
MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1	ANTECEDENTES.....	3
2	OBJETO DEL PROYECTO.....	4
2.1	LOCALIZACIÓN.....	4
2.2	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
2.3	OBJETO DEL PROYECTO	4
2.4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	4
2.5	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	6
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
3.1	SOLUCIÓN INICIAL	7
3.1.1	Aliviadero	7
3.1.2	Canalización	7
3.2	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	8
3.3	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	8
3.3.1	Geología	8
3.3.2	Geotecnia	8
3.4	CÁLCULOS	9
3.4.1	Canalización	9
3.4.1.1	Comportamiento hidráulico del canal actual	9
3.4.1.2	Dimensionamiento de la escollera	9
3.4.1.3	Comprobaciones de la escollera.....	10
3.4.1.4	Dimensionamiento del filtro granular.	10
3.4.2	Aliviadero	10
3.4.2.1	Materiales.....	10
3.4.2.2	Acciones	10
3.4.2.3	Proceso de cálculo	10
3.4.2.3.1	Comprobación de la cimentación	11
3.4.2.3.2	Comprobación estructural del muro. Estado Límite Último.	11
3.4.2.3.3	Comprobación de fisuración del muro	11
3.4.2.3.4	Comprobación estructural de la zapata. Estado Límite Último.	11
3.4.2.3.5	Comprobación de fisuración de la zapata. Estado Límite se Servicio.	11
3.4.2.3.6	Detalles constructivos. Disposición del armado.	12
3.5	SOLUCIÓN DEFINITIVA.....	12
3.5.1	Aliviadero	12
3.5.2	Canalización	13
3.5.3	Tablestacado y geotextil	14
3.6	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	14
3.7	PROCESO CONSTRUCTIVO	15

3.7.1	Replanteo	15
3.7.2	Accesos, instalaciones y señalizaciones de obra	15
3.7.3	Demolición	15
3.7.4	Desbroce.....	15
3.7.5	Tablestacado	15
3.7.6	Desmonte y relleno	16
3.7.7	Aliviadero	16
3.7.7.1	Tacón	16
3.7.7.2	Cimentación.....	16
3.7.7.3	Muro	16
3.7.7.4	Saliente	17
3.7.8	Escollera y filtro granular	17
3.7.9	Detalles	17
3.8	PLAN DE OBRA	18
3.9	REPLANTEO	18
3.10	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS	18
3.11	EXPROPIACIONES.....	18
3.12	IMPACTO AMBIENTAL	18
3.13	SEGURIDAD Y SALUD	18
3.14	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	18
3.15	FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	18
4	PRESUPUESTO	19
4.1	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	19
4.2	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	19
4.3	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	20
5	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	21

1 ANTECEDENTES

El Canal de Orellana es un canal de riego de hormigón de 113 km de longitud situado entre las provincias de Cáceres y Badajoz (Extremadura) construido en la década de los sesenta. El canal comienza su recorrido en el Embalse de Orellana discurriendo a lo largo de la margen derecha de las Vegas Altas del Guadiana y terminando en el Término Municipal de Torre Fresneda, en el Arroyo Fresneda.

La pendiente media del canal es del 0.1%, con una geometría cambiante a lo largo del mismo, disminuyendo progresivamente la capacidad del canal a medida que se van produciendo las tomas del mismo, arrancando con una capacidad de 62 m³/s y terminando con una capacidad de 6.5 m³/s.

El canal cuenta para su regulación con 27 grupos de compuertas. En los últimos años se ha producido un proceso de automatización del Canal sustituyendo los obsoletos grupos de compuertas formados por un conjunto de compuertas planas verticales, tipo vagón, accionadas manualmente mediante cadenas, por un conjunto de compuertas tipo Taintor y aliviaderos de pico de pato.



Figura 1 Grupo de compuertas Nº 10 actualidad.

El Canal se abastecía en un principio por el Embalse de Orellana. En los últimos años y debido al aumento de la demanda agrícola se ha producido una conexión al Canal de Orellana de un canal secundario de 15 m³/s de capacidad abastecido por el Embalse de Sierra Brava y en el futuro estará en servicio la conexión con la futura presa del Búrdalo, también con un canal de 15 m³/s de capacidad. Ambas conexiones permiten flexibilizar la gestión del canal, disminuyendo la rigidez que produce tener que controlar el suministro a todas las demandas desde toma de canal en la Presa de Orellana, con la inercia producida por la longitud del canal que ello supone.

