas secciones, se comprueba que se produce una reducción de la lámina de agua en valores del orden de 2,64-2,68 m dependiendo del periodo de retorno para la Sección 48.78, cabeza de presa. Al final de la zona de remanso, sección 243,13, la disminución de la lámina de agua varía entre 0.36 – 0.57. Aguas arriba de la anterior sección, secciones 267,17, 280 y 290,68, la cota de la lámina de agua para las diferentes avenidas apenas se modificada. De esta manera con lo anterior se puede concluir que a unos 200 m de la coronación actual de la presa el efecto de derribo de la presa ya no afecta a la cota de avenida. 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.
- En lo referente a las secciones dispuestas aguas abajo, la sección 40 e inferiores, no se ven afectadas por la demolición del azud. Con lo anterior se puede concluir que aguas abajo del azud la situación de la lámina de avenida no se modifica por la eliminación del azud.
- 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 48.78 y superiores, 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. Para comprobar lo anterior, se propone que la propia Sección de Medio Fluvial y el Guarderío de Medio Ambiente, 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 adicional, ésta será llevada a cabo

A continuación se recogen las plantas de inundabilidad de la zona objeto de estudio en la situación actual y una vez derribada la presa, para los Periodos de Retorno estudiados: 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años, los cuales se adjuntan en las páginas dispuestas continuación. Tal y como se ha indicado anteriormente, una vez derribada la presa se produce una disminución de las zonas inundables aguas arriba de la presa para todos los periodos de retorno.



T=5 años Situación Inicial



T=5 años Presa Derribada



T=10 años Situación Inicial



T=10 años Presa Derribada



T=25 años Situación Inicial



T=25 años Presa Derribada



T=50 años Situación Inicial



T=50 años Presa Derribada



T=100 años Situación Inicial



T=100 años Presa Derribada



T=500 años Situación Inicial



T=500 años Presa Derribada



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO V: ESTUDIO ESTABILIDAD DE MÁRGENES

INDICE

1. Introducción y Objeto
2. Características Geométricas de las secciones del río
3. Geología de los materiales presentes
4. Superficies Piezométricas
5. Factores de Seguridad
6. Cargas
7. Sismo
8. Diseño
9. Conclusiones

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se pretende estudiar la estabilidad de los márgenes del río Leizarán aguas arriba de la presa Olaberria, analizando la situación actual y la situación tras la demolición de la presa. La ubicación general de la anterior presa puede observarse en la planta dispuesta a continuación.



Como se indicó en el anejo anterior la eliminación del azud 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 Leizarán, aguas arriba de donde se encuentra situada actualmente la presa.

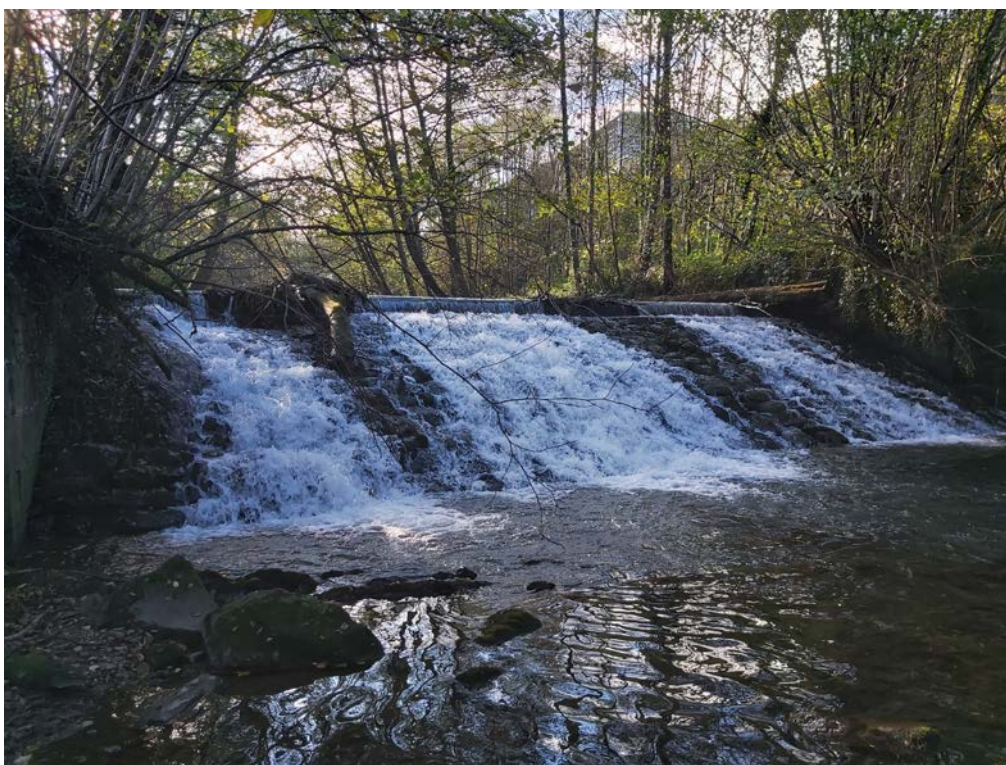
La presa se sitúa dentro del casco urbano del municipio de Leiza y junto al PK 2+200 de la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN, discurriendo la anterior carretera de manera paralela al río Leizarán por su margen derecho. En su margen izquierdo, presenta una llanura de inundación, de anchura de 10-15 m , hasta llegar al pie del muro de escollera que soporta

el polígono Iñurrista. En esa llanura, tal y como se recoge en el anejo 2 del presente proyecto, existe en la actualidad un colector de saneamiento de 600 mm.

El azud presenta una altura libre de unos 3 metros y una longitud de unos 17 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.0 m de anchura en coronación.

Actualmente el trasdós de la presa se encuentra totalmente colmatado. En la construcción del azud se ha utilizado piedra de sillería, hormigón y mampuesto con mortero. La sillería se utiliza principalmente en los dos machones dispuestos en las márgenes sobre los que se apoya el cuerpo de la presa, utilizándose en éste principalmente mampuesto con mortero

A continuación se adjuntan unas fotos en las que se recoge la descripción recogida del azud considerado en el presente documento.



Presa de Olaberria



Machón de apoyo



Trasdós de Presa Colmatado

Una vez que se han indicado las características de la presa Olaberría del río Leizarán, queda bastante claro que cualquier actuación que se desee realizar sobre la misma afectará a la zona de remanso, dentro de la cual se encuentran la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN en el margen derecho.

En el margen izquierdo la escollera se encuentra la suficientemente alejada para que no se vea afectada por la demolición de la presa. En cambio el colector de saneamiento de 600 mm, del cual se desconoce cuál es su ubicación exacta, puede verse afectado.

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, existiendo abundante vegetación en ambas márgenes.

La retirada de la presa provocará que el río vuelva a la configuración inicial, por lo que los materiales dispuestos en el trasdós de la presa serán erosionados y/o arrastrados por el río Leizarán hasta alcanzar la pendiente de equilibrio inicial en el lecho del río. Además se producirá una disminución de la cota de la lámina de agua.

Los dos efectos anteriores dan lugar a una disminución de la estabilidad de ambos márgenes aguas arriba del azud. En el presente anejo se procederá a estimar la estabilidad de ambos márgenes en la actualidad y una vez se haya realizado la retirada de la presa. Si los factores de seguridad de la margen estudiada es inferior al mínimo requerido, se propondrá una solución de contención del mismo, de tal manera que aumente al factor de estabilidad hasta el mínimo requerido.

Por este motivo, previo a cualquier otro trabajo, será necesario determinar el espesor y los materiales naturales presentes en el entorno de la presa. Como consecuencia de lo anterior, se encargó un estudio geológico de la zona a la empresa GEEA que se recoge íntegro en el Anejo 3 del presente proyecto.

Para el estudio de estabilidad de los márgenes se utilizará el programa GGU – STABILITY, comprobando la estabilidad mediante el método de equilibrio límite de Bishop.

Este método establece que la rotura del terreno se produce a través de una línea que representa la superficie de rotura. De esta forma, se interpreta que la masa de terreno por encima de dicha línea se desplaza respecto la masa inferior, produciéndose, así, la rotura del terreno. En el momento de producirse la rotura, la resistencia al corte a lo largo de la superficie de deslizamiento está movilizada, y el terreno se encuentra, en su totalidad, en equilibrio estático.

Se define el factor de seguridad (FS), como el valor que cuantifica la diferencia entre las condiciones reales que presenta el talud, y las condiciones que llevan a su rotura. El factor de seguridad es el coeficiente mínimo de todos los coeficientes de seguridad asociados a todas las superficies de deslizamiento posibles.

Para el análisis de estabilidad del margen se utilizará el método de Bishop. Éste es un método de equilibrio límite en el que se supone superficies de deslizamiento circulares, divididas en una serie de rebanadas. Tras sucesivas iteraciones se busca el círculo de deslizamiento correspondiente al menor factor de seguridad. Este factor de seguridad ha de cumplir las especificaciones mínimas de la norma.

Las formulas usadas en los métodos anteriores se recogen a continuación:

- Bishop:

$$\eta = \frac{r \cdot \sum T_i + \sum M_s}{r \cdot \sum G_i \cdot \sin \theta_i + \sum M}$$

con

$$T_i = \frac{[G_i - (u_i + \Delta u_i) \cdot b_i] \cdot \tan \varphi + c_i \cdot b_i}{\cos \alpha_i + \frac{1}{\eta} \tan \varphi \cdot \sin \alpha_i}$$

Donde (según DIN 4084):

- η = Factor de seguridad
- G_i = Peso propio de una rebanada en kN/m considerando el peso específico del suelo, incluyendo las sobrecargas
- M = Momentos de las cargas y fuerzas no incluidas en G_i desde en centro del círculo en kN/m, positivo en sentido de las agujas del reloj (H para deslizamiento de bloques)
- M_s = Momentos desde el centro del círculo en kN/m de las fuerzas(Sección 6e DIN4084), que no están consideradas en T_i (HS para deslizamiento de bloques)
- T_i = Fuerza resistente tangencial del suelo en la superficie de deslizamiento para cada rebanada en kN/m (para deslizamiento de bloques se corresponde con la componente horizontal)
- ϑ_i = Tangente que forma la rebanada con la horizontal en grados sexagesimales, para el caso de círculos se corresponde con las coordenadas polares
- r = Radio de la superficie circular en m.
- b_i = Ancho de la rebanada en m.
- φ_i = Ángulo de rozamiento interno , en grados, para cada rebanada según Sección 8 de DIN 4084.
- c_i = Cohesión, en kN/m², para cada rebanada según Sección 8 de DIN 4084.
- u_i = Presión intersticial, en kN/m², para cada rebanada
- Δu_i = Incremento en la presión intersticial para cada rebanada, en kN/m², como consecuencia de la consolidación del suelo.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES DEL RÍO

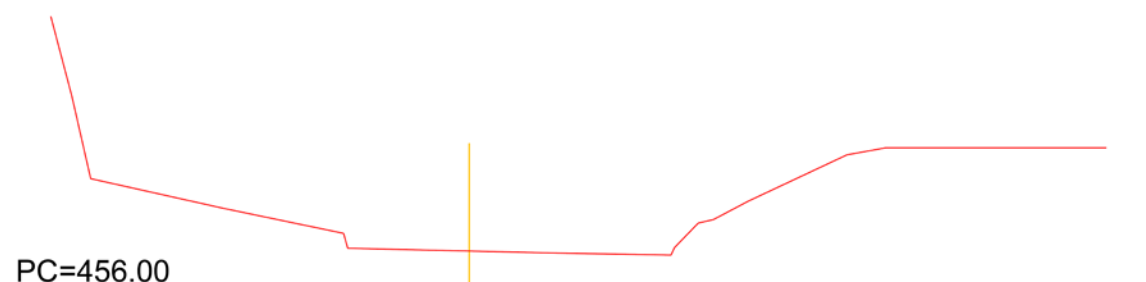
Basándonos en el levantamiento topográfico realizado, se analizará la sección más cercana situada aguas arriba de la presa, en este caso el perfil del PK 240. A continuación se recoge una planta con las secciones del río.



Se escoge esta sección ya que es la que presentará, cuando se derribe la presa, el mayor desnivel, y por tanto el mayor grado de inestabilidad. De este manera el análisis de esa sección servirá para dimensionar las medidas de contención, dejando este análisis del lado de la seguridad y pudiendo adoptar esas medidas en ambos márgenes y en cualquier posición de la zona de remanso.

A continuación se recoge la sección del río en el PK 240.

P.K.= 240.000 - Perfil nº 25



3.- GEOLOGÍA DE LOS MATERIALES PRESENTES

Las propiedades geológicas de los materiales naturales presentes se han estimado a partir del Anejo 3 del presente proyecto, en el que se recoge de manera íntegra el estudio geológico realizado.

Los parámetros usados en el cálculo se recogen en la tabla siguiente:

	Peso Específico (kN/m ³)	Angulo de Rozamiento interno °	Cohesión (kN/m ²)
NG 0. Rellenos Antrópicos	20	39	0°
NG I. Limos Arcillosos Saturados	17,50	24	1
NG I. Limos Arcillosos No Saturados	17,50	21,5	23
NG II Margas	27	25	586
Escollera Hormigonada	20	40	100

En lo que se refiere a su distribución dentro de la sección de estudio, se utilizarán los perfiles del terreno obtenidos de los sondeos realizados en el estudio geológico del Anexo I del presente informe.

4.- SUPERFICIES PIEZOMÉTRICAS

Del anejo anterior se obtienen las variaciones en el nivel del agua estimadas, comparando la situación actual con la situación tras la retirada de la presa. De esta manera para la sección de estudio PK 240 que se corresponde con la sección hidráulica 48.78, se estima que la reducción en la cota de la lámina estará comprendida entre 2,72 m y 2,64 m.

De esta manera si en la actualidad la cota de la lámina de agua se encuentra a la 458.83, una vez se demuela la presa, la cota de lámina disminuirá hasta la cota 456,15.

5.- FACTORES DE SEGURIDAD

Los factores de seguridad mínimos exigidos para cada situación vendrán fijados por la "GUÍA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERA", de la Dirección General de Carreteras perteneciente al Ministerio de Fomento.

En esta normativa se establecen los siguientes coeficientes de seguridad mínimos a la hora de estudiar la estabilidad global.

TABLA 4.1. ESTABILIDAD GLOBAL: COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE NORMAL	COEFICIENTE REDUCIDO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1,50$	$F_{1,red} \geq 1,30$
Característica	$F_2 \geq 1,30$	$F_{2,red} \geq 1,20$
Accidental	$F_3 \geq 1,10$	$F_{3,red} \geq 1,05$

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_2 (véase apartado 2.10), o $F_{2,red}$, según sea el caso.

Particularizando para este caso en particular se tomarán los COEFICIENTES NORMALES, y dentro de estos, los correspondientes a una COMBINACIÓN DE ACCIONES Casi Permanente y Accidental. De esta manera se fijan los coeficientes de seguridad mínimos de 1,5 para acción Casi Permanente y 1,1 para Accidental.

La combinación de acciones Casi Permanente se utiliza para el estudio de la situación a Largo Plazo.

La combinación de acciones accidental en este caso se corresponde con la situación de Avenida Máxima, Desembalse Rápido y sismo.

6.- CARGAS

Como consecuencia de la existencia de la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN se supone actuando sobre ambos márgenes del río la carga correspondiente al tráfico rodado, 10 kN/m²

7.- SISMO

El método habitual para calcular el efecto del sismo en un talud es el denominado pseudo-estático, que consiste en suponerlo equivalente a una fuerza de masa actuando en cada rebanada con aceleración a_c , siendo a_c el coeficiente definidor de la intensidad del seísmo. Esa fuerza actúa en una determinada dirección y en ambos sentidos, puesto que es oscilatoria. Resulta obvio que los componentes más desfavorables son hacia arriba (resta peso estabilizador) y en la dirección del empuje de tierras.

El coeficiente a_c en zona de sismicidad media y baja, que es este caso, se aplica íntegramente a la componente horizontal y un 50% a la vertical. En este caso el valor de a_c considerado en el cálculo es de 0,064g.

Para determinar la acción sísmica a utilizar en el presente cálculo se utiliza la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº244 de 11 de Octubre de 2002).

La zona de estudio, Leiza (Navarra), presenta unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de $a_b=0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v=1$.

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

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de Normal Importancia (aquellas construcciones cuya

destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

No es obligatoria la aplicación de esta Norma en los casos de construcciones de moderada importancia, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, o en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí, en todas las direcciones, cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,08g$. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, (a_c) es igual o mayor a $0,08g$.

Por lo tanto será de aplicación la anterior normativa, de la que se obtiene la siguiente Aceleración Sísmica de Cálculo según la siguiente fórmula:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde

$$a_b = 0,04 \cdot g$$

$$\rho = 1 \text{ (al ser una construcción de importancia normal)}$$

$$S = \frac{C}{1,25} \text{ Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g$$

$$C = 2$$

$$S = 2/1,25 = 1,6$$

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1,6 \cdot 1 \cdot 0,04 \cdot g = 0,064 \cdot g$$

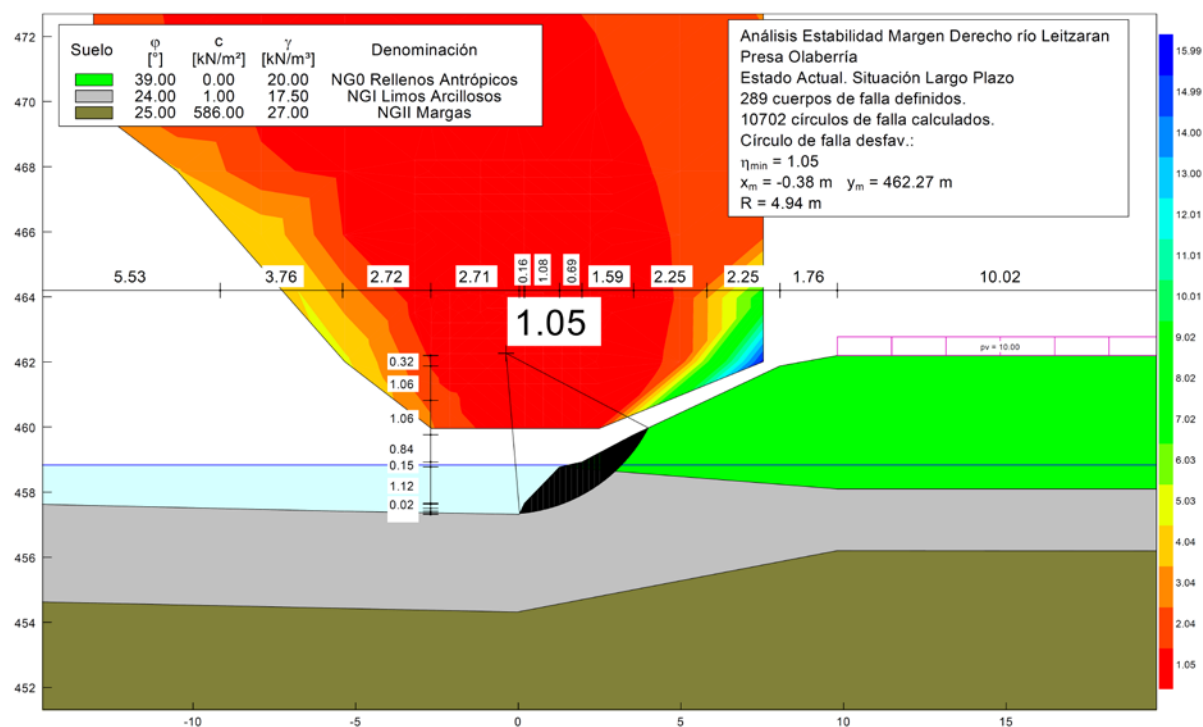
8.- DISEÑO

Como ya se ha indicado en los apartados anteriores, se va a proceder al estudio de la estabilidad en la sección pésima una vez se haya demolida la presa..

Se hace especial hincapié en el hecho de que por la margen derecha del río discurre la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN.

En la inspección visual realizada en ambos márgenes del río Leizarán, aguas arriba del azud, no se han detectado a día de hoy ningún problema de estabilidad y ambas orillas se encuentra completamente vegetalizadas.

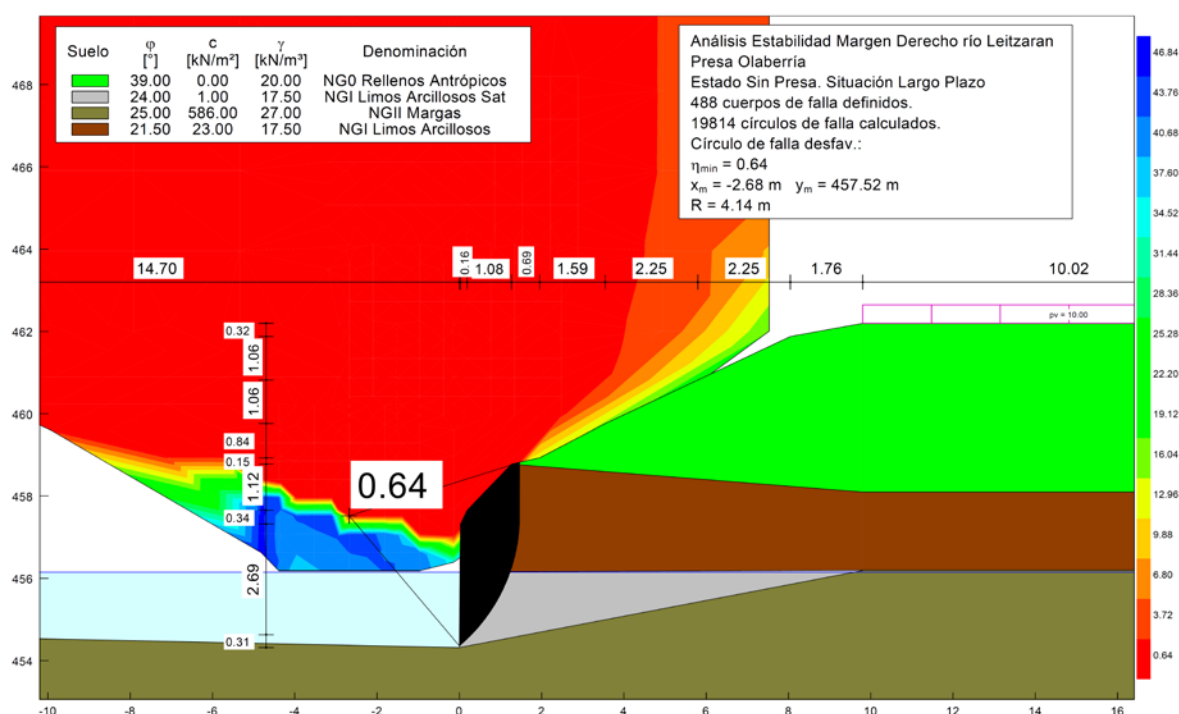
A continuación se procederá a analizar la situación actual en la margen derecha aguas arriba de la presa en el PK 240, mediante el método de Bishop.



Se puede observar que con la geometría y parámetros geotécnicos adoptados, presenta un valor de estabilidad superior a la unidad pero muy cercano a este. Lo anterior viene a indicar

que aunque es estable, no se alcanza el valor mínimo del factor de seguridad de 1,5 en la actualidad. En este análisis geotécnico no se está teniendo en cuenta el efecto beneficioso de la vegetación y arbolado de ribera en la estabilidad de los márgenes de los ríos. Lo anterior seguramente elevaría el anterior factor de seguridad obtenido. A pesar de lo anterior y para dejar este análisis del lado de la seguridad, se mantendrán tanto la geometría como los parámetros geotécnicos.

Si a la anterior sección en su estado actual, se le somete a la retirada de la presa aguas abajo de esta, se obtiene el factor de seguridad que se adjunta.

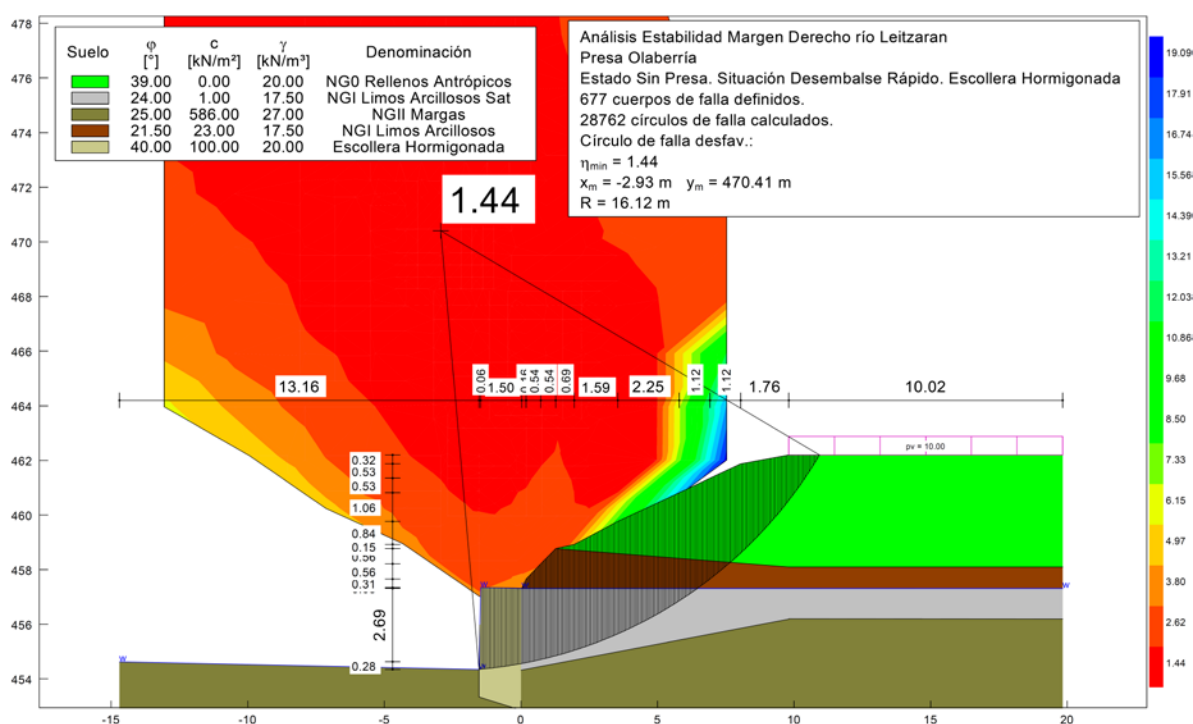


El efecto de retirar la presa se traduce en una disminución de la lámina de agua del orden de 2.7 m, tal y como se indicó en el punto 4 del presente anejo, y en la erosión y/o arrastre de los limos arcillosos depositadas en el lecho del río hasta llegar a las margas o bien hasta que el río alcance su perfil de equilibrio.

En este caso puede observarse como el factor de estabilidad de los limos arcillosos es muy inferior a 1, 0,64 , con lo que si se retira la presa y no se dispone de ningún elemento de contención casi con seguridad se producirán inestabilidades en ese margen, pudiendo afectar a la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN que discurre en la coronación del mismo.

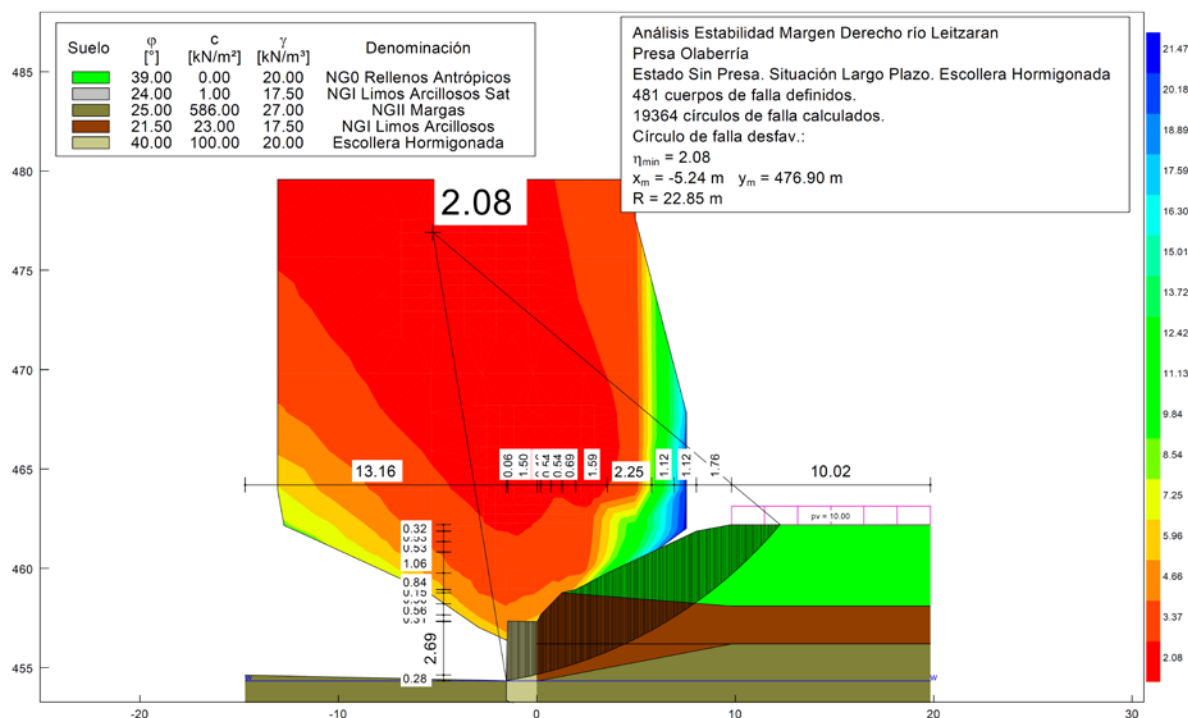
De esta manera para asegurar la contención del margen derecho en esa zona, se propone la ejecución de una zanja de 1,5 m de anchura, retirando el terreno existente en su interior y rellenando la misma con escollera hormigonada HM-20, de altura variable pero siempre inferior a 3 m, dependiendo de la cota a la que se encuentren las Margocalizas Grises, ya que esta nueva estructura se deberá empotrar al menos 1 metro, dentro de esta capa para asegurar su estabilidad.

Con la disposición de la escollera hormigonada HM-20 se procede al análisis del margen derecho del PK 240 del río Leizarán, una vez retirada la presa, para la situación pésima correspondiente al desembalse rápido, obteniéndose el siguiente factor de seguridad.



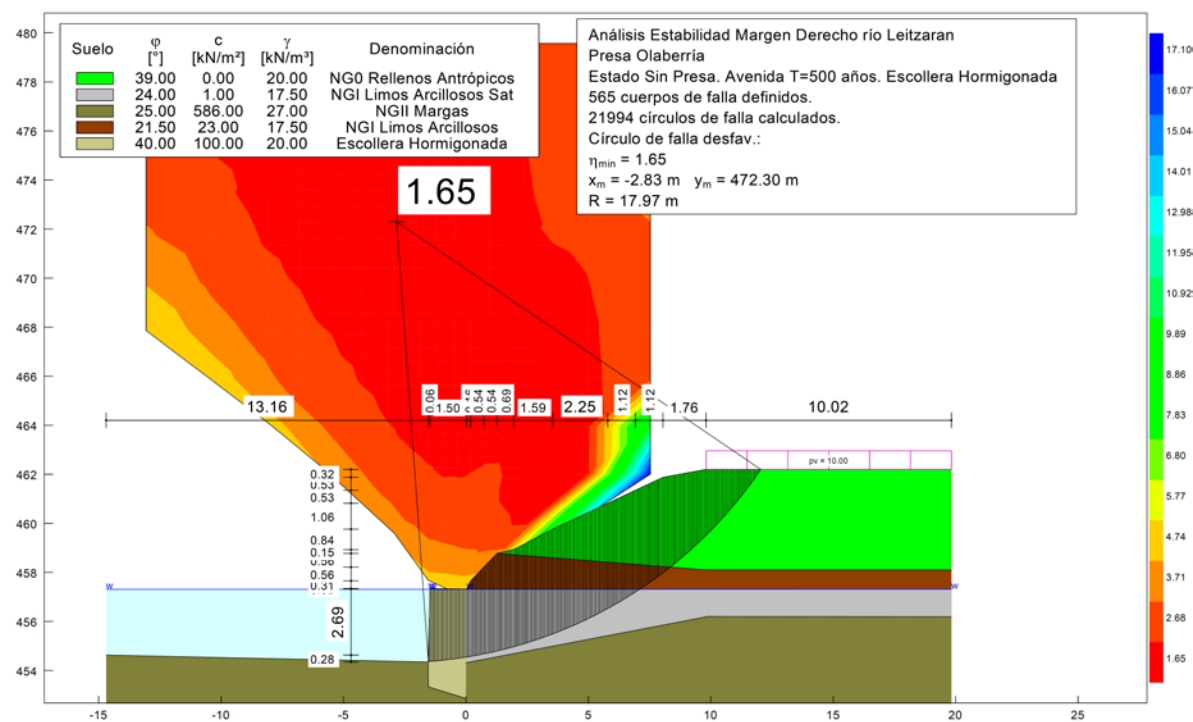
Como se aprecia el factor de estabilidad asciende a 1,44, superior al mínimo exigido de 1,1, con lo que la sección una vez ejecutada la escollera hormigonada no presentará ningún problema de estabilidad.

Si se analiza la sección a Largo Plazo se obtiene el siguiente Factor de Seguridad.

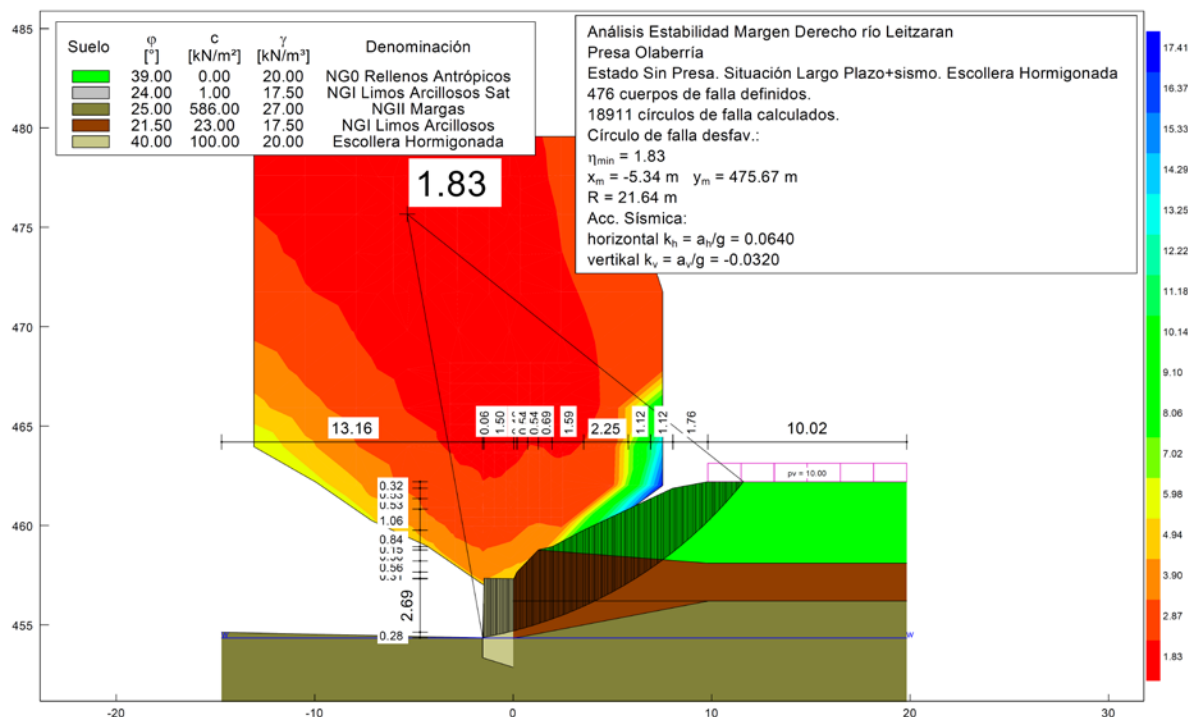


Como se puede apreciar es superior al mínimo exigido que es de 1,5.

También se ha analizado la estabilidad para la avenida correspondiente a T=500 años, presenta un valor del siguiente factor de seguridad de 1,65, superior al mínimo exigido que s de 1.1.



También se ha analizado la situación de Largo Plazo con sismo, que tal y como se recoge a continuación presenta un factor de seguridad de 1.83, superior al mínimo exigido de 1.1.



Se comprueba que para todas las situaciones analizadas el sistema de contención aquí propuesto presenta factores de seguridad superiores a los exigidos.

9.- CONCLUSIONES

La presa objeto de estudio se sitúa dentro del casco urbano del municipio de Leiza y junto al PK 2+200 de la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN, discurriendo la anterior carretera de manera paralela al río Leizarán por su margen derecho. En su margen izquierdo, presenta una llanura de inundación, de anchura de 10-15 m , hasta llegar al pie del muro de escollera que soporta el polígono Iñurrista. En esa llanura, tal y como se recoge en el anejo 2 del presente proyecto, existe en la actualidad un colector de saneamiento de 600 mm.

El azud presenta una altura libre de unos 3 metros y una longitud de unos 17 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.0 m de anchura en coronación.

Una vez que se han indicado las características de la presa Olaberría del río Leizarán, queda bastante claro que cualquier actuación que se desee realizar sobre la misma afectará a la zona de remanso, dentro de la cual se encuentran la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN en el margen derecho.

En el margen izquierdo la escollera se encuentra la suficientemente alejada para que no se vea afectada por la demolición de la presa. En cambio el colector de saneamiento de 600 mm, del cual se desconoce cuál es su ubicación exacta, puede verse afectado.

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, existiendo abundante vegetación en ambas márgenes.

La retirada de la presa provocará que el río vuelva a la configuración inicial, por lo que los materiales dispuestos en el trasdós de la presa serán erosionados y/o arrastrados por el río Leizarán hasta alcanzar la pendiente de equilibrio inicial en el lecho del río. Además se producirá una disminución de la cota de la lámina de agua.

Los dos efectos anteriores dan lugar a una disminución de la estabilidad de ambos márgenes aguas arriba del azud. En el presente anejo se ha procedido a estimar la estabilidad de los márgenes en la actualidad y una vez se haya realizado la retirada de la presa. Si los factores de seguridad de la margen estudiada es inferior al mínimo requerido, se propondrá una solución de contención del mismo, de tal manera que aumente al factor de estabilidad.

El análisis de estabilidad de las secciones anteriores se realizará utilizando el programa GGU - STABILITY.

Se analizará la sección más cercana situada aguas arriba de la presa, en este caso el perfil del PK 240.

Se escoge esta sección ya que es la que presentará, cuando se derribe la presa, el mayor desnivel, y por tanto el mayor grado de inestabilidad. De este manera el análisis de esa

sección servirá para dimensionar las medidas de contención, dejando este análisis del lado de la seguridad y pudiendo adoptar esas medidas en ambos márgenes y en cualquier posición de la zona de remanso.

Realizados los análisis de estabilidad en el punto anterior, los resultados de estos cálculos se recogen en el siguiente cuadro resumen.

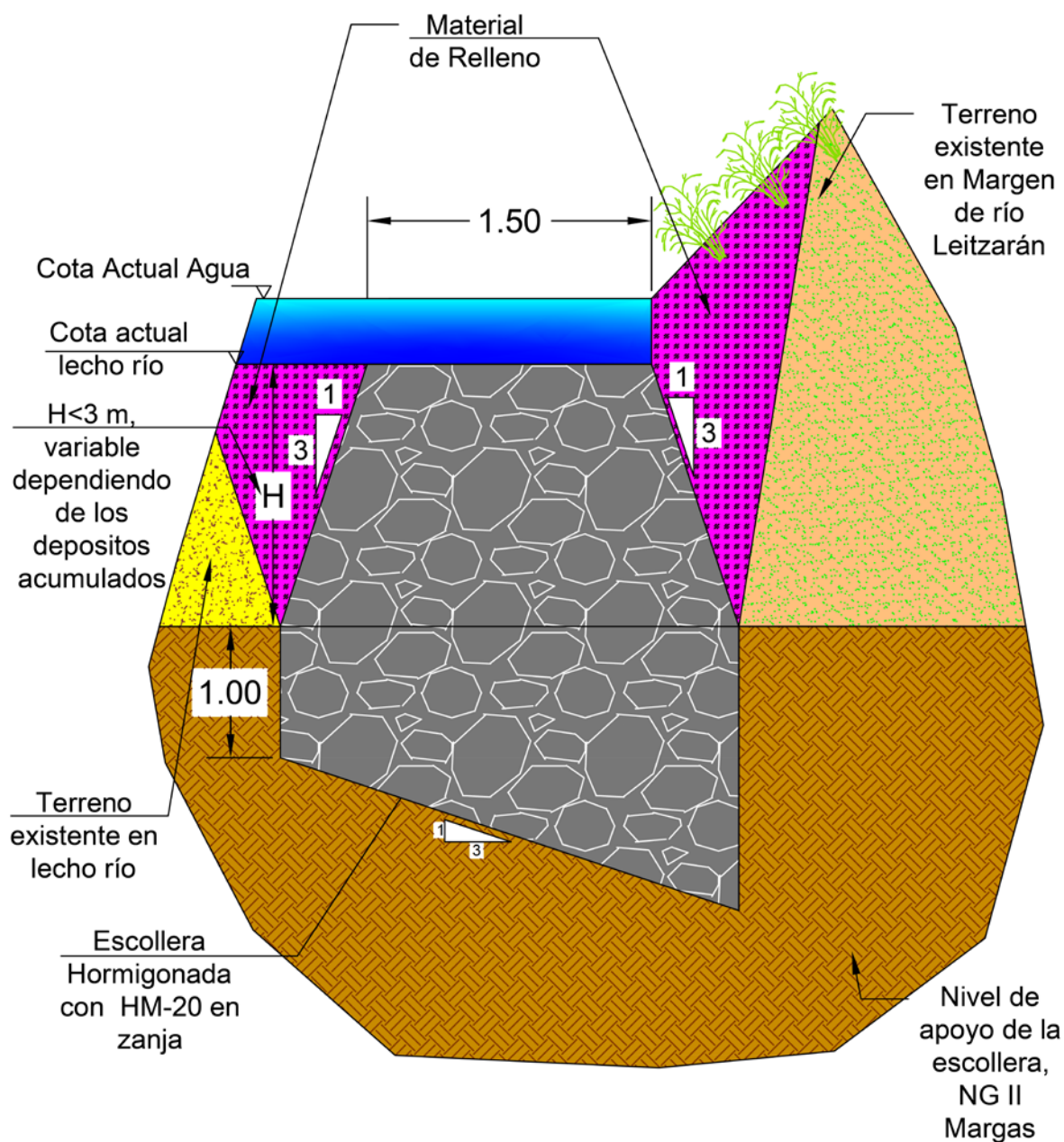
	Situación Actual	Situación Sin Presa	Situación con Escollera Hormigonada Desembalse Rápido	Situación con Escollera Hormigonada a Largo Plazo	Situación con Escollera Hormigonada a Avenita T=500 años	Situación con Escollera Hormigonada Largo Plazo+sismo
Margen Derecho	1.05	0.64	1.44	2.08	1.65	1.83
Factores de Seguridad Mínimos	N/A	1.5	1.1	1.5	1.1	1.1

Del cuadro anterior se obtiene que para ambos márgenes, en las zonas de inestabilidad, será necesario disponer escollera hormigonada con HM-20 de 1.5 m de anchura, empotrado 1 metro en roca y ejecutado en zanja.

La zona de arranque de la medida de contención se establece en la cota actual del lecho del río y su apoyo deberá ser como se ha indicado anteriormente en las margas existentes. La altura máxima de esta solución deberá ser inferior a 3 m.

Un esquema de la solución de contención planteada se recoge a continuación.

DETALLE ZANJA CON ESCOLLERA HORMIGONADA. E1/40



Parece claro que se debe de priorizar la ejecución de la escollera hormigonada con HM-20 en el margen derecho, mediante zanja, ya que éste puede presentar los mayores fenómenos de estabilidad y además es por éste por donde discurre la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN.

En el margen izquierdo se estima que habrá que proteger al menos los primeros 50 metros, aguas arriba de la presa, caso de que el colector de 600 mm que discurre por ese margen pueda verse afectado. Esta es una decisión que se debe de tomar en obra cuando se localice exactamente la ubicación de la anterior infraestructura.