2 OBJETO DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El presente proyecto se ubica entre los Puntos Kilométricos (P.K.) 32+343 y 32+480 del Canal de Orellana en el grupo de compuertas Nº 10, unas decenas de metros después de la salida en tubería del Canal de Orellana (Sifón del Rucas) y unos metros antes de la conexión del canal principal con el secundario de Sierra Brava en los términos municipales de Alcollarín y Madrigalejo.

En este tramo el Canal de Orellana tiene una sección transversal rectangular de 4,2 metros de altura y 8 metros de ancho con una capacidad de 42,65 m³/s y una pendiente longitudinal de 0,1% aproximadamente.

Como se puede observar en la Figura 1, el grupo de compuertas Nº 10 está actualmente regulado por dos compuertas Taintor y un aliviadero de pico de pato, lo que supone un control del nivel aguas arriba.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La geometría del Canal de Orellana es telescópica, esto es, la capacidad de la sección disminuye hacia aguas abajo.

La conexión del canal secundario de Sierra Brava al canal principal o Canal de Orellana ha sido una implementación posterior. La geometría y por tanto capacidad del Canal de Orellana aguas abajo de esta conexión no ha sido modificada. Bajo la hipótesis de que la suma de la entrada de caudal del Canal de Sierra Brava unido con el caudal que discurre aguas arriba del Canal de Orellana fuera superior a la capacidad del Canal Principal aguas abajo, se produciría un vertido incontrolado por los taludes del Canal generando problemas importantes.

Por esta razón se ejecutó un aliviadero lateral en el Canal de Sierra Brava. Las aguas aliviadas son transportadas por una canalización paralela al Canal de Orellana que viaja en dirección contraria a este y desemboca en el río Rucas. Cabe destacar que esta canalización no posee una sección constante y carece de protección alguna.

Sin embargo la capacidad máxima de este aliviadero antes de verter de forma incontrolada, es de alrededor de 6,5 m³/s. Este hecho supone que la citada hipótesis solo se cumple cuando la suma de caudales no es superior a los 49,15 m³/s.



Figura 2 Aliviadero Lateral en el Canal de Sierra Brava.

2.3 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto ejecutar un aliviadero lateral en el Canal de Orellana que trabajando conjuntamente con el existente, permitan aliviar un caudal tal que evite el sobrevertido en cualquier caso y generar además una canalización de escollera para recoger las aguas aliviadas y canalizarlas hasta el río Rucas.

2.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas circula, principalmente, en torno a la posición del aliviadero ya que existe una canalización en la margen derecha del Canal de Orellana y se ha descartado la opción de disponer una nueva ubicación de esta canalización puesto que en la margen izquierda del Canal encontramos un camino de servicio.

De esta manera se plantean 4 ubicaciones teniendo en cuenta que la canalización donde se verterán las aguas aliviadas tendrá un recorrido idéntico al actual aunque con modificaciones si procede de su sección:

1. **Ampliación del aliviadero existe.** Aumentar la longitud efectiva del aliviadero para conseguir evacuar una mayor cantidad de caudal. Se descarta por completo una disminución de la cota de vertido.
2. **Aliviadero en el Canal de Sierra Brava.** Consistiría en disponer un aliviadero en la misma localización que el actual pero en la margen derecha del Canal Secundario. Se deberá ejecutar un sifón para hacer pasar las aguas aliviadas por debajo del Canal de Sierra Brava hasta la canalización.
3. **Aliviadero en la margen derecha del Canal de Orellana.** Se dispondría un aliviadero en la margen derecha del Canal Principal situado aguas arriba de la conexión entre canales. Puesto que la canalización es paralela al Canal de Orellana, el vertido se realizaría de forma perpendicular al flujo.
4. **Aliviadero en la margen izquierda del Canal de Orellana.** Similar a la anterior aunque se tendría que disponer un sifón como en la alternativa 2.