Una vez se haya producido la demolición del azud y se concluya el proceso erosivo del río Leizarán, la propia Sección de Medio Fluvial y el Guarderío de Medio Ambiente, revisará periódicamente el estado de las márgenes, así como la evolución geomorfológica del lecho del río, 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.



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO VI: GESTIÓN DE RESIDUOS

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 PRESA ELECTRA OLABERRÍA, se pretende demoler el azud situado en el río Leizarán, en el término municipal de Leiza, con coordenadas $X=587.774$ $Y = 4.770.893$.

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 utilizará la tabla del Anejo 2 de DECRETO FORAL 23/2011, recogiendo además la gestión final del residuo.

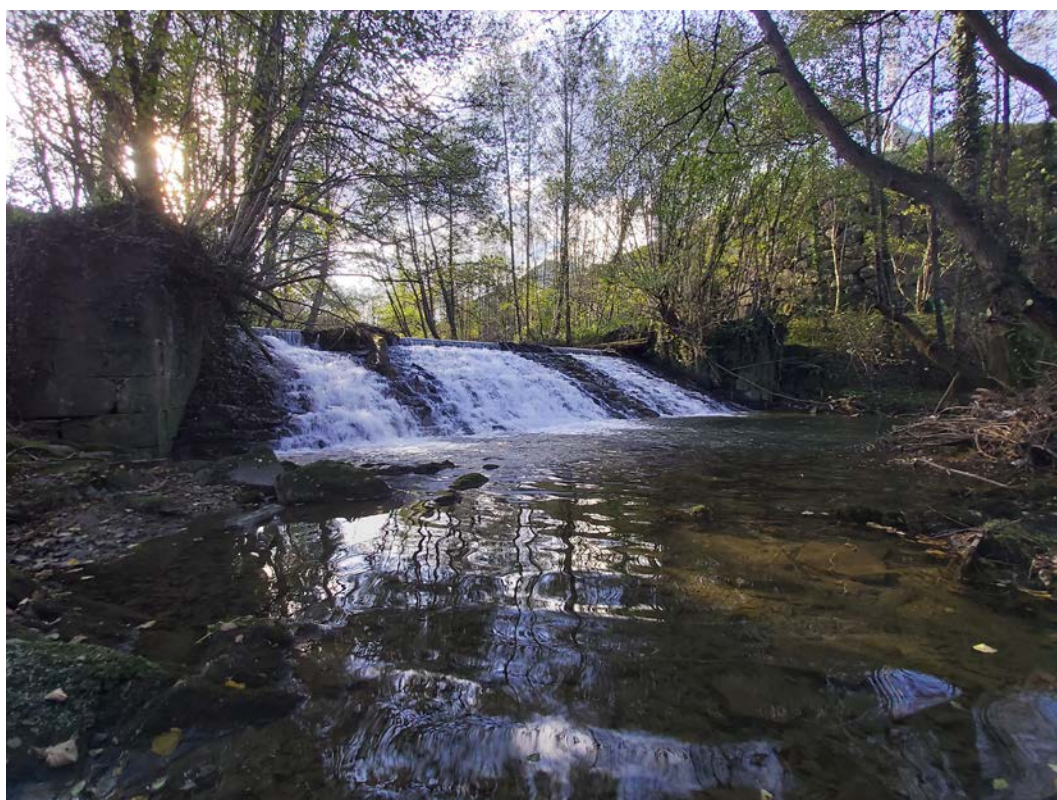
En lo que respecta al azud, la cota superior del mismo se sitúa a la 458. Presenta una altura libre de unos 3 metros y una longitud de unos 17 m y se estima que presenta una sección transversal trapezoidal, de 1.0 m de anchura en coronación. La planta del azud es cuasi perpendicular al eje del río Leizarán.

Actualmente el trasdós de la presa se encuentra totalmente colmatado. En la construcción del azud se ha utilizado piedra de sillería, hormigón y mampuesto con mortero. La sillería se utiliza principalmente en los dos machones dispuestos en las márgenes sobre los que se apoya el cuerpo de la presa, utilizándose en éste principalmente mampuesto con mortero. En la zona del canal de derivación se utiliza principalmente hormigón. Se recomienda no demoler los dos machones de sillera dispuestos en los márgenes, por dos motivos principalmente: asegurar la estabilidad de los márgenes y por su valor arquitectónico como vestigio de la presa.

Todo lo anterior puede apreciarse en las fotografías adjuntas



Trasdós de Presa Colmatado



Presa Electra Olaberria



Machón de sillería en Margen Derecho



Canal de Derivación

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 estudio.

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición
170101	Hormigón	Azud	m3	368.37
200202	Tierras y Piedras no reutilizadas	Azud	m3	40.93
170101	Hormigón	Canal de Derivación	m3	3.90

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 situada aguas arriba. Esta nueva plataforma se utilizará como plataforma desde la que se ejecutará la demolición del Azud. Para el acceso a la zona de la presa se realiza a través de la parcela 533 del polígono 1 del término municipal de Leitza.

DEMOLICIÓN:

- Demolición mecánica de las estructuras de hormigón y mampuesto existentes en el Azud y hormigón en la zona del canal . Retirada y posterior gestión de la ataguía provisional para el derribo del Azud.

FASE 2ª: DESESCOMBRO DEL MATERIAL GENERADO

DESESCOMBRO A VERTEDEROS AUTORIZADOS:

- Escombros no aptos para machacar a vertedero

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

- Retirada ataguía provisional.

La totalidad 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 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)	OPERACIONES DE GESTIÓN	TELEFONO
			TRATAMIENTO PREVIO (1)	TRATAMIENTO FINAL	RECUPERACIÓN AMBIENTAL			
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 1m³, 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 señalar 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 registrará 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 precios 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

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición	Precio Unitario	Total
170101	Hormigón	Azud	m3	368.37	39.86	14,683.25
200202	Tierras y Piedras no reutilizadas	Azud	m3	40.93	39.86	1,631.47
170101	Hormigón	Canal de Derivación	m3	3.90	39.86	155.45
Total						16,470.17 €

PEM Total **16,470.17 €**

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.



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO VII: CRONOGRAMA

El PROYECTO DE DERRIBO DE LA PRESA ELECTRA OLABERRÍA se divide en las siguientes fases:

- Ejecución de la ataguía de acceso por el perímetro de la presa y margen derecho. En el margen derecho la ataguía servirá además para asegurar la estabilidad del mismo mientras se ejecuta la obra de estabilización.
- Demolición de la presa en el margen izquierdo. Con el objeto de conducir el agua por ese lado, rebajando el Nivel Freático en el margen derecho que es donde se tienen que realizar las principales labores de contención, y de esta manera poder trabajar "en seco".
- Realización de las labores de contención, tanto en margen derecha como en izquierda, allí donde sea necesario. Disponiendo en la zona excavada rellenándolo posteriormente con escollera hormigonada con HM-20.
- Demolición de presa, dejando en margen derecha un trozo de la misma de manera que asegure la estabilidad en esa zona
- Recuperación paisajística y regularización de los márgenes y cauce del río Leitzarán, con el fin de darles naturalidad a los mismos, tanto aguas arriba de la presa como aguas abajo de ésta, utilizando el propio material del río.

Para la primera fase, consistente en la realización de la ataguía de acceso a la presa, se estima una duración de una semana. En esta fase se incluye el despeje y desbroce de los árboles necesarios para la ejecución del vial de acceso en el margen derecho donde principalmente se disponen las medidas de contención, el desmonte y terraplenado necesario. Este vial tiene una anchura de 4 m y una longitud de unos 201 m. Tal y como se recoge en la planta dispuesta a continuación el vial de acceso se inicia en el PK 2+300 de la carretera A-15 DONEZTEBE/SANTESTEBAN . Este vial es la opción propuesta en el presente proyecto, desde un punto de vista técnico, económico y medioambiental, pero se valora en la obra otras opciones de acceso que mejoren a la anterior.



La segunda fase conllevará, la demolición parcial de la presa en la margen izquierda y la ejecución de medidas de contención de los márgenes. Estas medidas consistirán en la ejecución de una zanja rellena con escollera hormigonada con HM-20. La cimentación de la anterior estructura, deber empotrarse al menos 1 m en el estrato de roca. Esta medida de contención tendrá una longitud de 192 m en el margen derecho y 50 m en el izquierdo. Para esta cantidad se estima una duración de los trabajos de tres semanas.

Una vez ejecutadas las medidas de contención se procederá al derribo completo de la presa, para esto se utilizará la parte de ataguía que discurre de manera paralela a la coronación del azud. Desde esta plataforma se procederá al derribo de la presa. Para estos trabajos se supone una duración de una semana.

Finalmente a la regularización de los márgenes y cauce del río Leizarán y a la recuperación paisajística del entorno . Para realizar esta trabajo se estima una duración de una semana.

Con todo lo recogido en los párrafos anteriores se estima una duración de los trabajos de 5 semanas.

PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

	Semanas				
	1	2	3	4	5
1. Ataguía de Acceso					
2. Contención de Márgenes					
3. Demolición Presa					
4.- Recuperación Paisajística					



PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO VIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO				
1.1	U01BQ010	m2	Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, 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 repavimentado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	
	O01OA020	0,007 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,014 h.	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,008 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,012 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N060	0,250 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M11MM030	0,200 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
	Precio total por m2			2,25
1.2	U01BQ040	u	Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,180 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,380 h.	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,054 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,250 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N110	1,000 u	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,48
	M11MM030	1,000 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
	Precio total por u			23,83
1.3	U01TS061	Ud	Realización de Ataguía 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 características 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	12,832 h.	Capataz	13,82
	O01OA030	0,096 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	10,896 h.	Peón ordinario	11,93
	M05DC030	0,070 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	107,15
	M05EC020	0,105 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00
	M05EC040	18,000 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	108,15
	M05PN030	0,118 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	57,47
	M06VF120	0,048 h.	Vagón P.martillo fondo hidr. 150 mm.	119,08
	M07CB020	19,802 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N030	338,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24
	M07N080	2.369,500 m3	Canon de tierra a vertedero	0,20
	M07N090	2,000 m3	Canon de piedra a vertedero	0,51
	M07W210	0,200 t.	km transporte explosivos (250 kg)	5,74
	M08CA110	18,000 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08NM010	18,000 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M08RN040	18,000 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	41,02
	P01XC010	0,400 m.	Cordón detonante 3 gr.	0,32
	P01XC030	6,000 m.	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	0,10
	P01XD030	0,400 ud	Detonador microretardo	1,35
	P01XG020	0,600 kg	Goma 2-ECO 55/390 mm.	3,20
	P01XN010	1,400 kg	Nagolita a granel saco 25 kg	0,95
	P01XP020	2,000 kg	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	0,72

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total redondeado por Ud				6.094,77
1.4	U03CZ020	m3	Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	O01OA020	0,011 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,015 h.	Peón ordinario	11,93
	M07CB020	0,040 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07W020	80,000 km	Transporte t zahorra	0,13
	M08CA110	0,040 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 cv	75,60
	M08RN040	0,015 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	41,02
	P01AF032	2,200 t	Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 50%	5,43
Precio total redondeado por m3				27,20
1.5	E04SMS055	m2	Solera de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra, armado con fibras de polipropileno,incluso acabado de losa mediante encachado superior realizado con las propias piedras del río, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-R55 y EHE. Componentes del hormigón y fibras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	O01OA030	0,184 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	11,93
	P01HM140	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa central	90,71
	P06SR300	0,330 u	Fibras polipropileno (bolsa)	11,98
Precio total redondeado por m2				27,48
1.6	Pa020	Ud	Partida Alzada de Abono íntegro para protección de colector en la demolición de ola presa de Olaberria a ejecutar según indicaciones de la Dirección de Obra	
	Pa020	1,000 Ud	Partida Alzada de Abono Integro Protección de colector	850,00
Precio total redondeado por Ud				850,00
1.7	RET001	Ud	Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria, totalmente terminada y en servicio	
	RET001	1,000 Ud	Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria	500,00
Precio total redondeado por Ud				500,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.8	U01RF020	m3	Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica en canal de derivación con productos procedentes de préstamos de material seleccionado, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,027 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	11,93
	M05RN010	0,025 h	Retrocargadora neumáticos 50 cv	28,00
	M05RN030	0,012 h	Retrocargadora neumáticos 100 cv	31,08
	M07N030	1,100 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24
	M07W080	35,000 t	km transporte tierras en obra	0,48
	M08CA110	0,025 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08RL020	0,150 h	Rodillo manual lanza tandem 800 kg	6,00
Precio total redondeado por m3				23,58

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 DEMOLICIÓN DE PRESA				
2.1 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 , 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 adopción de medidas para minimizar la generación y dispersión del polvo. Medido el volumen inicial teórico a demoler.	
	MOOA.1c	0,142 h	Peón especializado construcción	15,10
	MMMT.4aa	0,150 h	Retro orugas 132 CV 1720 l	59,80
Precio total redondeado por m3				11,33
2.2 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 todos 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	0,296 h	Peón ordinario construcción	17,50
	MMTG.1a	0,148 h	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	8,00
	MMTG.1d	0,400 h	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	35,37
	GR.C.NNP01	1,000 ud	Canón y trámites de vertido. rcd. naturaleza no pétreo/pétra	7,13
Precio total redondeado por M3				28,53

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA				
3.1	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	0,014 h.	Capataz	13,82
	M05DC020	0,012 h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	77,41
	M05PN030	0,012 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	57,47
	M07CB020	0,018 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
Precio total redondeado por m3				2,38
3.2	U01VT010	m2	Regularización Margenes río y de cauce 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	0,003 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,008 h.	Peón ordinario	11,93
	M05PN010	0,003 h.	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	39,83
	M08NM010	0,003 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
Precio total redondeado por m2				0,43
3.3	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	0,065 h	Oficial 1ª jardinería	18,89
	O01OB280	0,065 h	Peón jardinería	16,61
	M10PN005	0,009 h	Motocultor 120 cm. 4 ruedas	25,00
	P28DF010	0,060 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,45
	P28MP030	0,040 kg	Mezcla sem.césped rústi.3 varied.	5,45
Precio total redondeado por m2				2,85

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES				
4.1	U01EZ030	m3	Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.	
	O01OA020	0,070 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,076 h.	Peón ordinario	11,93
	M01DA050	0,250 h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv	9,86
	M05EN030	0,030 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv	50,31
	M07CB030	0,030 h.	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01
	M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,20
	Precio total redondeado por m3			7,23
4.2	U01EZ070	m3	Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.	
	O01OA020	0,086 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,087 h.	Peón ordinario	11,93
	M01DA050	0,090 h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv	9,86
	M05EC020	0,100 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00
	M06MR230	0,100 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	11,41
	M07CB030	0,100 h.	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01
	M07N080	1,100 m3	Canon de tierra a vertedero	0,20
	Precio total redondeado por m3			14,68
4.3	U05CH020	m3	Escollera Hormigonada con HM-20 con piedra de 1000 kg, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	
	O01OA020	0,300 h.	Capataz	13,82
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	11,93
	M01HA010	0,045 h.	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20
	M06CM030	0,168 h.	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89
	M07W110	60,000 m3	km transporte hormigón	0,32
	M11HV040	0,150 h.	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61
	P01AE030	1,800 t.	Escollera de 1000 kg	13,18
	P01HM020	0,300 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	89,60
	Precio total redondeado por m3			86,50
4.4	U01RZ010	m3	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,012 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,084 h.	Peón ordinario	11,93
	M05RN010	0,009 h.	Retrocargadora neumáticos 50 cv	28,00
	M08CA110	0,009 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08RL020	0,120 h.	Rodillo manual lanza tandem 800 kg	6,00
	Precio total redondeado por m3			2,39

Anejo de justificación de precios

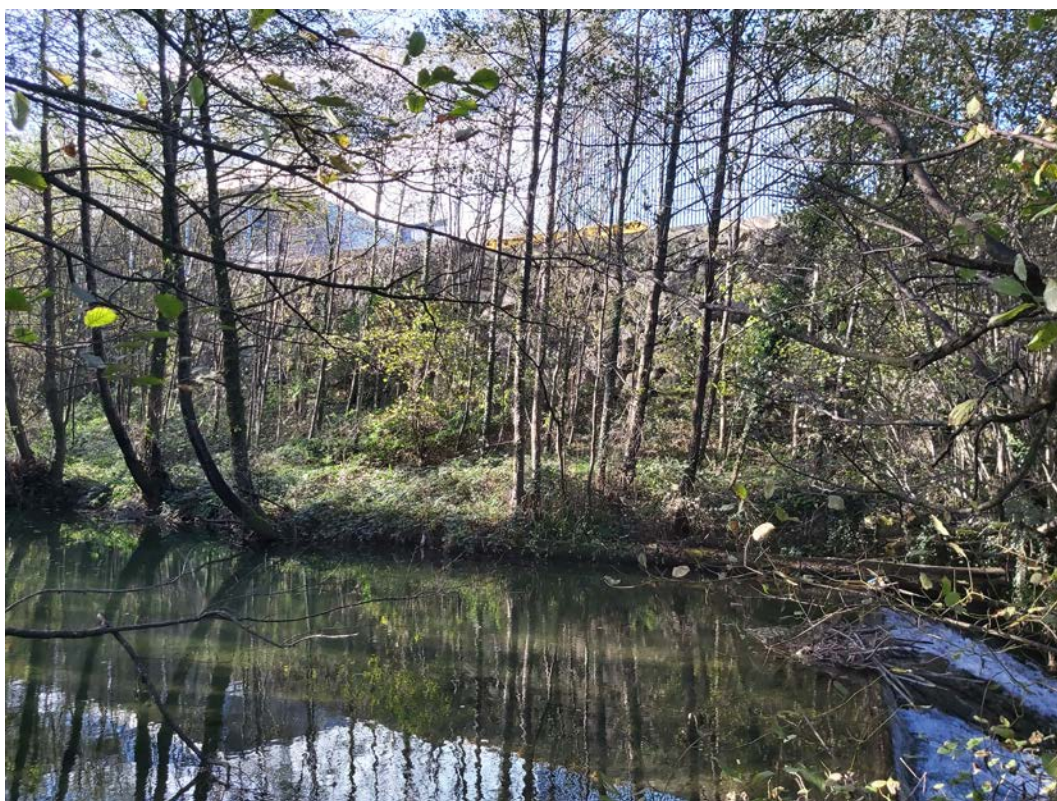
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
5.1 PA001		Ud	Partida Alzada a justificar por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud	
	PA001	1,000 Ud	Partida Alzada Importe Seg. y Salud	2.348,49
			Precio total redondeado por Ud	2.348,49

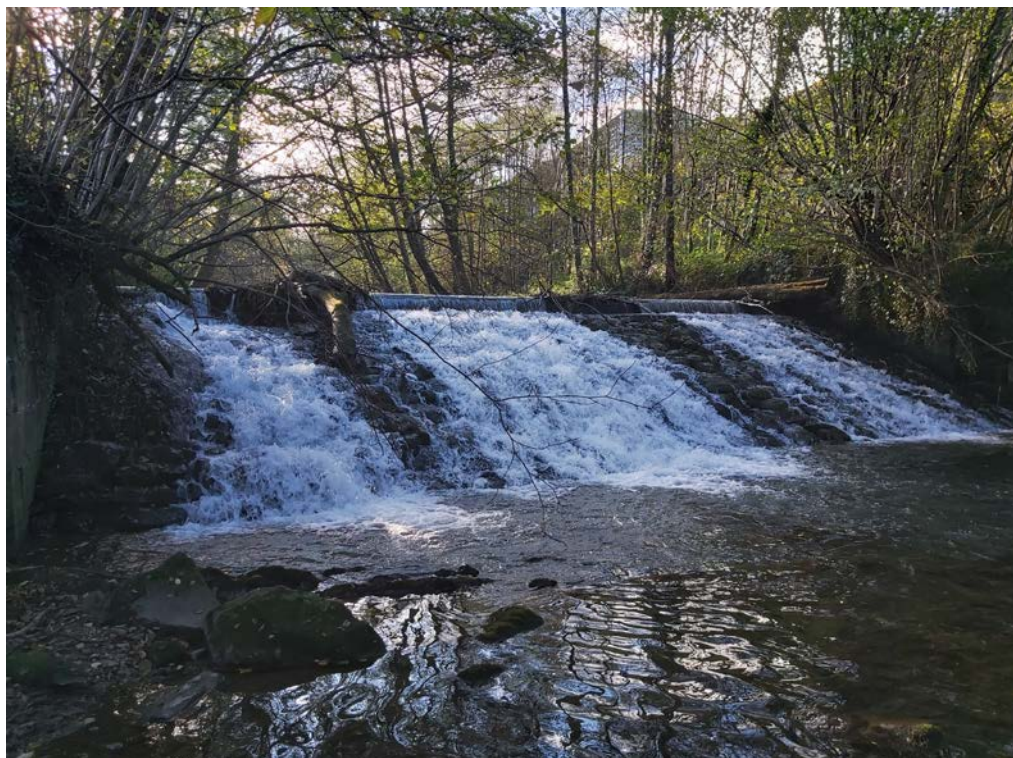


PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA

ANEJO IX: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



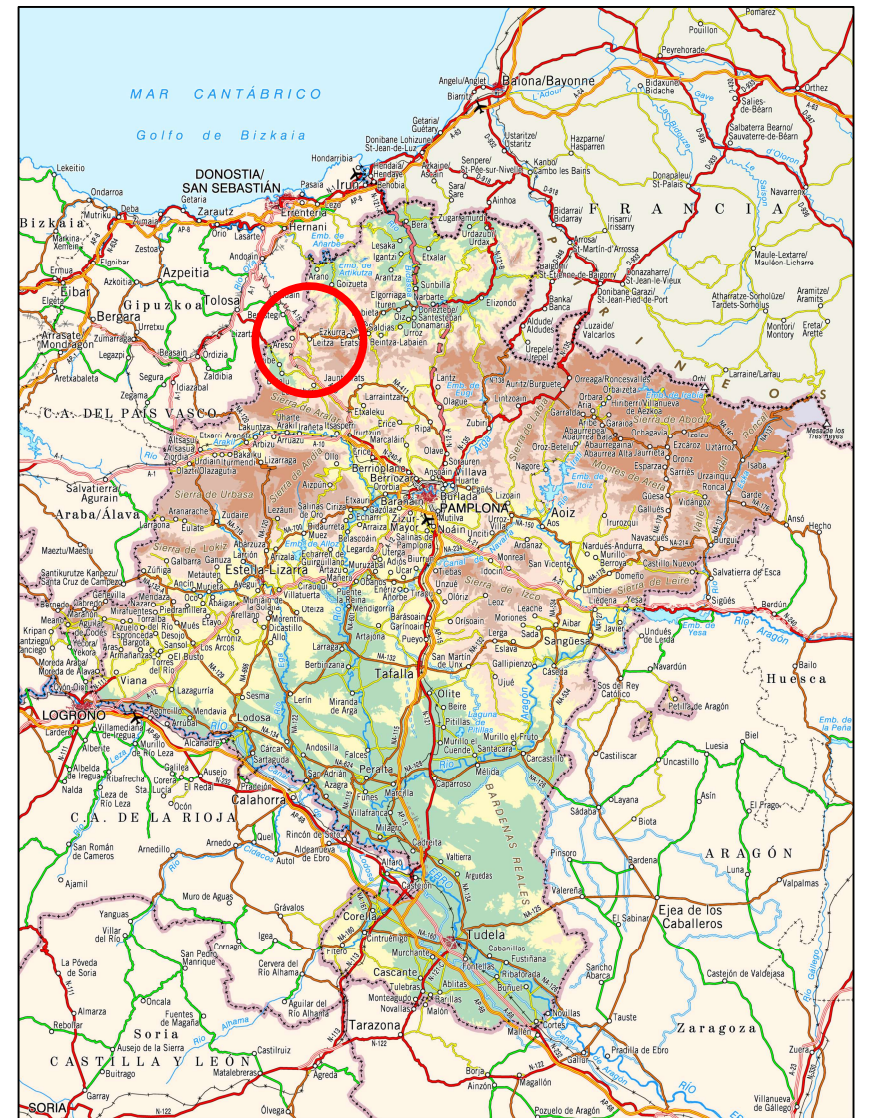








II.- PLANOS



ÍNDICE

1. Situación general e índice.
2. Topografía actual.
- 3.1 Perfiles transversales río 1/2
- 3.2 Perfiles transversales río 2/2
4. Alzado longitudinal río
5. Planta y alzado derribo presa
6. Medidas de contención márgenes aguas arriba presa Olaberriá