A continuación se muestra en la Tabla 1 un cuadro resumen con las ventajas y desventajas de cada alternativa:

Tabla 1 Ventajas y desventajas de las alternativas.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
1	– No afección al Canal Principal – Aprovechamiento de la conducción	– Afección a la vía y al puente
2	– No afección al Canal Principal – No afección al puente	– Obra de sifón – Alto Coste
3	– Facilidad de Evacuación – Económico	– Afección al Canal Principal
4	– Facilidad de evacuación	– Obra de sifón – Alto Coste – Afección a la vía – Afección al Canal Principal

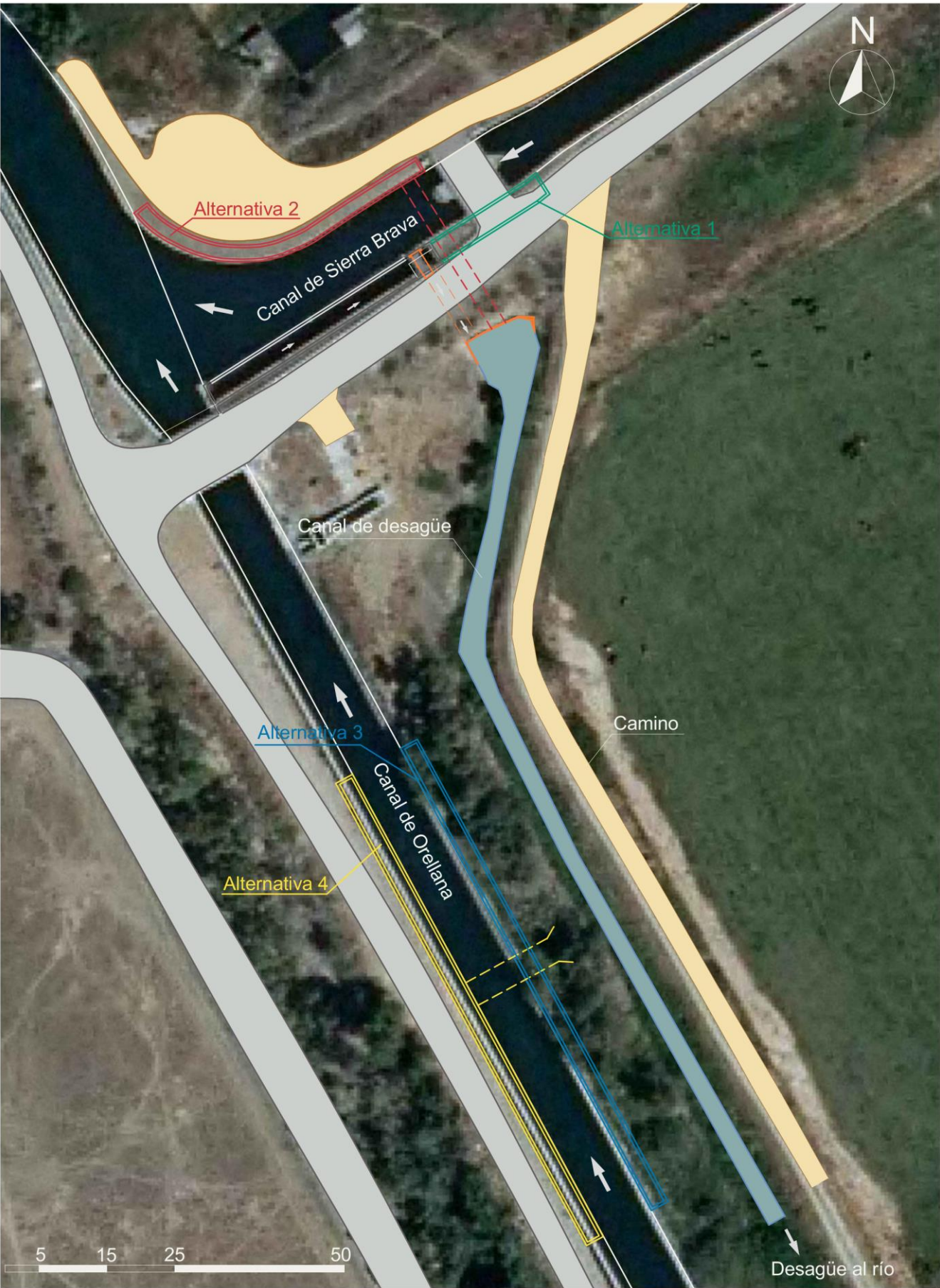


Figura 3 Localización alternativas de aliviaderos.

2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Ante las cuatro alternativas y de forma cualitativa se ha optado por la alternativa nº 3 siguiendo dos criterios:

– Criterio técnico.