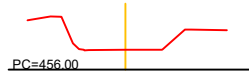




PLANTA E 1/1800

Zt=458.078

P.K.= 0.000 - Perfil nº 1



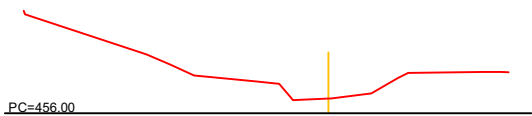
Zt=457.932

P.K.= 10.000 - Perfil nº 2



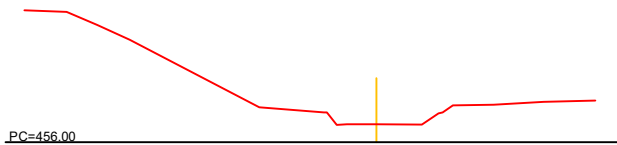
Zt=457.557

P.K.= 20.000 - Perfil nº 3



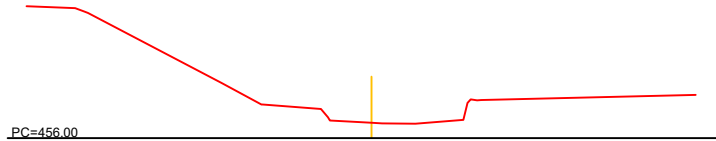
Zt=457.892

P.K.= 30.000 - Perfil nº 4



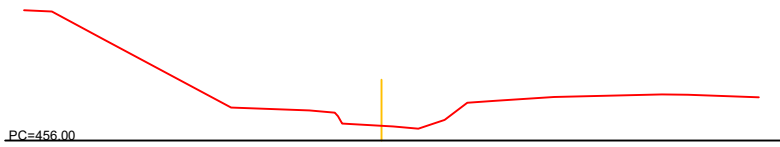
Zt=457.605

P.K.= 40.000 - Perfil nº 5



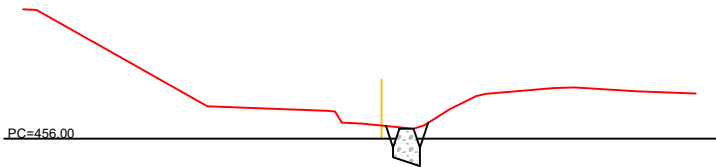
Zt=457.576

P.K.= 50.000 - Perfil nº 6



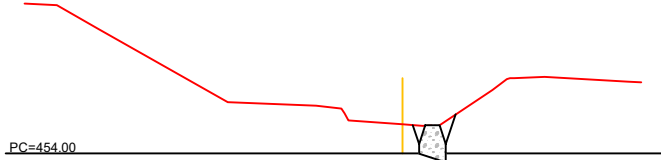
Zt=457.387

P.K.= 60.000 - Perfil nº 7



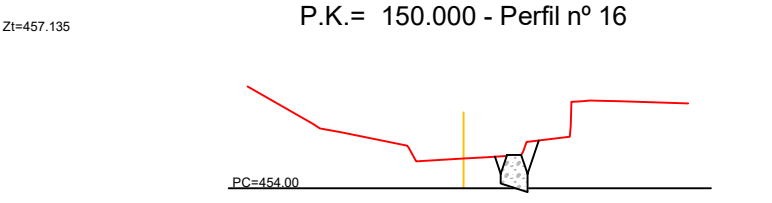
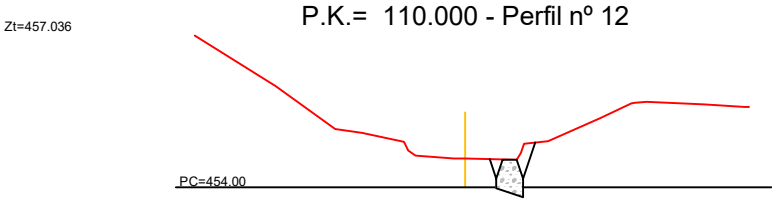
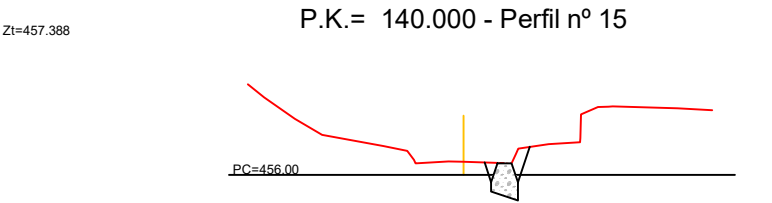
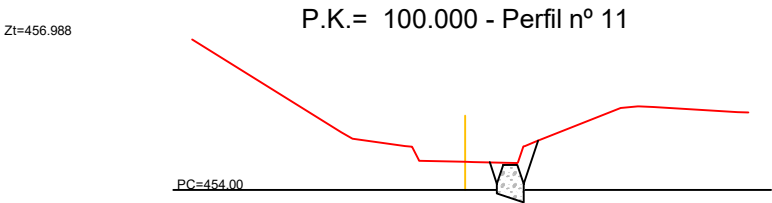
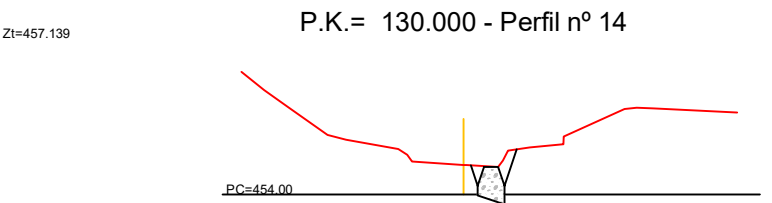
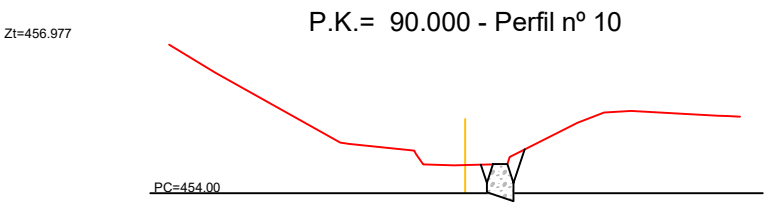
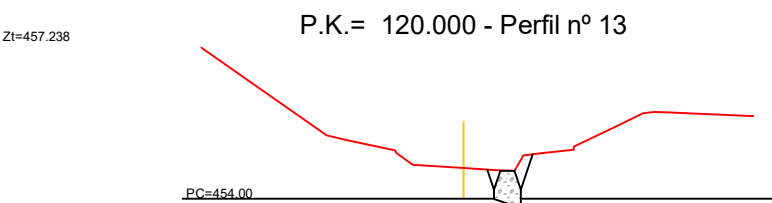
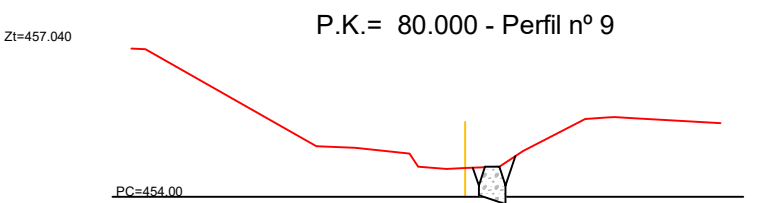
Zt=457.073

P.K.= 70.000 - Perfil nº 8





PLANTA E 1/1800

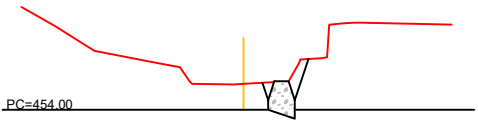




PLANTA E 1/1800

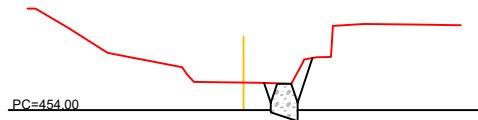
Zt=456.747

P.K.= 160.000 - Perfil nº 17



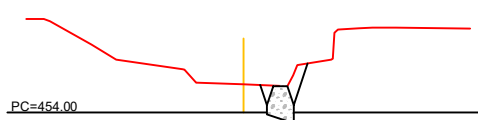
Zt=456.891

P.K.= 170.000 - Perfil nº 18



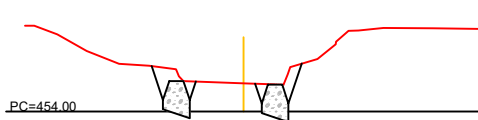
Zt=456.977

P.K.= 180.000 - Perfil nº 19



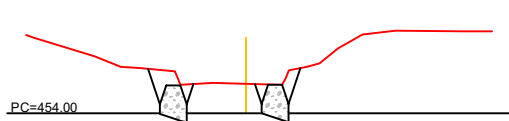
Zt=456.999

P.K.= 190.000 - Perfil nº 20



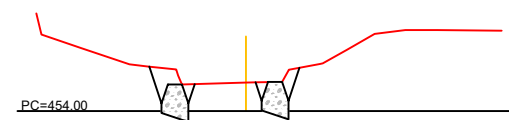
Zt=457.105

P.K.= 200.000 - Perfil nº 21



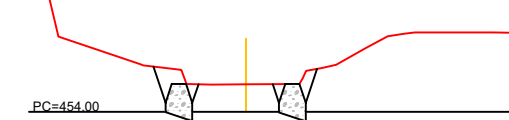
Zt=457.017

P.K.= 210.000 - Perfil nº 22



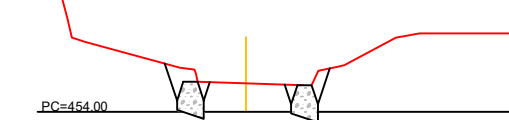
Zt=456.911

P.K.= 220.000 - Perfil nº 23



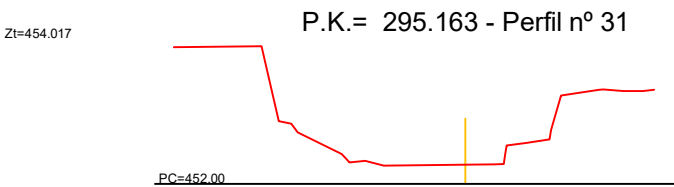
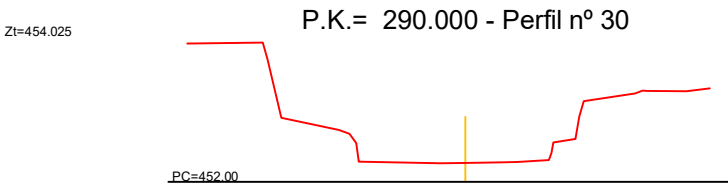
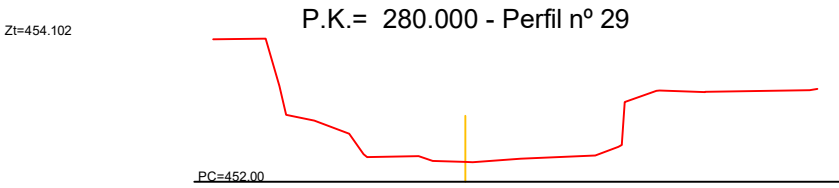
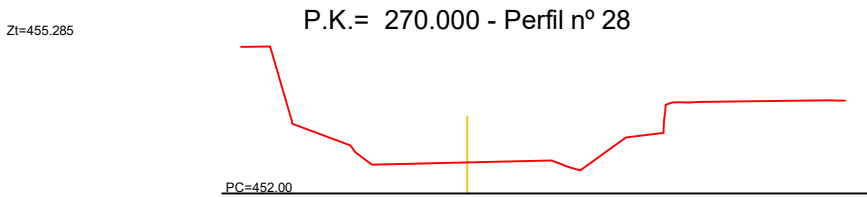
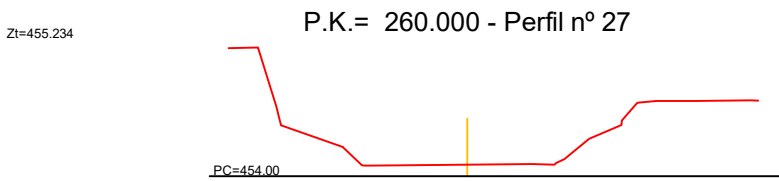
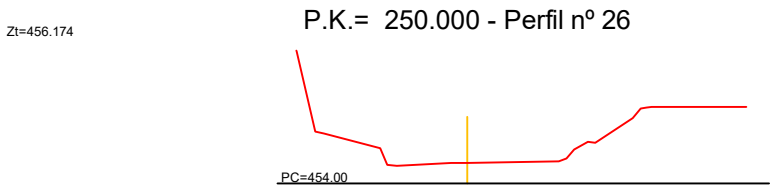
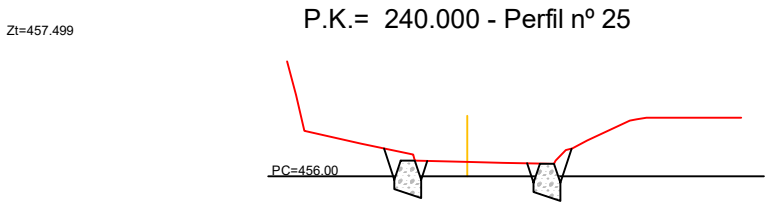
Zt=457.025

P.K.= 230.000 - Perfil nº 24

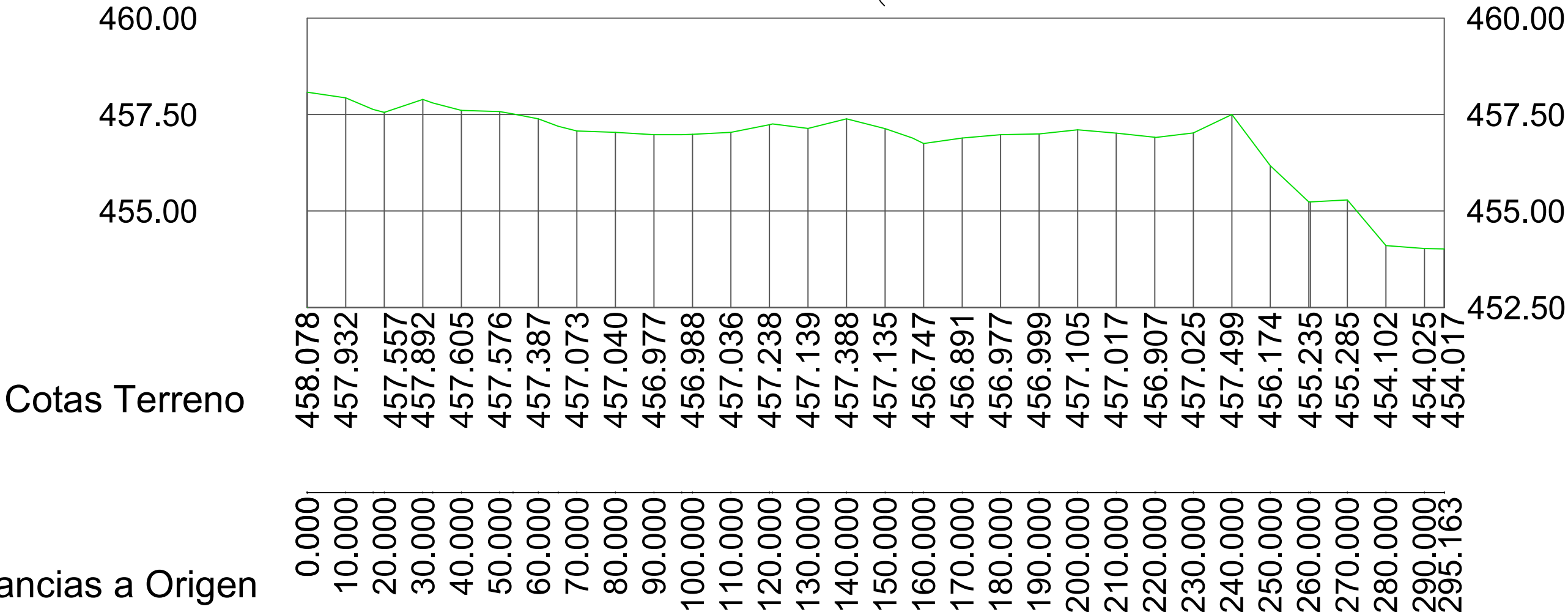


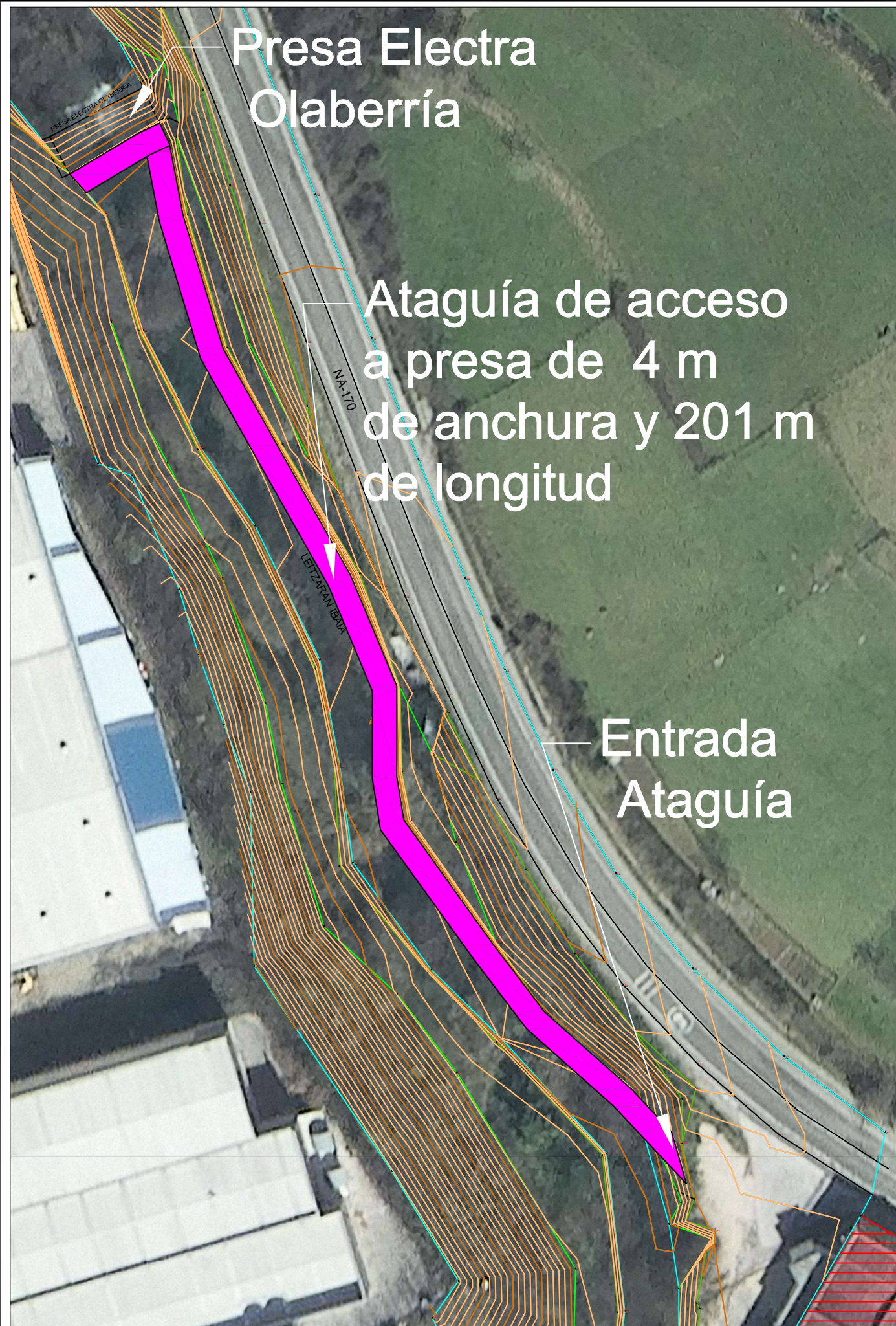


PLANTA E 1/1800



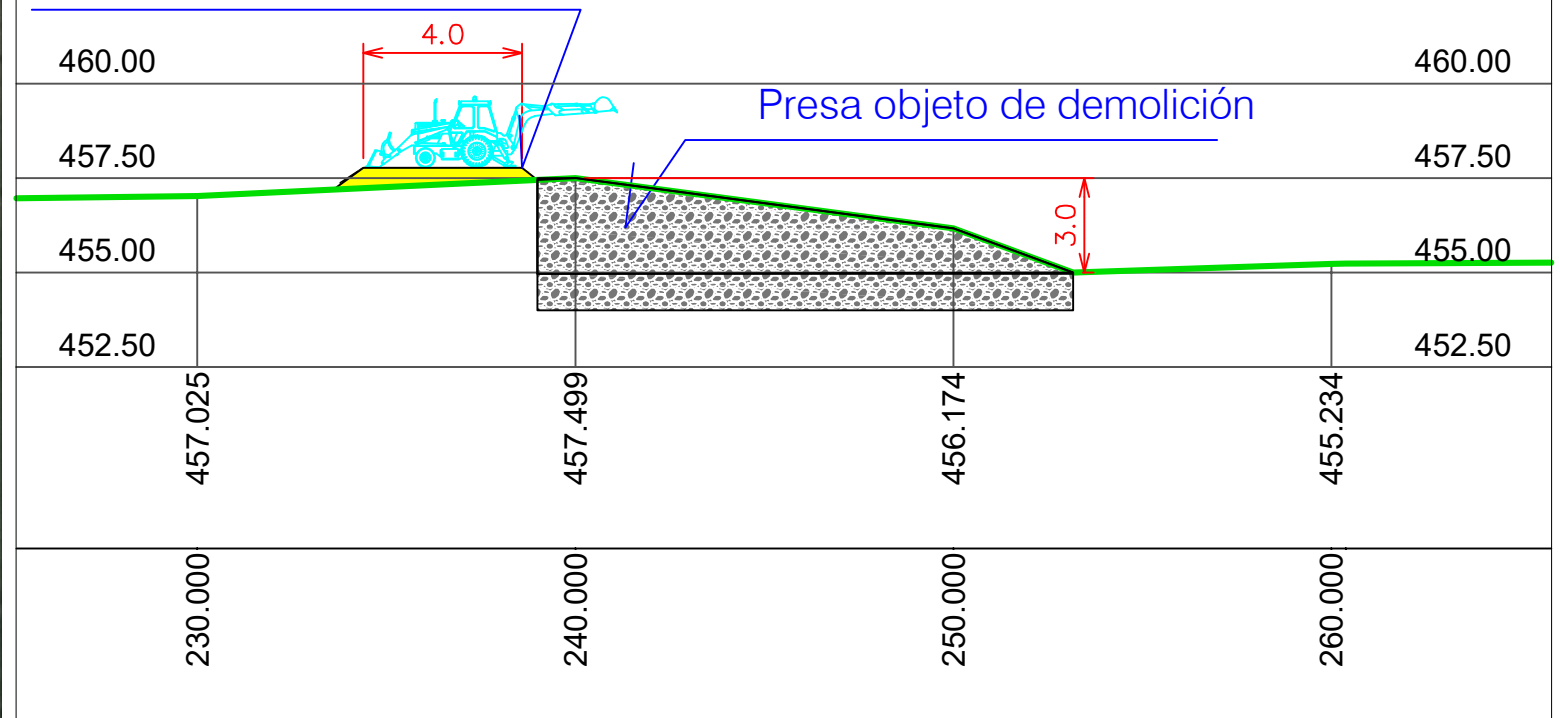
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 100

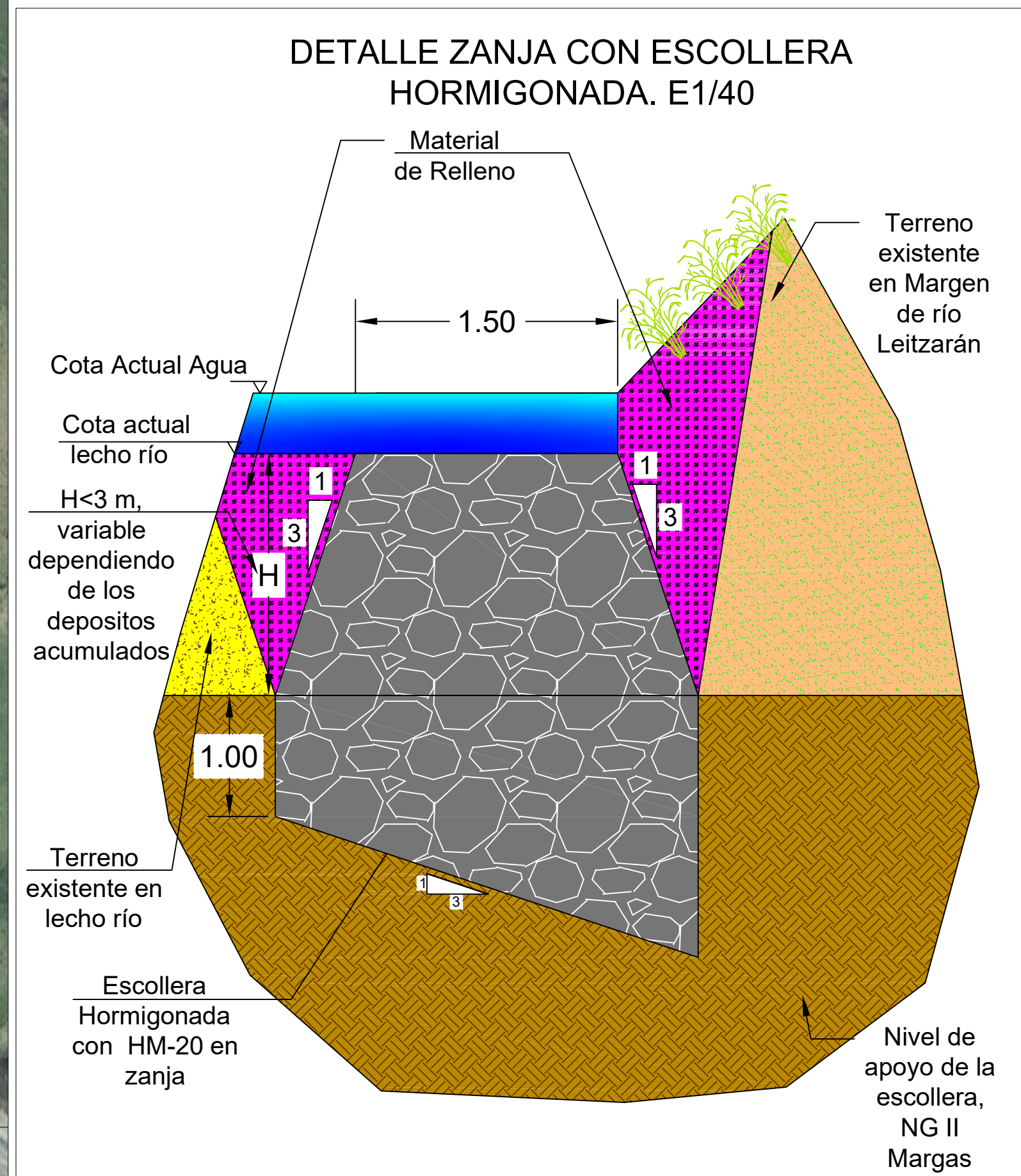




ALZADO ATAGUÍA EJE PRESA. E 1/200

Ataguía de Acceso a Cauce







III.- PLIEGO



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
- ARTICULO 226: MATERIALES PARA ESCOLLERAS Y MUROS DE MAMPOSTERÍA

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 FILMOGENOS 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 5. FIRMES

ARTICULO 501: ZAHORRA ARTIFICIAL

PARTE 7. ESTRUCTURAS

ARTÍCULO 700: ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO

ARTICULO 710: HORMIGONES

ARTICULO 758: ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS

ARTICULO 780: ENCOFRADOS

PARTE 9. REVEGETACION

ARTICULO 900: APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

ARTICULO 915: SIEMBRA

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 PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA.

Las obras comprenderán de manera esquemática las siguientes actuaciones:

- Ejecución de la ataguía de acceso por el perímetro de la presa y margen derecho. En el margen derecho la ataguía servirá además para asegurar la estabilidad del mismo mientras se ejecuta la obra de estabilización.
- Demolición de la presa en el margen izquierdo. Con el objeto de conducir el agua por ese lado, rebajando el Nivel Freático en el margen derecho que es donde se tienen que realizar las principales labores de contención, y de esta manera poder trabajar "en seco".
- Realización de las labores de contención, tanto en margen derecha como en izquierda, allí donde sea necesario. Disponiendo en la zona excavada escollera hormigonada con HM-20.
- Demolición de presa, dejando en margen derecha un trozo de la misma de manera que asegure la estabilidad en esa zona
- Recuperación paisajística y regularización de los márgenes y cauce del río Leizarán, con el fin de darles naturalidad a los mismos, tanto aguas arriba de la presa como aguas abajo de ésta, utilizando el propio material del río.

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 PROYECTO DE DERRIBO PRESA ELECTRA OLABERRÍA.

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.
- CÓDIGO ESGTRUCTURAL.
- 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 (70°), y si se va a realizar a mano, exceda el mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40°)
- La temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°)

Si la temperatura del cemento excediera de setenta grados Celsius (70°) 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 lo 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 tabloncillos 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.
- Projectado 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 relleno 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 polvo, o sus jardines lindan 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 causados 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 consignent 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

ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

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).

ARTICULO 226. MATERIALES PARA ESCOLLERAS Y MUROS DE MAMPOSTERIA

1. DEFINICION

1.1 ESCOLLERAS

Se define como escollera el conjunto de piedras relativamente grandes echadas unas sobre otras.

1.2 MUROS DE MAMPOSTERIA

Los muros de mamposteria consisten en la colocación de piedras o mampuestos de varias

dimensiones sin labor previa alguna, arreglados solamente con martillo y con susceptibilidad de ser tomados con mortero de cemento.

2. CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 PIEDRAS PARA ESCOLLERA

La piedra para escolleras será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Será homogénea en su aspecto exterior, así como en sus fracturas, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

El peso específico será al menos, de dos con cuatro (2,4) toneladas por metro cúbico y su resistencia en probeta cúbica de quince (15) centímetros de lado, no inferior a trescientos (300) kilopondios por centímetro cuadrado.

En escolleras el porcentaje de piedras (en número) con tamaños comprendidos entre el máximo y su mitad será del orden del cuarenta por ciento (40%), no aceptándose tamaños menores y el porcentaje de piedras con dimensión menor de sesenta y cinco (65) centímetros será menor del veinte por ciento (20%).

2.2 PIEDRAS PARA MAMPOSTERIA

La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.

Dará sonido claro al golpearla con un martillo.

Será inalterable al agua y a la intemperie y resistente al fuego.

Deberá tener suficiente adherencia a los morteros.

El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

3. CONTROL DE RECEPCION

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10%), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3%) en volumen.

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 suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

Cloruro cálcico: >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 estará 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 ($105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$), de aditivos líquido, según la Norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ($105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$), de los aditivos, según la Norma UNE 83206.

- Pérdida por calcinación a mil cuenta más menos veinticinco grados Celsius ($1.050\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$), 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:

$$RS_{\text{fabricante}} - 2 < RS < RS_{\text{fabricante}} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} < DA < 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$$

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} < PE < 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$$

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

$$RI_{\text{fabricante}} - 3 < RI < RI_{\text{fabricante}} + 3$$

- Valor del pH. Deberá cumplir:

$$0,95 \cdot X(I)_{\text{fabricante}} < X(I) < 1,05 \cdot X(I)_{\text{fabricante}}$$

- 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:

$$pH_{\text{fabricante}} - 1 < pH < pH_{\text{fabricante}} + 1$$

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 aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del 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.

$\text{pH fabricante} - 1 < \text{pH} < \text{pH fabricante} + 1$

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.º del mencionado Real Decreto.

283.2.1. Humo de Sílice

El humo de sílice, también denominado microsílíce, 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 básculas 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 N° 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 manteniéndolo 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 la 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 sitios 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 excavar-se 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 sealadas 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 sobraré 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 cajeros 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 excavar 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, cajeros 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 N° 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 maquinaria.
- 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. Zanjaz 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. Zanjaz 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 zanjaz, para cada uno de los grupos anteriores y en función de la profundidad de definición de la conducción, en las siguientes clases:

- A) Zanjaz en las que NO existe sobreexcavación respecto a la profundidad de definición de la conducción (SIN PREZANJA).
- B) Zanjaz 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 zanjaz, 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 distribuciones 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 (m³) 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 cimientado 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.

- Cimientado: 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 ($D_{\max} < 100 \text{ mm}$)
- 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 ($D_{\max} < 100 \text{ mm}$).
- 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 ($\text{CBR} > 3$), 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 ($\text{CBR} > 3$), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($\text{CBR} < 3$) 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 megapascals (Ev2 > 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascals (Ev2 > 30 MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascals (Ev2 > 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascals (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:

$$S_r = \omega \times \frac{P_s}{P_w} \times \frac{P_d}{P_s - P_d}$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$P_d = P_s \times \frac{S_r}{\omega \times \frac{P_s}{P_w} + S_r}$$

donde:

S_r: Grado de saturación (%).

ω: Humedad del suelo (%).

P_d: Densidad seca (kg/m³).

P_w: Densidad del agua (puede tomarse igual a 1.000 kg/m³).

P_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 5. FIRMES

ARTICULO 501. ZAHORRA ARTIFICIAL

1. DEFINICION Y ALCANCE

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la compone es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La obtención, carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación de tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

2. MATERIALES

2.1 CONDICIONES GENERALES

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá retener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presente dos (2) caras o más de fractura. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La zahorra a utilizar con áridos procedentes de machaqueos, se ajustará a los usos previstos en el PG-3 y en concreto al ZA (40).

El Director de las Obras podrá adoptar a propuesta del Contratista cualquiera del otro huso del citado PG-3.

2.2 COMPOSICION GRANULOMETRICA

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de la Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
0,40	8-20	8-22
0,080	0-10	0-10

2.3. CALIDAD

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma UNE-EN1097-2, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de la indicadas en la citada Norma.

2.4. PLASTICIDAD

El material será "no plástico", según las Normas NLT-105/72 y 106/72.

El equivalente de arena será superior a treinta (30), según la Norma UNE-EN933-8.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1 PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

3.2 COMPACTACION DE LA TONGADA

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

3.3 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

Cuando por necesidades de ejecución de la obra, la plataforma de la carretera no puede ejecutarse en toda su anchura, de una sola vez, deberá sobreexcavarse un metro (1 m) de la banda lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos.

4. CONTROL DE CALIDAD

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, según la Norma NLT-102/72 y Densidad "in situ" según la Norma NLT-109/72, será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que

mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT-102/72 y 109/72.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma NLT-108/72. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "E2", los mil seiscientos kilogramos por centímetro cuadrado ($E2 > 1.600 \text{ kg/cm}^2$).

La relación entre E2 y E1 deberá ser inferior a 2,2.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

4.1 TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

5. MEDICION Y ABONO

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m^3), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

El abono se obtendrá por aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios N° 1.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

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 $0,05 \text{ m} < L < 0,20$ metros:	± 10 mm
Si $0,20 \text{ m} < L < 0,40$ 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 $0,25 \text{ m} < L < 0,50$ metros:	± 15 mm
Si $0,50 \text{ m} < L < 1,50$ 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 considerarán incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios N° 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-08), 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-08).

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-08 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-08 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 f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor de la resistencia media f_{cm} necesaria en laboratorio
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

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-08 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-08 y sus comentarios.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en dicho artículo de la Instrucción EHE-08, 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-08 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-08.

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-08 y sus comentarios.

Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-08 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 sustituido 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 m³) 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-08 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-08.

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-08 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, incluido la disposición de fibras de refuerzo para evitar las grietas de retracción, 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 N° 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 N° 1.

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 m³ 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 m³ 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 cajeros, 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, entendiéndose como tal una excavación media de 0,30 m de espesor, de tal manera que no haya ningún punto en el que la excavación supere los 0,60 m.

Tras dicho reperfilado, se deberá haber logrado una superficie plana cuya pendiente máxima será la correspondiente a la que tenga definitivamente la escollera.

El reperfilado se extenderá 2,00 metros por encima de la altura de coronación de la escollera.

a-2) Apoyo de la escollera sobre sección en excavación. Tras la preceptiva limpieza y desbroce se procederá a excavar la sección 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 simultánea con la tierra vegetal en los huecos y las estaquillas correspondientes de la revegetación, 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 N°1 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 m³ 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.
- Época 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.

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.

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

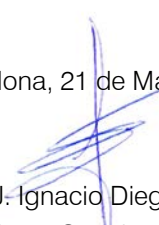
Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el pliego de prescripciones técnicas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado 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, 21 de Marzo 2023


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



IV.- PRESUPUESTO

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (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 , 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.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
E04SMS055	M2 Solera de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra, armado con fibras de polipropileno,incluso acabado de losa mediante encachado superior realizado con las propias piedras del río, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-R55 y EHE. Componentes del hormigón y fibras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	27,48	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (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 todos 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.	28,53	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
PA001	Ud Partida Alzada a justificar por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud	2.348,49	DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
Pa020	Ud Partida Alzada de Abono íntegro para protección de colector en la demolición de ola presa de Olaberría a ejecutar según indicaciones de la Dirección de Obra	850,00	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
RET001	Ud Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberría, totalmente terminada y en servicio	500,00	QUINIENTOS EUROS

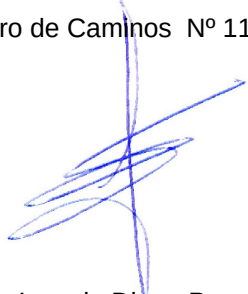
Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
U01BQ010	M2 Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, 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	2,25	DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
U01BQ040	U Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.	23,83	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
U01EZ030	M3 Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.	7,23	SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
U01EZ070	M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.	14,68	CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
U01RF020	M3 Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica en canal de derivación con productos procedentes de préstamos de material seleccionado, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	23,58	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
U01RZ010	M3 Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U01TS061	Ud Realización de Ataguía 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 características 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.	6.094,77	SEIS MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
U01VT010	M2 Regularización Margenes río y de cauce 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	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
U03CZ020	M3 Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángulos de los áridos < 30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	27,20	VEINTISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
U05CH020	M3 Escollera Hormigonada con HM-20 con piedra de 1000 kg, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	86,50	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
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.	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO 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.	2,85	DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
Pamplona 21 Marzo 2023 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)
U01BQ010	1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO		
	M2 Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, 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
	Peón ordinario	0,014 h.	11,93
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora cadenas 130 cv/1,8m3	0,008 h.	41,88
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,012 h.	31,93
	Canon de desbroce a vertedero	0,250 m3	0,82
	Motoniveladora de 135 cv	0,004 h.	57,83
	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	0,200 h.	4,09
U01BQ040	U Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.		2,25
	(Mano de Obra)		
	Capataz	0,180 h.	13,82
	Peón ordinario	0,380 h.	11,93
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora cadenas 130 cv/1,8m3	0,054 h.	41,88
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,250 h.	31,93
	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	1,000 u	2,48
	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 Cv	1,000 h.	4,09
			23,83

Cuadro de Precios N° 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
U01TS061	Ud Realización de atagüfa 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 características 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 12,832 h. 13,82	177,34	
	Oficial primera 0,096 h. 17,62	1,69	
	Peón ordinario 10,896 h. 11,93	129,99	
	(Maquinaria)		
	Dozer cadenas d-8 335 cv 0,070 h. 107,15	7,50	
	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv 0,105 h. 63,00	6,62	
	Excavadora hidráulica cadenas 310 cv 18,000 h. 108,15	1.946,70	
	Pala cargadora neumáticos 200 0,118 h. 57,47	6,78	
	cv/3,7m3		
	Vagón p.martillo fondo hidr. 150 Mm. 0,048 h. 119,08	5,72	
	Camión basculante 4x4 14 t. 19,802 h. 31,93	632,28	
	Canon suelo seleccionado préstamo 338,000 m3 1,24	419,12	
	Canon de tierra a vertedero 2.369,... m3 0,20	473,90	
	Canon de piedra a vertedero 2,000 m3 0,51	1,02	
	Km transporte explosivos (250 kg) 0,200 t. 5,74	1,15	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l. 18,000 h. 27,76	499,68	
	Motoniveladora de 135 cv 18,000 h. 57,83	1.040,94	
	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t. 18,000 h. 41,02	738,36	
	(Materiales)		
	Cordón detonante 3 gr. 0,400 m. 0,32	0,13	
	Hilo de conexión 0,60 (duplex) 6,000 m. 0,10	0,60	
	Detonador microretardo 0,400 ud 1,35	0,54	
	Goma 2-eco 55/390 mm. 0,600 kg 3,20	1,92	
	Nagolita a granel saco 25 kg 1,400 kg 0,95	1,33	
	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3 2,000 kg 0,72	1,44	
	(Resto Obra)	0,02	
U03CZ020	M3 Zahorra artificial, huso za(40)/za(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.		6.094,77
	(Mano de Obra)		
	Capataz 0,011 h. 13,82	0,15	
	Peón ordinario 0,015 h. 11,93	0,18	
	(Maquinaria)		
	Camión basculante 4x4 14 t. 0,040 h. 31,93	1,28	
	Transporte t zahorra 80,000 km 0,13	10,40	
	Cisterna agua s/camión 10.000 l. 0,040 h. 27,76	1,11	
	Motoniveladora de 200 cv 0,020 h. 75,60	1,51	
	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t. 0,015 h. 41,02	0,62	
	(Materiales)		
	Zahorra artificial za(40)/za(25) 50% 2,200 t 5,43	11,95	