El funcionamiento hidráulico en lámina libre goza de una mayor seguridad frente al de presión al cual están sometidos las alternativas 2 y 4 pudiendo darse el caso de atascos, mala transición lamina libre – presión, cavitaciones etc.

Si bien es cierto que la alternativa escogida afecta al Canal de Orellana no lo hace con tanta presencia como la alternativa 4 que además de todos los trabajos que se deben realizar en la alternativa 3 se le suma la disposición de un sifón.

La afección al puente por parte de la alternativa 1 supone un descarte inmediato de esta debido a las repercusiones de reposición que afectan tanto a la correcta ejecución del aliviadero como los recursos económicos y de plazo de la obra.

El reparto de las aguas aliviadas a lo largo de toda la longitud del aliviadero supone un menor impacto en el canal de desagüe.

Si la obra se ejecuta en un periodo de inactividad del canal como son los meses de invierno, la afección al canal no supone una gran desventaja.

– Criterio económico

La alternativa 3 elimina la necesidad de sifón, lo cual supone un menor coste, además de afectar de manera mínima al resto de servicios y servidumbres al contrario que en el resto de alternativas lo que repercute en un ahorro principalmente para la Propiedad u Órgano de Contratación.



Figura 4 Recorrido Canal de Desagüe.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 SOLUCIÓN INICIAL

En primer lugar se debe aclarar que la solución previa a la redacción de este proyecto viene impuesta y que los datos topográficos disponibles abarcan los 140 primeros metros del canal de desagüe existente. El canal de desagüe que se tiene en la actualidad, tiene un recorrido completo hasta el río Ruecas. Este proyecto abarca por tanto la ejecución del aliviadero y la canalización de los 140 primeros metros. Para una ejecución completa, se deberá realizar un proyecto complementario a este previa toma de datos del resto de la topografía de la canalización existente.

Como ya se ha mencionado el proyecto abarca dos elementos principales, el aliviadero y la canalización de escollera.

3.1.1 Aliviadero

El aliviadero es una sustitución (demolición) de 80,5 metros del talud derecho del Canal de Orellana entre los P.K. 32+352 y 32+433 por otro muro de hormigón armado del mismo espesor con un remate semicircular en su parte más alta que evitará, en parte, los problemas de aireación de la lámina de agua y en consecuencia cavitaciones y daños en el aliviadero cuando se produzca el vertido por este labio.

Este muro descansa sobre una zapata corrida de hormigón armado.

Una vez los niveles del canal superen la cota del aliviadero, las aguas aliviadas caerán sobre un cuenco amortiguador formado por la cimentación, el muro y un saliente o murete que evitará un vertido violento al canal de desagüe.

La geometría del aliviadero viene impuesta, sin embargo y como se verá a continuación en los cálculos tras realizar las comprobaciones y dimensionar el armado de la estructura, el aliviadero necesitará de un elemento auxiliar a pesar de que su geometría y materiales no sean modificados.

3.1.2 Canalización

El canal de desagüe tendrá un recorrido idéntico al existente, sin embargo se revestirá de escollera de roca vertida. Dicha escollera estará apoyada sobre un filtro granular que evitará el arrastre de finos y en consecuencia erosiones e inestabilidades.

En los cálculos se justificarán la geometría transversal del canal de desagüe y la curva granulométrica de la escollera y el filtro granular.

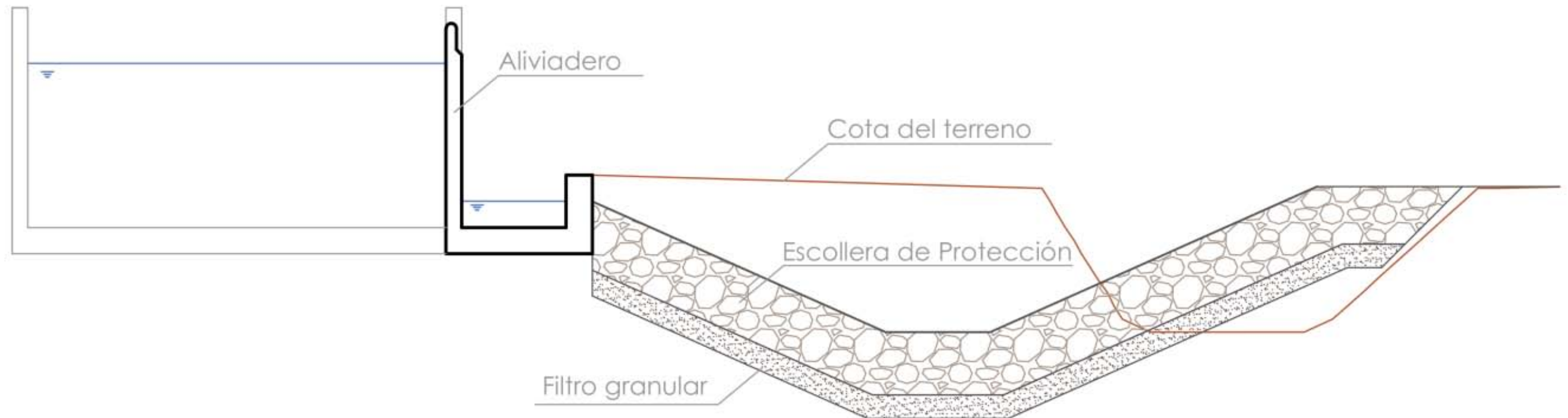


Figura 5 Sección transversal de la solución inicial.

3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Previo a la redacción de este proyecto se realizaron trabajos topográficos donde, como ya se ha mencionado, se obtuvo la topografía de aproximadamente los 140 primeros metros de la zona de la canalización.

A excepción de este plano topográfico el resto de cartografía se han obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Toda la cartografía y Planos de este proyecto siguen el sistema de referencia ETRS89.

3.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Los datos geológicos y geotécnicos con los que se ha redactado el presente proyecto han sido los disponibles en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) dentro de la hoja 754 (Madrigalejo).

3.3.1 Geología

Geológicamente el proyecto se sitúa en la parte centro-meridional del Macizo Hespérico. En la Zona Centro-Ibérica. Esta Zona se caracteriza por grandes pliegues verticales, que marcan una geografía propia, con sinclinales paleozoicos que proporcionan los relieves más altos, y grandes extensiones deprimidas en las que afloran los materiales detríticos pre-ordovícicos en los núcleos anticlinales.

Como principal unidad geológica encontramos en la zona depósitos aluviales, eluviales y eólicos Cuaternarios.

En lo referido a la estratigrafía la zona está gobernada por depósitos de origen aluvial-coluvial que son principalmente arcillas y limos con cantos dispersos.

Consultando la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 se concluyó que no era necesario considerar la acción sísmica en los cálculos estructurales.

Dentro de la zona de actuación no se tiene ninguna unidad hidrogeológica importante y por tanto se descarta la presencia de niveles freáticos poco profundos.

3.3.2 Geotecnia

La zona de actuación está ocupada por arenas y arcillas recubiertas frecuentemente por rañas y fanglomerados de escaso espesor.

Encontramos problemas geotécnicos generalizados principalmente por la baja capacidad de carga de la zona.

Se estima una tensión admisible del terreno de $\sigma_{adm} = 0,125 \text{ N/mm}^2$.

En lo que se refiere al peso específico del suelo, la cohesión y su ángulo de rozamiento interno, en base a diferentes bibliografías, se ha llegado a las siguientes características:

Tabla 2 Parámetros geotécnicos.

Descripción	Parámetro	Valor
Ángulo de rozamiento interno	ϕ	25°
Peso específico natural	γ	20 kN/m ³
Cohesión efectiva	c'	5 kN/m ²

De cara al movimiento de tierras, el coeficiente de esponjamiento y compactación toman valores de 1,25 y 0,8 respectivamente.

Puesto que el grado de detalle de esta información no es suficiente, y como se menciona en numerosos documentos de este proyecto, se debe realizar un estudio geotécnico detallado y comprobar que los nuevos parámetros del suelo no afectan en gran medida a la solución adoptada.

La ubicación de las canteras y vertederos no se detalla en el presente proyecto siendo obligación del Contratista proponer los préstamos de materiales granulares, áridos y escollera y vertederos y presentarlos al Director de Obra para su aprobación.

3.4 CÁLCULOS

Con objeto de obtener una solución definitiva de la solución previa del apartado 3.1 se han realizado una serie de comprobaciones y cálculos referentes a los dos principales elementos de este proyecto, la canalización y el aliviadero.