Cuadro de Precios N° 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE																																	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)																																
E04SMS055	M2 Solera de hormigón en masa hm-20/p/20/iia de 20 cm de espesor, elaborado en obra, armado con fibras de polipropileno, incluso acabado de losa mediante encachado superior realizado con las propias piedras del río, i/vertido, colocación, p.p. De juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según nte-r55 y ehe. Componentes del hormigón y fibras con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011. (Mano de Obra) <table> <tr> <td>Oficial primera</td><td>0,184 h.</td><td>17,62</td><td>3,24</td></tr> <tr> <td>Peón ordinario</td><td>0,180 h.</td><td>11,93</td><td>2,15</td></tr> </table> (Materiales) <table> <tr> <td>Hormigón hm-20/p/20/iia central</td><td>0,200 m3</td><td>90,71</td><td>18,14</td></tr> <tr> <td>Fibras polipropileno (bolsa)</td><td>0,330 u</td><td>11,98</td><td>3,95</td></tr> </table>	Oficial primera	0,184 h.	17,62	3,24	Peón ordinario	0,180 h.	11,93	2,15	Hormigón hm-20/p/20/iia central	0,200 m3	90,71	18,14	Fibras polipropileno (bolsa)	0,330 u	11,98	3,95		27,20																
Oficial primera	0,184 h.	17,62	3,24																																
Peón ordinario	0,180 h.	11,93	2,15																																
Hormigón hm-20/p/20/iia central	0,200 m3	90,71	18,14																																
Fibras polipropileno (bolsa)	0,330 u	11,98	3,95																																
PA020	Ud Partida alzada de abono íntegro para protección de colector en la demolición de ola presa de Olaberria a ejecutar según indicaciones de la dirección de obra (Medios Auxiliares) <table> <tr> <td>Partida alzada de abono integro</td><td>1,000 Ud</td><td>850,00</td><td>850,00</td></tr> </table>	Partida alzada de abono integro	1,000 Ud	850,00	850,00		27,48																												
Partida alzada de abono integro	1,000 Ud	850,00	850,00																																
RET001	Ud Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria, totalmente terminada y en servicio <table> <tr> <td>Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria</td><td>1,000 Ud</td><td>500,00</td><td>500,00</td></tr> </table>	Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria	1,000 Ud	500,00	500,00		850,00																												
Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria	1,000 Ud	500,00	500,00																																
U01RF020	M3 Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica en canal de derivación con productos procedentes de préstamos de material seleccionado, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. (Mano de Obra) <table> <tr> <td>Capataz</td><td>0,027 h.</td><td>13,82</td><td>0,37</td></tr> <tr> <td>Peón ordinario</td><td>0,200 h.</td><td>11,93</td><td>2,39</td></tr> </table> (Maquinaria) <table> <tr> <td>Retrocargadora neumáticos 50 cv</td><td>0,025 h</td><td>28,00</td><td>0,70</td></tr> <tr> <td>Retrocargadora neumáticos 100 cv</td><td>0,012 h</td><td>31,08</td><td>0,37</td></tr> <tr> <td>Canon suelo seleccionado préstamo</td><td>1,100 m3</td><td>1,24</td><td>1,36</td></tr> <tr> <td>Km transporte tierras en obra</td><td>35,000 t</td><td>0,48</td><td>16,80</td></tr> <tr> <td>Cisterna agua s/camión 10.000 l.</td><td>0,025 h.</td><td>27,76</td><td>0,69</td></tr> <tr> <td>Rodillo manual lanza tandem 800 kg</td><td>0,150 h</td><td>6,00</td><td>0,90</td></tr> </table>	Capataz	0,027 h.	13,82	0,37	Peón ordinario	0,200 h.	11,93	2,39	Retrocargadora neumáticos 50 cv	0,025 h	28,00	0,70	Retrocargadora neumáticos 100 cv	0,012 h	31,08	0,37	Canon suelo seleccionado préstamo	1,100 m3	1,24	1,36	Km transporte tierras en obra	35,000 t	0,48	16,80	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,025 h.	27,76	0,69	Rodillo manual lanza tandem 800 kg	0,150 h	6,00	0,90		500,00
Capataz	0,027 h.	13,82	0,37																																
Peón ordinario	0,200 h.	11,93	2,39																																
Retrocargadora neumáticos 50 cv	0,025 h	28,00	0,70																																
Retrocargadora neumáticos 100 cv	0,012 h	31,08	0,37																																
Canon suelo seleccionado préstamo	1,100 m3	1,24	1,36																																
Km transporte tierras en obra	35,000 t	0,48	16,80																																
Cisterna agua s/camión 10.000 l.	0,025 h.	27,76	0,69																																
Rodillo manual lanza tandem 800 kg	0,150 h	6,00	0,90																																
			23,58																																

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
DEM	2 DEMOLICIÓN DE PRESA		
	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 , 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 0,142 h 15,10	2,14	
	(Maquinaria) Retro orugas 132 cv 1720 l 0,150 h 59,80	8,97	
	(Resto Obra)	0,22	
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 recibilla. - 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 0,296 h 17,50 (Maquinaria) Camión dumper 17tm10m3 tracc tot 0,148 h 8,00 Camión dumper 25tm16m3 tracc tot 0,400 h 35,37 (Materiales) Canón y trámites de vertido. Rcd. 1,000 ud 7,13 Naturaleza no pétrea/pétrea (Resto Obra)	5,18 1,18 14,15 7,13 0,89	11,33
			28,53

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
U15CAT020	3 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA		
	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 0,014 h. 13,82	0,19	
	(Maquinaria)		
	Dozer cadenas d-7 200 cv 0,012 h. 77,41	0,93	
	Pala cargadora neumáticos 200 cv/3,7m3 0,012 h. 57,47	0,69	
U01VT010	Camión basculante 4x4 14 t. 0,018 h. 31,93	0,57	
			2,38
	M2 Regularización márgenes río y de cauce 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		
	(Mano de Obra)		
	Capataz 0,003 h. 13,82	0,04	
	Peón ordinario 0,008 h. 11,93	0,10	
	(Maquinaria)		
U16PZ070	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	
			0,43
	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.		
	(Mano de Obra)		
	Oficial 1ª jardinería 0,065 h. 18,89	1,23	
	Peón jardinería 0,065 h. 16,61	1,08	
	(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	
			2,85

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
U01EZ030	4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES		
	M3 Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.		
	(Mano de Obra)		
	Capataz 0,070 h. 13,82	0,97	
	Peón ordinario 0,076 h. 11,93	0,91	
	(Maquinaria)		
	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv 0,250 h 9,86	2,47	
	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv 0,030 h 50,31	1,51	
	Camión basculante 6x4 de 20 t 0,030 h 39,01	1,17	
	Canon de tierra a vertedero 1,000 m3 0,20	0,20	
U01EZ070	M3 Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.		7,23
	(Mano de Obra)		
	Capataz 0,086 h. 13,82	1,19	
	Peón ordinario 0,087 h. 11,93	1,04	
	(Maquinaria)		
	Bomba autoaspirante diesel 42,5 cv 0,090 h 9,86	0,89	
	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv 0,100 h. 63,00	6,30	
	Martillo rompedor hidráulico 600 kg 0,100 h 11,41	1,14	
	Camión basculante 6x4 de 20 t 0,100 h 39,01	3,90	
	Canon de tierra a vertedero 1,100 m3 0,20	0,22	
U05CH020	M3 Escollera hormigonada con hm-20 con piedra de 1000 kg, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.		14,68
	(Mano de Obra)		
	Capataz 0,300 h. 13,82	4,15	
	Oficial primera 0,150 h. 17,62	2,64	
	Peón ordinario 0,150 h. 11,93	1,79	
	(Maquinaria)		
	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m 0,045 h 153,20	6,89	
	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar 0,168 h 5,89	0,99	
	Km transporte hormigón 60,000 m3 0,32	19,20	
	Aguja neumática s/compresor d=80 mm 0,150 h 1,61	0,24	
	(Materiales)		
	Escollera de 1000 kg 1,800 t. 13,18	23,72	
	Hormigón hm-20/p/40/i central 0,300 m3 89,60	26,88	
			86,50

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
U01RZ010	M3 Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. (Mano de Obra) Capataz 0,012 h. 13,82 0,17 Peón ordinario 0,084 h. 11,93 1,00 (Maquinaria) Retrocargadora neumáticos 50 cv 0,009 h 28,00 0,25 Cisterna agua s/camión 10.000 l. 0,009 h. 27,76 0,25 Rodillo manual lanza tandem 800 kg 0,120 h 6,00 0,72		
PA001	5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Ud Partida alzada a justificar por el importe del proyecto de seguridad y salud (Medios Auxiliares) Partida alzada importe seg. Y salud 1,000 Ud 2.348,49	2.348,49	2,39
	Pamplona 21 Marzo 2023 Ingeniero de Caminos Nº 11.669  Jesús Ignacio Diego Pereda		2.348,49

MEDICIONES

PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO

Código	Ud	Descripción	Medición					
U01BQ010	M2	Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, 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	1	195,00	4,00		780,000	
		Derecho para ejecutar ataguía provisional						
							780,000	780,000
							Total m2	780,000
U01BQ040	U	Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Retirada de arboles en margenes	70				70,000	
							70,000	70,000
							Total u	70,000
U01TS061	Ud	Realización de Ataguía 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
		Ataguía Provisional	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
U03CZ020	M3	Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de Acceso de la nueva ataguía		19,00	20,00	0,25	95,000	
							95,000	95,000
							Total m3	95,000
E04SMS055	M2	Solera de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra, armado con fibras de polipropileno,incluso acabado de losa mediante encachado superior realizado con las propias piedras del río, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-R55 y EHE. Componentes del hormigón y fibras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de Acceso de la nueva ataguía		10,00	12,00		120,000	
							120,000	120,000
							Total m2	120,000

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO

Código	Ud	Descripción						Medición
Pa020	Ud	Partida Alzada de Abono íntegro para protección de colector en la demolición de ola presa de Olaberria a ejecutar según indicaciones de la Dirección de Obra						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Colector			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:								1,000
RET001	Ud	Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria, totalmente terminada y en servicio						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Presa de Olaberria			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:								1,000
U01RF020	M3	Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica en canal de derivación con productos procedentes de préstamos de material seleccionado, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canal de derivación				20,00	1,50	1,50	45,000	
							45,000	45,000
Total m3:								45,000

CAPITULO Nº 2 DEMOLICIÓN DE PRESA

Código	Ud	Descripción	Medición					
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 , 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 adopción de medidas para minimizar la generación y dispersión del polvo. Medido el volumen inicial teórico a demoler.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Azud Presa		1,05	17,00	22,93	409,301	
		Canal de Derivación		10,00	1,30	0,30	3,900	
							413,201	413,201
							Total m3	413,201
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 todos 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		1,05	17,00	22,93	409,301	
		Canal de Derivación		10,00	1,30	0,30	3,900	
							413,201	413,201
							Total M3	413,201

CAPITULO Nº 3 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	1	10,00	14,00	0,20	28,000
		Derecho para ejecutar ataguía provisional					
							28,000
							28,000
							Total m3: 28,000
U01VT010	M2	Regularización Margenes río y de cauce 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 Río Leitza		5.660,00			5.660,000
							5.660,000
							5.660,000
							Total m2: 5.660,000
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	1	10,00	14,00		140,000
		Derecho para ejecutar ataguía provisional					
							140,000
							140,000
							Total m2: 140,000

CAPITULO Nº 4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES

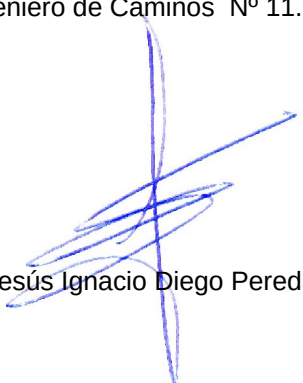
Código	Ud	Descripción					Medición	
U01EZ030	M3	Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Margen derecho			1	192,00	4,16	2,00	1.597,440	
Margen Izquierdo			1	50,00	4,16	2,00	416,000	
							2.013,440	2.013,440
Total m3							2.013,440	
U01EZ070	M3	Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Margen derecho			1	192,00	2,83	1,47	798,739	
Margen Izquierdo			1	50,00	2,83	1,47	208,005	
							1.006,744	1.006,744
Total m3							1.006,744	
U05CH020	M3	Escollera Hormigonada con HM-20 con piedra de 1000 kg, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Margen derecho			1	192,00	2,07	1,70	675,648	
Margen Izquierdo			1	50,00	2,07	1,70	175,950	
Margen derecho (roca)			1	192,00	1,43	2,63	722,093	
Margen Izquierdo (roca)			1	50,00	1,43	2,63	188,045	
							1.761,736	1.761,736
Total m3							1.761,736	
U01RZ010	M3	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relleno entre márgenes y nueva escollera hormigonada				2.013,44			2.013,440	
				1.006,74			1.006,740	
			-1	1.761,74			-1.761,740	
							1.258,440	1.258,440
Total m3							1.258,440	

CAPITULO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción						Medición
PA001	Ud	Partida Alzada a justificar 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 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

Presupuesto

PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U01BQ010	M2	Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, 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	780,000	2,25	1.755,00
U01BQ040	U	Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.	70,000	23,83	1.668,10
U01TS061	Ud	Realización de ataguía 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 características 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	6.094,77	6.094,77
U03CZ020	M3	Zahorra artificial, huso za(40)/za(25), en arcones, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.	95,000	27,20	2.584,00
E04SMS055	M2	Solera de hormigón en masa hm-20/p/20/ia de 20 cm de espesor, elaborado en obra, armado con fibras de polipropileno, incluso acabado de losa mediante encachado superior realizado con las propias piedras del río, i/vertido, colocación, p.p. De juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según nte-r55 y ehe. Componentes del hormigón y fibras con marcado ce y ddp (declaración de prestaciones) según reglamento (ue) 305/2011.	120,000	27,48	3.297,60

CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
Pa020	Ud	Partida alzada de abono íntegro para protección de colector en la demolición de ola presa de Olaberria a ejecutar según indicaciones de la dirección de obra	1,000	850,00	850,00
RET001	Ud	Retirada de todos los elementos metálicos en canal de derivación de la presa de Olaberria, totalmente terminada y en servicio	1,000	500,00	500,00
U01RF020	M3	Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica en canal de derivación con productos procedentes de préstamos de material seleccionado, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	45,000	23,58	1.061,10

TOTAL CAPITULO Nº 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO : 17.810,57

CAPITULO Nº 2 DEMOLICIÓN DE PRESA

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
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 , 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 adopción de medidas para minimizar la generación y dispersión del polvo. Medido el volumen inicial teórico a demoler.	413,201	11,33	4.681,57
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 recibilla. - Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado. - Tramites documentales que establece la normativa. Se consideran incluidos todos 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.	413,201	28,53	11.788,62

TOTAL CAPITULO Nº 2 DEMOLICIÓN DE PRESA : 16.470,19

CAPITULO Nº 3 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.	28,000	2,38	66,64
U01VT010	M2	Regularización márgenes río y de cauce 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	5.660,000	0,43	2.433,80
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.	140,000	2,85	399,00

TOTAL CAPITULO Nº 3 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA : 2.899,44

CAPITULO Nº 4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
U01EZ030	M3	Excavación en zanja en tierra, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.	2.013,440	7,23	14.557,17
U01EZ070	M3	Excavación en zanja en roca, con agotamiento de agua, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según cte. Db se-c y nte-adz.	1.006,744	14,68	14.779,00
U05CH020	M3	Escollera hormigonada con hm-20 con piedra de 1000 kg, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	1.761,736	86,50	152.390,16
U01RZ010	M3	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	1.258,440	2,39	3.007,67

TOTAL CAPITULO Nº 4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES : 184.734,00

CAPITULO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
PA001	Ud	Partida alzada a justificar por el importe del proyecto de seguridad y salud	1,000	2.348,49	2.348,49

TOTAL CAPITULO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD : 2.348,49

Presupuesto de Ejecución Material

1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO	17.810,57
2 DEMOLICIÓN DE PRESA	16.470,19
3 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	2.899,44
4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES	184.734,00
5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2.348,49
Total	224.262,69

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

Pamplona 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda

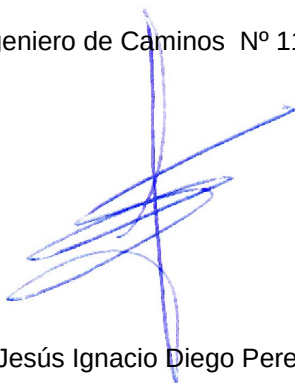
Proyecto: PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

Capítulo	Importe
Capítulo 1 ATAGUÍA DE ACCESO A PRESA Y MÁRGENES RÍO	17.810,57
Capítulo 2 DEMOLICIÓN DE PRESA	16.470,19
Capítulo 3 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	2.899,44
Capítulo 4 CONTENCIÓN DE MÁRGENES	184.734,00
Capítulo 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	2.348,49
Presupuesto de Ejecución Material	224.262,69
10% de Gastos Generales	22.426,27
6% de Beneficio Industrial	13.455,76
Suma	260.144,72
I.V.A.: 21%	54.630,39
Presupuesto de Ejecución por Contrata	314.775,11

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS**.

Pamplona 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos Nº 11.669



Jesús Ignacio Diego Pereda



V.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1-OBJETO DE LA PRESENTE MEMORIA

1.2-CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.3-UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

1.4-RIESGOS

1.4-1. RIESGOS PROFESIONALES

1.4-2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

1.5-PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

1.5-1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.5-2. PROTECCIONES COLECTIVAS

1.5-3. PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

1.5-4. FORMACIÓN

1.5-5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

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 ELECTRA OLABERRÍA, 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:

- Ejecución de la ataguía de acceso por el perímetro de la presa y margen derecho. En el margen derecho la ataguía servirá además para asegurar la estabilidad del mismo mientras se ejecuta la obra de estabilización.
- Demolición de la presa en el margen izquierdo. Con el objeto de conducir el agua por ese lado, rebajando el Nivel Freático en el margen derecho que es donde se tienen que realizar las principales labores de contención, y de esta manera poder trabajar "en seco".
- Realización de las labores de contención, tanto en margen derecha como en izquierda, allí donde sea necesario. Disponiendo en la zona excavada escollera hormigonada con HM-20
- Demolición de presa, dejando en margen derecha un trozo de la misma de manera que asegure la estabilidad en esa zona
- Recuperación paisajística y regularización de los márgenes y cauce del río Leizarán, con el fin de darles naturalidad a los mismos, tanto aguas arriba de la presa como aguas abajo de ésta, utilizando el propio material del río.

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

1.4.1. RIESGOS PROFESIONALES

A) MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas a distinto nivel
- Desprendimientos
- Polvo
- Ruido

B) EN EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE FÁBRICA E

- Golpes contra objetos
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamiento por maquinaria
- Heridas por máquinas cortadoras

C) EN EJECUCION DE LAS LABORES DE REVEGETACION

- Golpes contra objetos

- Caída de objetos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Heridas por máquinas cortadoras

D) RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

E) RIESGOS ELÉCTRICOS

F) RIESGOS DE INCENDIO

G) RIESGOS POR MANIPULACION DE RESIDUOS

- *Polvo*
- *Contacto con la piel*
- *Pérdida de carga de los vehículos*

1.4.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Durante la ejecución de estos trabajos, en ocasiones deberá mantenerse el tráfico, con los consiguientes riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, debiéndose realizar pasos alternativos de éstos.

1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

1.5.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos, para todas las personas que participan en la obra, y visitantes.
- Chalecos reflectantes en zonas de tránsito de vehículos.
- Guantes de goma
- Botas de seguridad de lona
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Principal
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Mascarilla antipolvo

- Protectores auditivos

1.5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Vallas de limitación y protección
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cinta de balizamiento
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Extintores

1.5.3. PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

- Útiles para la limpieza en seco de vehículos.
- Útiles para la retirada y limpieza de derrames.
- Toldos protectores para la carga de camiones.
- Señalización en zona de obras.
- Otros elementos recogidos en los apartados anteriores.

1.5.4. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

1.5.5. MEDICINA PREVENTIVA

A) *BOTIQUINES*

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

B) *ASISTENCIA DE ACCIDENTADOS*



Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

C) *RECONOCIMIENTO MÉDICO*

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

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.

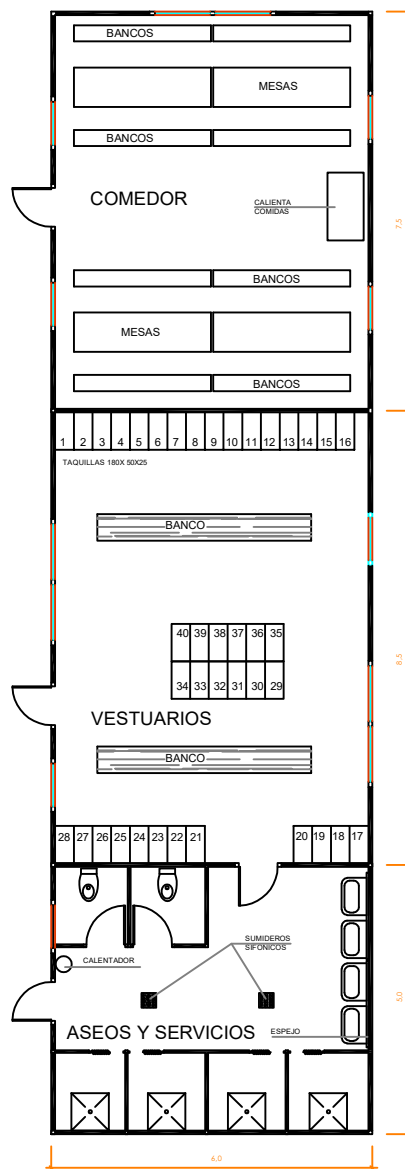
Pamplona, 21 de Marzo de 2023

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



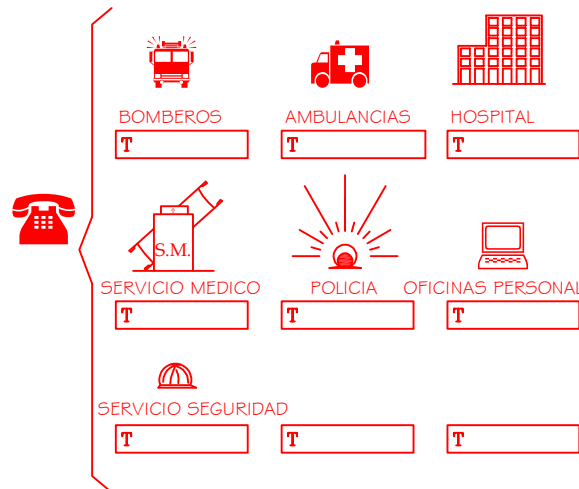
2.- PLANOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA. MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTOS 40.

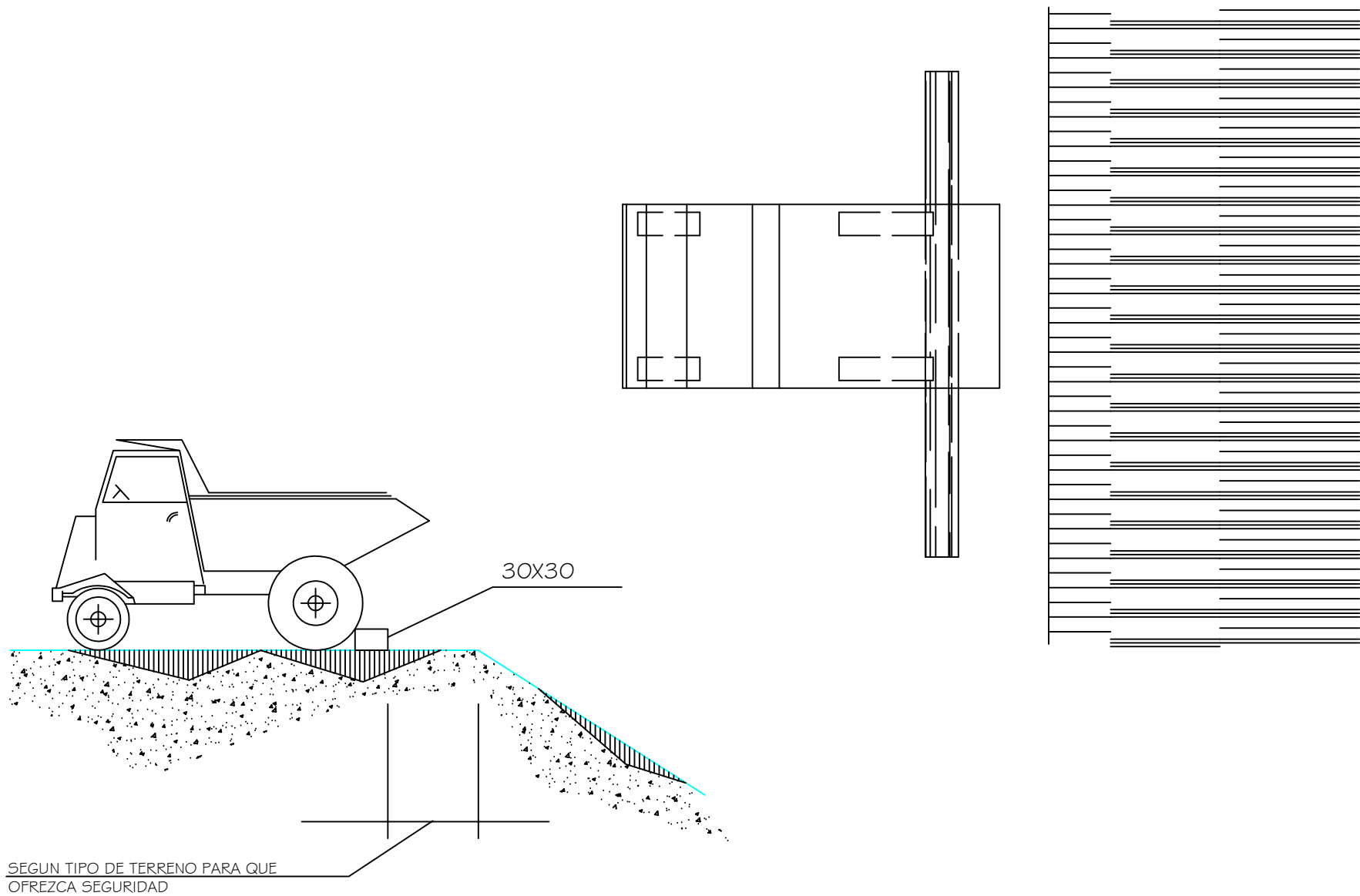
PRIMEROS AUXILIOS



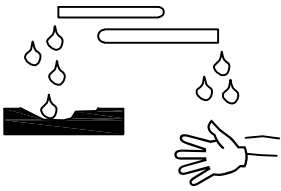
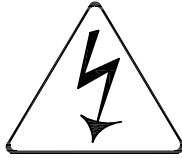
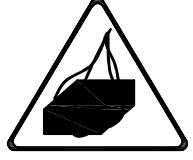
MODELO DE HOJA PARA COLOCAR CON LOS TELEFONOS EN LUGAR BIEN VISIBLE.

INDICE DE PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

- Plano nº 1. Modelo de instalación.
- Plano nº 2. Tope camión.
- Plano nº 3. Señales de advertencia.
- Plano nº 4. Señales de seguridad.
- Plano nº 5. Señales de prohibición.
- Plano nº 6. Gazar y eslingas I.
- Plano nº 7. Gazar 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.

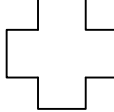
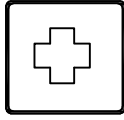
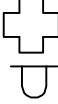
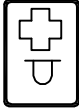
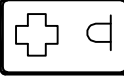


SEÑALES DE ADVERTENCIA

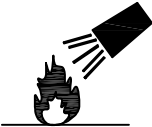
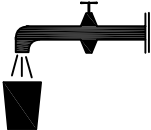
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		del simbolo	de seguridad	de contraste	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

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	

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	

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 :

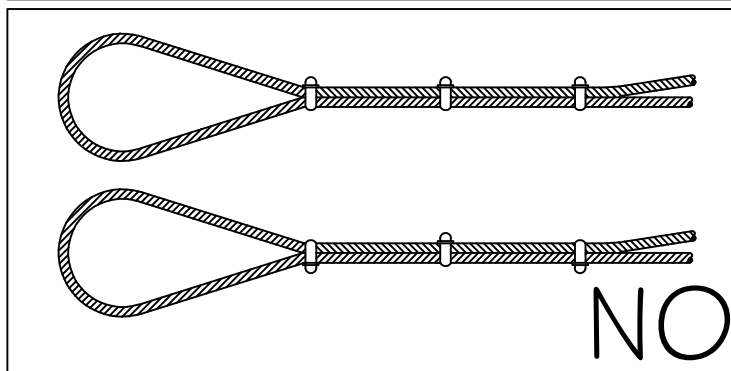
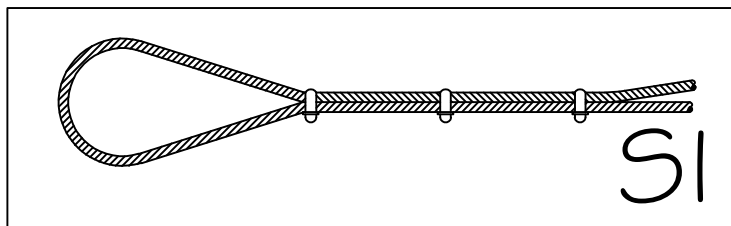
Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

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.

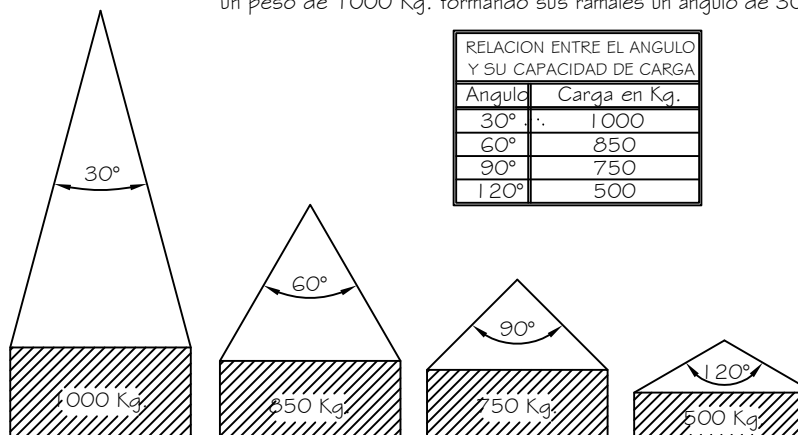
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :



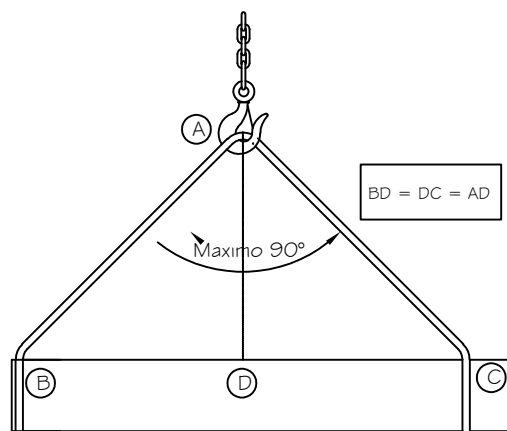
ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.



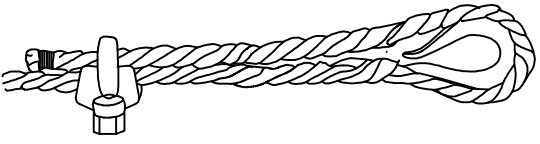
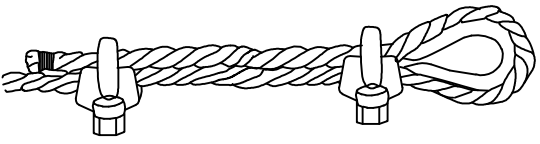
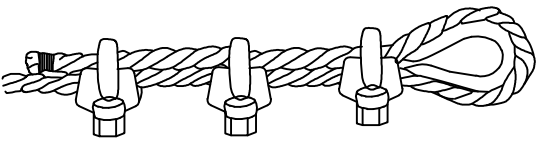
La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

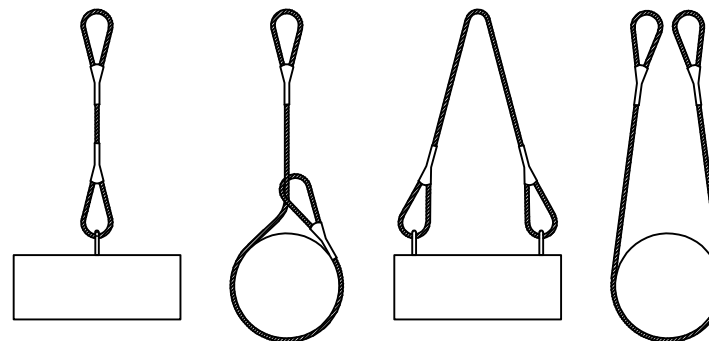


COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS

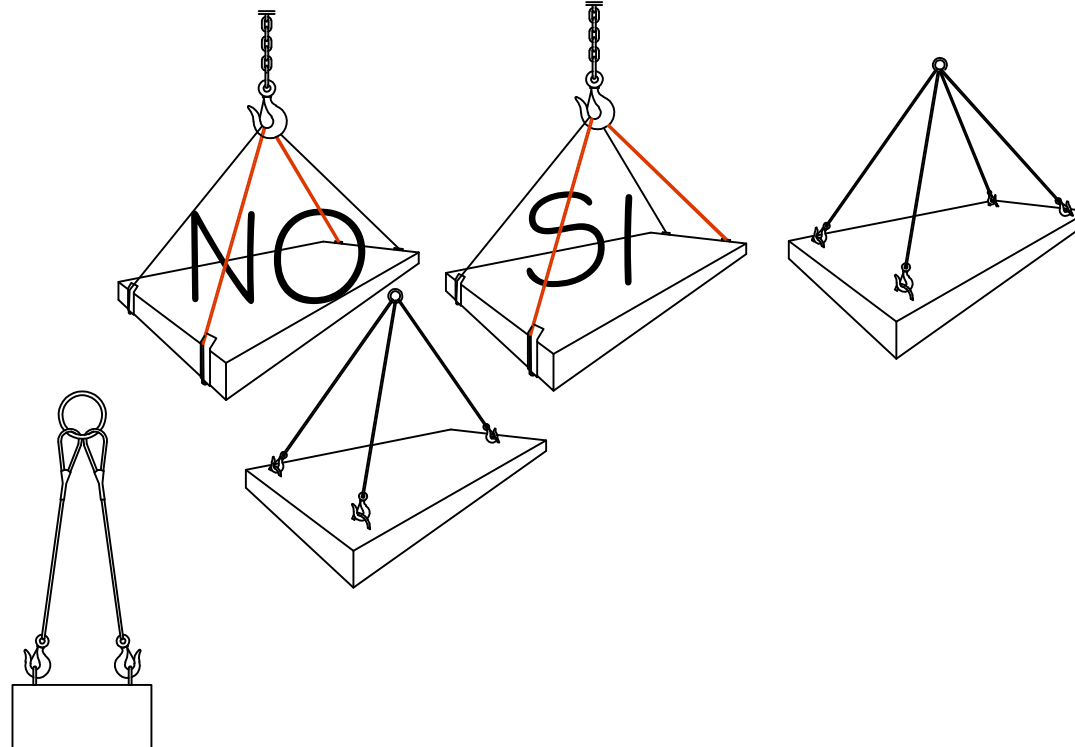
(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION	 APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamento 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, mandado.
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:



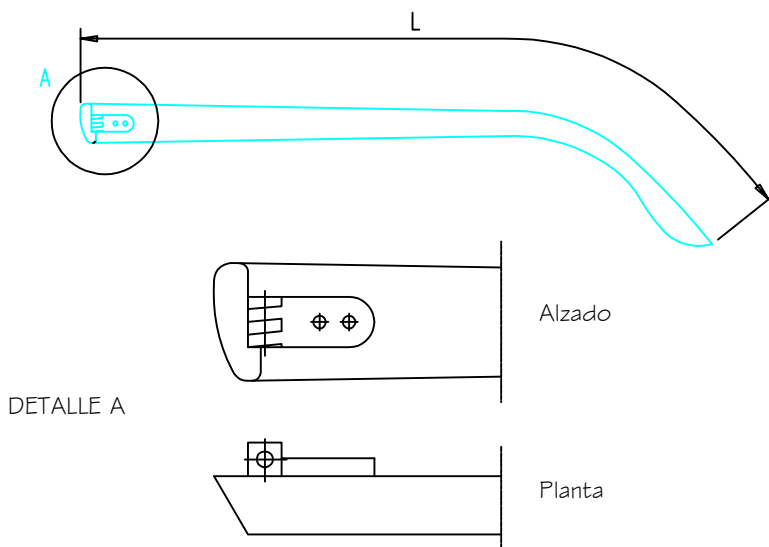
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



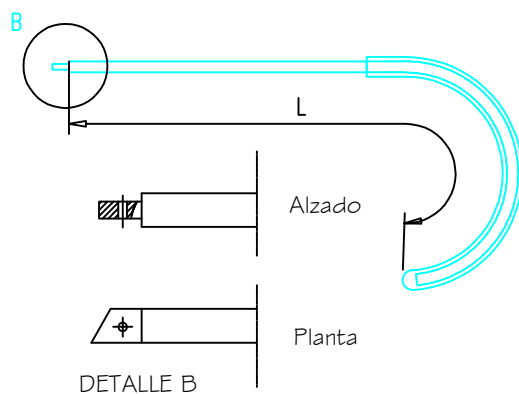
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

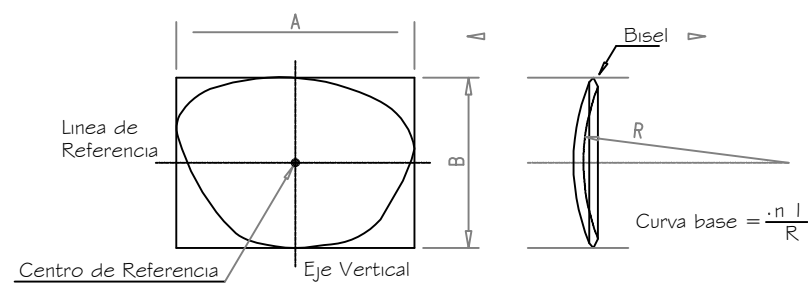
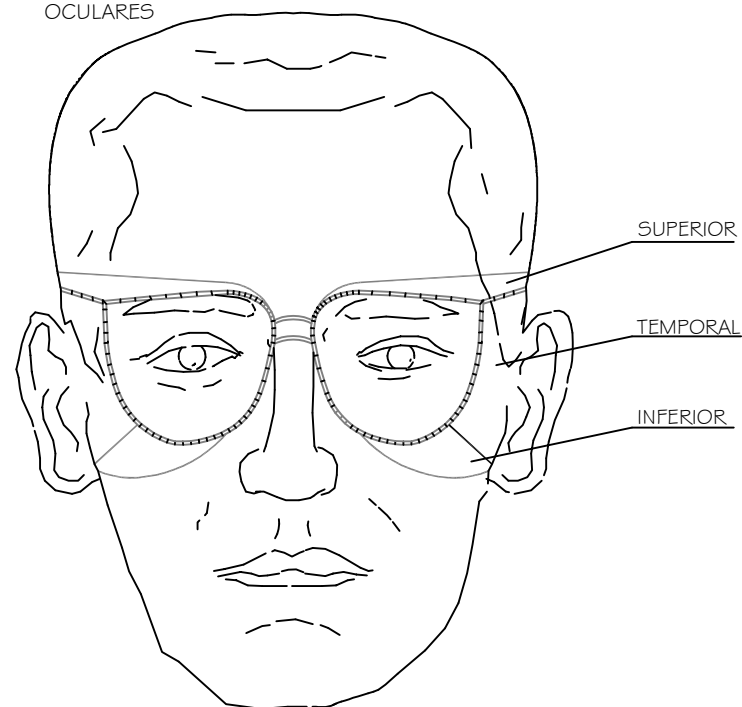


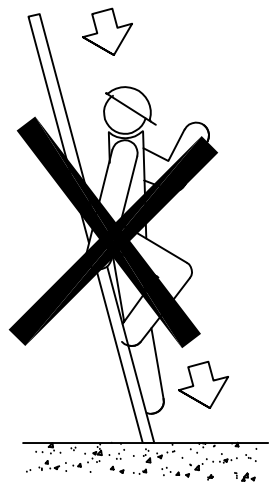
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



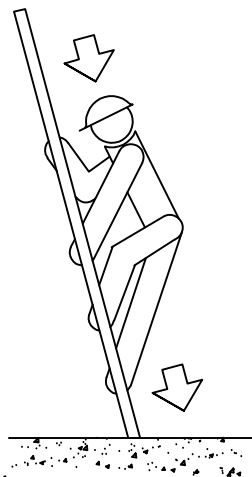
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES

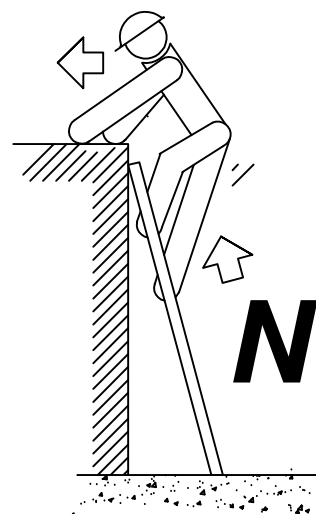




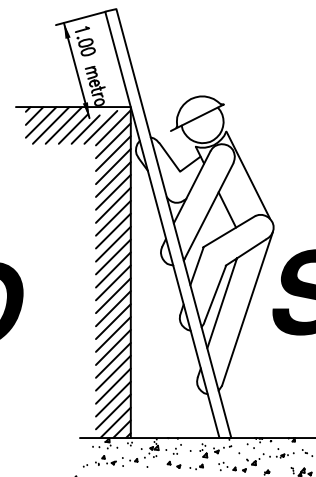
NO



SI

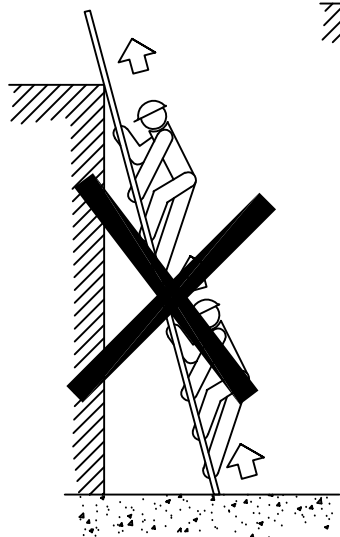


NO

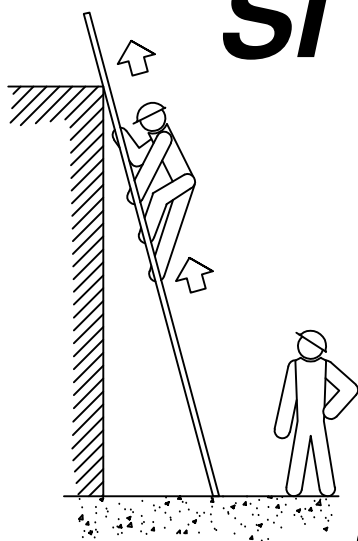


SI

ESCALERAS DE MANO
_ (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

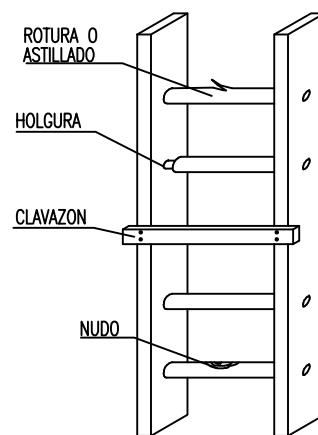


NO

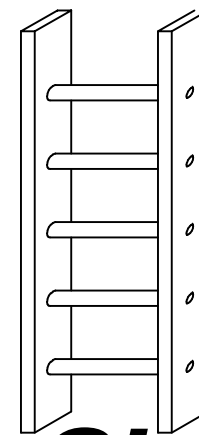


SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

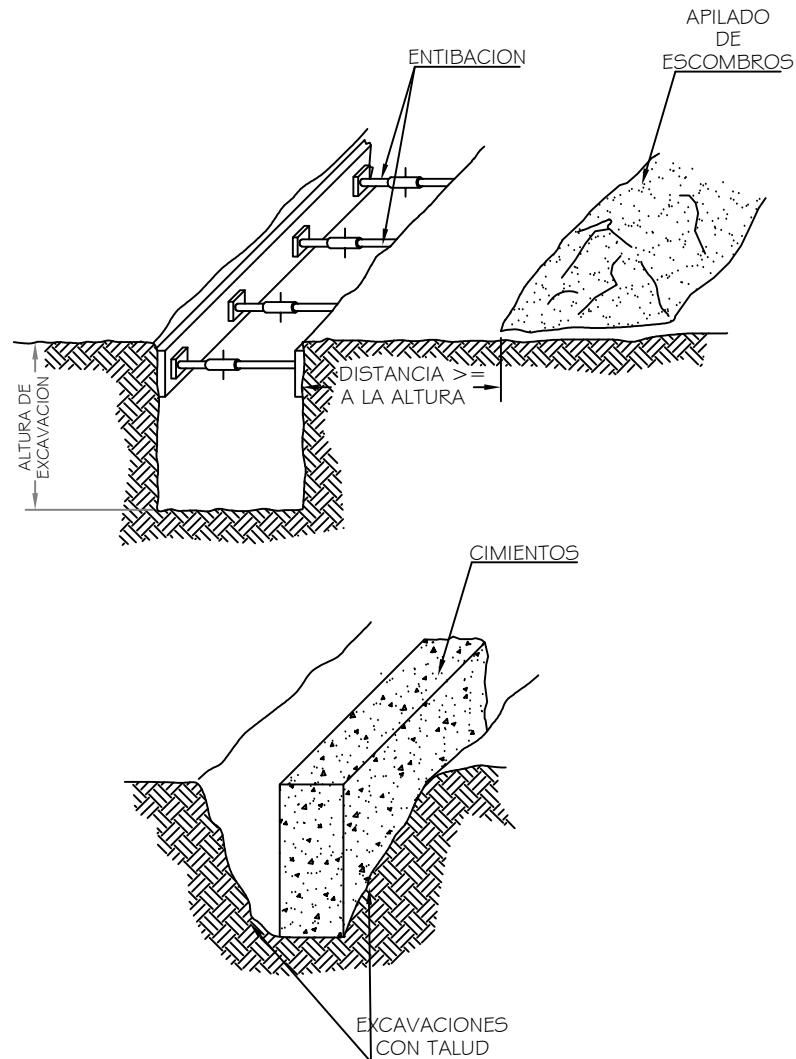


NO

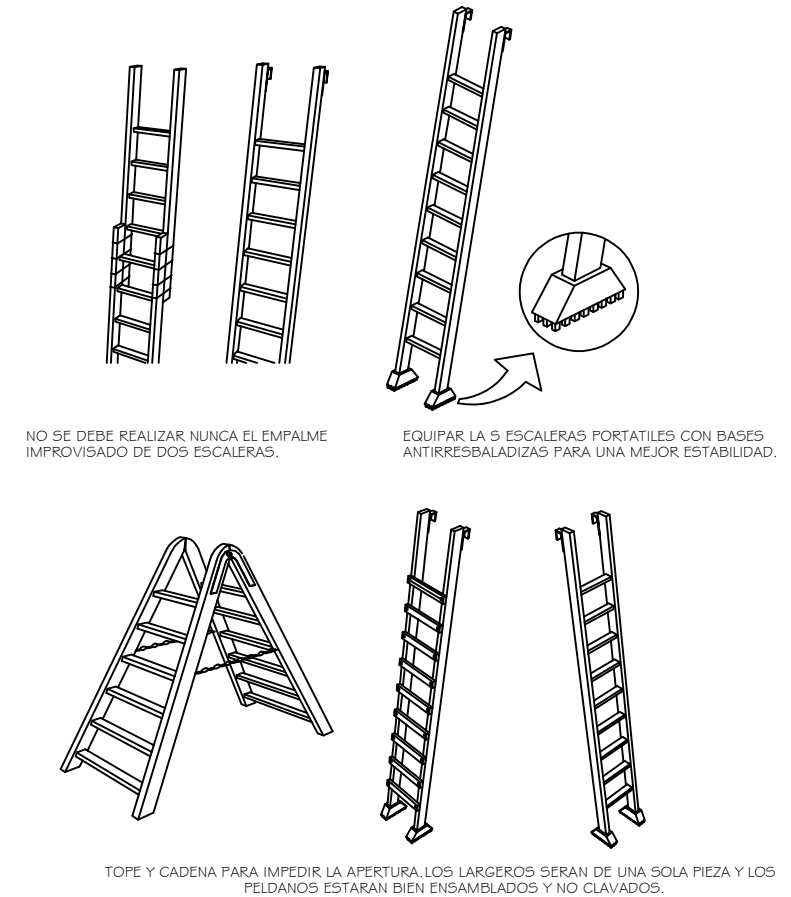


SI

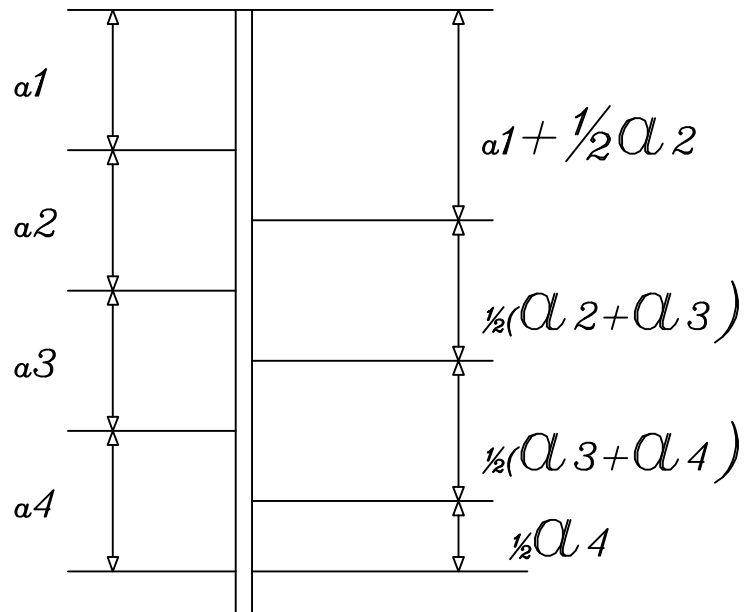
PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



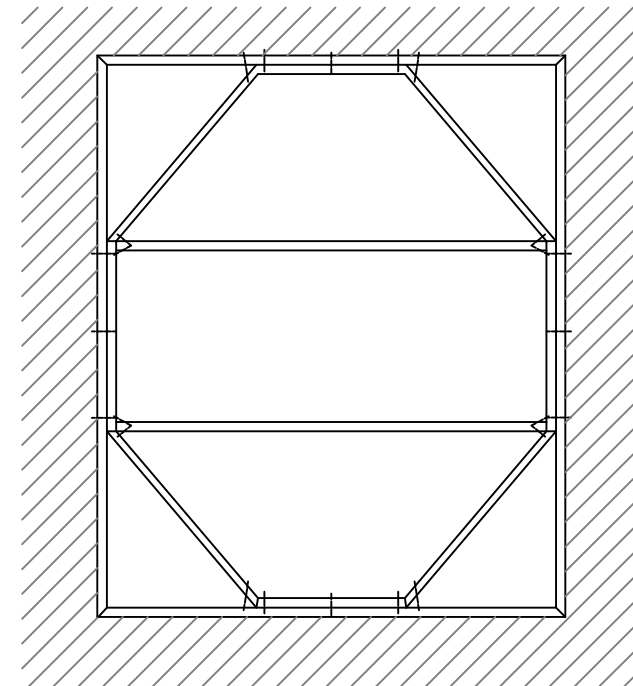
ZONAS DEL DIAGRAMA DE
PRESIONES
CORRESPONDIENTES A CADA
CODAL DE
UNA ENTIBACION



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

CUADROS INDEFORMABLES DE
POZOS



PRESCRIPCIONES DE LA O.S.H.A.

REQUISITOS MINIMOS DE LAS SECCIONES DE MADERA EN APUNTALAMIENTO DE ZANJAS											
PROFUN- DIDAD DE LA ZANJA	CLASE O CONDICION DEL SUELO	TAMAÑO Y ESPACIADO DE LOS MIEMBROS									
		VERTICAL		HORIZONTAL		RIOSTRAS ATRAVESADAS				ESPACIADO MAXIMO	
		DIM.	ESPAC.	DIM.	ESPAC.	ANCHURA DE LA ZANJA					
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	hasta 90cm	90 180	180 270	270 360	VERT.	HORIZ.
METROS 1 a 3 3 a 4,5	DURO COMPACTO	MM	CM	MM	CM	MILIMETROS				CM	CM
		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	"	TABLAS TACADO CERRADO	100 x 150	"	100 x 100	100 x 160	150 x 150	150 x 200	"	"
	PRESION HYDROSTATICA	"	"	150 x 200	"	"	"	"	"	"	"
	DURO		120	100 x 150	"	"	"	"	"	"	"
	RAJABLE	"	60	100 x 150	120	"	"	"	"	"	"
	BLANDO, ARENOSO O DE RELLENO	"	TABLAS 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		TABLAS 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 mayoría de los accidentes de excavación ocurren por no haberse planeado o ejecutado el trabajo en la forma debida.

Antes de excavar **VERIFIQUE:**

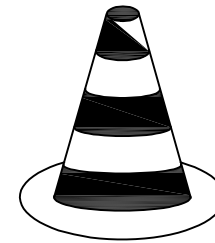
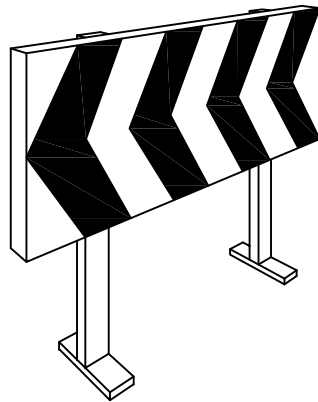
- Las condiciones del suelo.
- La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones.
- Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables soterrados, etc.
- Equipos, equipos de protección del personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

Mientras excava **OBSERVE:**

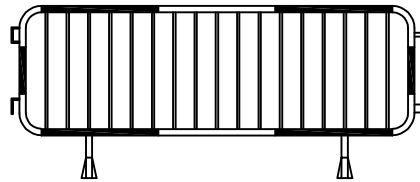
- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Si las condiciones indican algo de oxígeno o gas en la zanja.

- 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 vehículos 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 conocen los procedimientos apropiados y seguros y que no se suponen pasando por alto estas verificaciones.

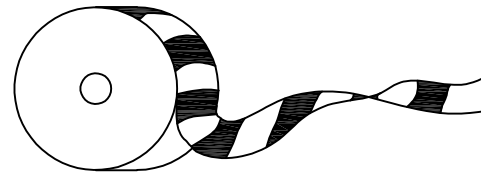
SEÑALIZACION



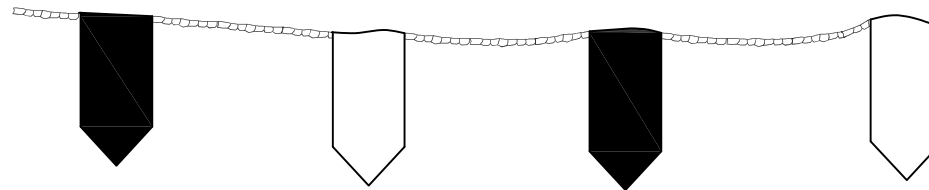
CONO BALIZAMIENTO



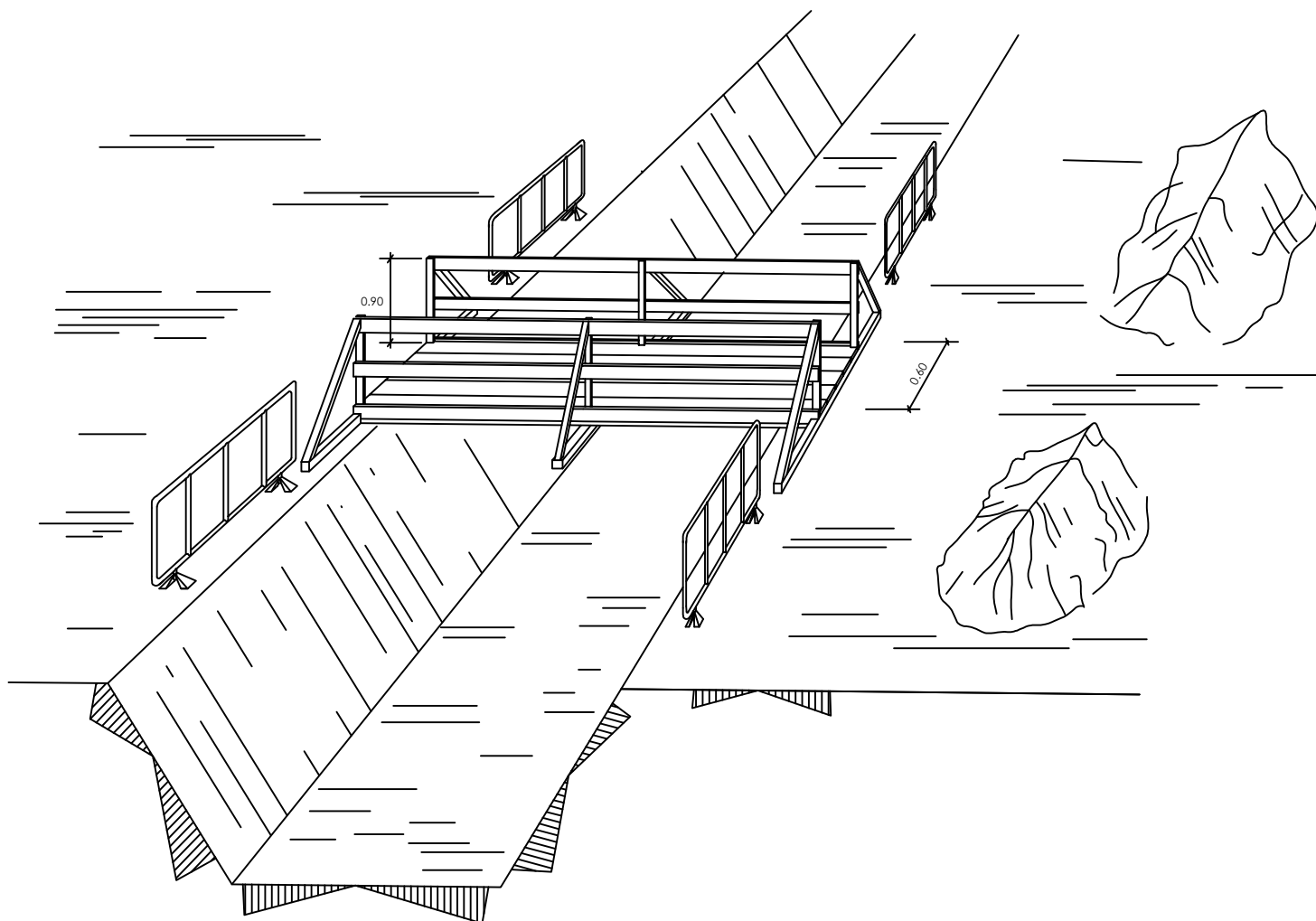
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO





3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

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. 25-10-97)

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 rijan 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 señalará 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 subcontractados, 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 gastos 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, 21 de Marzo de 2023

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



4.- PRESUPUESTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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
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

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
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
E28ES010	U Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	18,85	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E28ES035	U Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	20,11	VEINTE EUROS CON ONCE 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

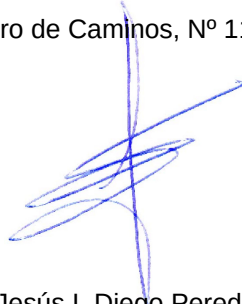
Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
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
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

Cuadro de Precios N° 1

Pamplona 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos, N° 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)
E28BC130	1 Instalaciones provisionales de obra		
	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	
OB040204	Ud Transporte caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida (Medios Auxiliares) Transporte caseta 1,000 Ud 120,00	120,00	109,95
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).		120,00
	(Mano de Obra) Peón ordinario 0,100 h. 11,93	1,19	
	(Materiales) Taquilla metálica individual 0,333 ud 71,52	23,82	
E28BM090	Ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).		25,01
	(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	
E28BM040	Ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. De capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).		43,12
	(Mano de Obra) Peón ordinario 0,100 h. 11,93	1,19	

Cuadro de Precios Nº 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	(Materiales) Jabonera industrial 1 l. 0,333 ud 25,00	8,33	
E28BM020	Ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). (Mano de Obra) Peón ordinario 0,100 h. 11,93 (Materiales) Portarrollos indust.c/cerrad. 0,333 ud 28,73	1,19 9,57	9,52
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 (Materiales) Botiquín de urgencias 1,000 ud 21,42 Reposición de botiquín 1,000 ud 51,99	1,19 21,42 51,99	10,76
			74,60

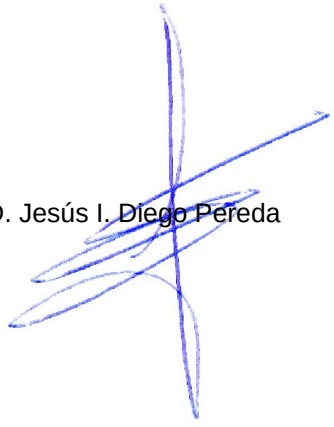
Cuadro de Precios N° 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	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 (Materiales) Cinta balizamiento bicolor 8 cm. 1,100 m. 0,07	0,60 0,08	
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 (Materiales) Placa informativa pvc 50x30 0,333 ud 5,41	1,79 1,80	0,68
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 (Materiales) Banderola señalización reflect. 1,100 m. 0,34 Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m 0,333 ud 10,23	0,60 0,37 3,41	3,59
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 (Materiales) Cono balizamiento estándar 70 cm 0,200 ud 29,83	1,19 5,97	4,38
E28ES010	U Señal de seguridad triangular de l=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. S/r.d. 485/97. (Mano de Obra) Ayudante 0,150 h 17,68 (Materiales) Señal triangular l=70 cm reflexivo e.g. 0,200 u 49,25 Caballete para señal d=60 l=90,70 0,200 u 31,75	2,65 9,85 6,35	7,16
E28ES035	U Señal de seguridad circular de d=60 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. S/r.d. 485/97. (Mano de Obra)		18,85

Cuadro de Precios N° 2

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	Ayudante 0,150 h 17,68 (Materiales) Señal circular d=60 cm reflexivo e.g. 0,200 u 55,53 Caballete para señal d=60 l=90,70 0,200 u 31,75	2,65 11,11 6,35	
	3 Protecciones Individuales		20,11
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)
E28W050	4 Mano de Obra de Seguridad		
	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	
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	58,01
			67,94
	Pamplona 21 Marzo 2023 Ingeniero de Caminos, Nº 11.669  D. Jesús I. Diego Pereda		

MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

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			10,000
E28BM090	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
Total ud			2,000
E28BM040	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
Total ud			2,000
E28BM020	Ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
Total ud			2,000
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			2,000

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.: 400,000
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: 8,000
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.: 10,000
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
E28ES010	U	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 6,000
E28ES035	U	Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 8,000

CAPITULO Nº 3 Protecciones Individuales

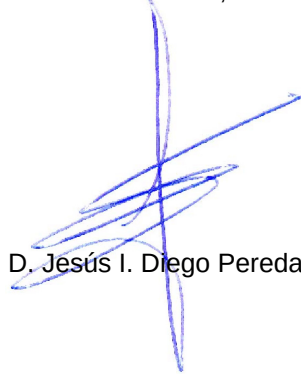
Código	Ud	Descripción	Medición
E28RA010	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total ud:			10,000
E28RA090	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total ud:			10,000
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:			10,000
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:			10,000
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:			10,000
E28RM020	Ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total ud:			10,000
E28RM050	Ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Total ud:			10,000
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:			10,000

CAPITULO N° 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: 10,000

Pamplona 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos, N° 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda

Presupuesto

SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

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).	10,000	25,01	250,10
E28BM090	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2,000	43,12	86,24
E28BM040	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. De capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2,000	9,52	19,04
E28BM020	Ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2,000	10,76	21,52
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.	2,000	74,60	149,20

TOTAL CAPITULO Nº 1 Instalaciones provisionales de obra : 811,03

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.	400,000	0,68	272,00
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.	8,000	3,59	28,72
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.	10,000	4,38	43,80
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
E28ES010	U	Señal de seguridad triangular de l=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. S/r.d. 485/97.	6,000	18,85	113,10
E28ES035	U	Señal de seguridad circular de d=60 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. S/r.d. 485/97.	8,000	20,11	160,88
TOTAL CAPITULO Nº 2 Señalización :					690,10

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.	10,000	2,10	21,00
E28RA090	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	10,000	0,82	8,20
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.	10,000	3,55	35,50
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.	10,000	15,32	153,20
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.	10,000	8,70	87,00
E28RM020	Ud	Par guantes de lona reforzados. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	10,000	3,15	31,50
E28RM050	Ud	Par de guantes de neopreno. Certificado ce. S/ r.d. 773/97 Y r.d. 1407/92.	10,000	2,41	24,10
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.	10,000	9,62	96,20

TOTAL CAPITULO Nº 3 Protecciones Individuales : 456,70

CAPITULO N° 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.	10,000	67,94	679,40

TOTAL CAPITULO N° 4 Mano de Obra de Seguridad : 766,42

Presupuesto de Ejecución Material

1 Instalaciones provisionales de obra	811,03
2 Señalización	690,10
3 Protecciones Individuales	456,70
4 Mano de Obra de Seguridad	766,42
Total	2.724,25

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **DOS MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.**

Pamplona 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda

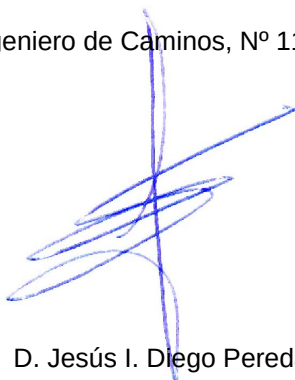
Proyecto: SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE DERRIBO DE PRESA ELECTRA OLABERRÍA

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Instalaciones provisionales de obra	811,03
Capítulo 2 Señalización	690,10
Capítulo 3 Protecciones Individuales	456,70
Capítulo 4 Mano de Obra de Seguridad	766,42
Presupuesto de Ejecución Material	2.724,25
0% de Gastos Generales	0,00
0% de Beneficio Industrial	0,00
Suma	2.724,25
I.V.A.: 21%	572,09
Presupuesto de Ejecución por Contrata	3.296,34

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS**.

Pamplona 21 Marzo 2023

Ingeniero de Caminos, Nº 11.669



D. Jesús I. Diego Pereda