3.4.1 Canalización

El perfil longitudinal de la canalización no está sujeto a ninguna modificación, es sin embargo, su sección transversal, debido a la protección con escollera vertida, la que si lo estará.

Por tanto se plantean tres factores a dimensionar:

- Tamaño de la escollera.
- Pendiente de los taludes.
- Tamaño del filtro granular.

3.4.1.1 Comportamiento hidráulico del canal actual

Para conocer el comportamiento hidráulico del canal de desagüe actual se ha realizado un modelo del mismo en HEC-RAS a partir de la topografía disponible. Se han dispuesto dos entradas de caudal dentro del modelo, al comienzo y en el punto medio, que hacen referencia al aliviado de las aguas del aliviadero de Sierra Brava y el aliviadero a ejecutar.

El aliviadero de Sierra Brava tiene una longitud útil de 33,8 m mientras que el aliviadero a ejecutar es de 77,5 metros con una cota de vertido idéntica de 290,9 m. Se ha obtenido una relación lineal de los caudales aliviados por parte de uno y otro aliviadero donde el aliviadero del canal secundario alivia un 30% del total del caudal frente al 70% del aliviadero a ejecutar.

Cabe destacar que trabajando conjuntamente estos aliviaderos tienen una capacidad de vertido mucho mayor que la necesaria antes de producirse el sobrevertido sin embargo los excedentes de caudal por la capacidad del canal solo pueden llegar a ser de 15 m³/s.

Como datos relevantes obtenidos del modelo de HEC-RAS se pueden destacar el calado máximo de 1,71 metros situado a la entrada de vertido del aliviadero del canal principal, una velocidad máxima de 3,2 m/s y un régimen principalmente lento a excepción de algunos tramos todo ello para el caso de mayor caudal (15 m³/s).

3.4.1.2 Dimensionamiento de la escollera

Las altas velocidades que encontramos en el canal de desagüe necesitan de una protección contra la erosión del lecho, es por esta razón que se plantea una protección con escollera vertida en toda la sección del canal.

Para el cálculo del tamaño medio de la escollera (d_{50}) se han planteado como posibles soluciones el Método Teórico, U.S. Army (1970) y Universidad de Minnesota (Anderson, 1970) que tienen en cuenta la estabilidad en taludes en función de diferentes factores como son:

- Pendiente longitudinal. Se ha estimado una media del 1,4%.
- Sección del canal. Trapezoidal con base y pendiente de los taludes variable.
- Factores hidráulicos. Número de Manning, calado, viscosidad etc.
- Ángulo de rozamiento interno de la escollera.

Todos los métodos de cálculo utilizados requieren de un proceso iterativo en función de un factor de seguridad que se ha establecido en 1,5.

Como un cálculo previo se planteó el uso de la actual geometría del canal de desagüe. Sin embargo los taludes de la canalización actual son demasiado pronunciados como para obtener una solución analítica del tamaño de escollera.

Se plantean entonces tres posibles soluciones, la modificación de la sección existente del canal, escollera colocada que permite mayores pendientes y escollera con hormigón. Debido a la baja frecuencia de uso y el costo que suponen las dos últimas alternativas se han descartado y elegido por tanto la modificación existente del canal.

Se plantea así un proceso iterativo en el que se obtuvo un equilibrio entre pendiente del talud y tamaño de escollera hasta llegar a un resultado final de **tamaño medio de escollera de 0,622 m y una pendiente de 24°**.

A partir de tablas experimentales se ha podido obtener la banda donde debe estar contenida la curva granulométrica de la escollera a partir del tamaño medio de esta.

Se realizó un nuevo modelo en HEC-RAS para conocer el comportamiento del canal tras la modificación de la sección. El mayor aspecto a destacar es la desaparición del régimen rápido y la disminución de las velocidades.

Cabe destacar que el canal tiene una capacidad muy superior al caudal máximo a aliviar para poder tener capacidad para recoger las aguas de escorrentía y las del colector que se muestra en los Planos.

3.4.1.3 Comprobaciones de la escollera

Una vez se dimensionó la escollera se procedió a comprobar diferentes aspectos como son:

- **Condiciones de flujo en curva.** La canalización tiene en su tramo inicial una curva de un radio 15 metros. Las condiciones de flujo en curvas de canal se complican por la distorsión de los patrones de flujo en la proximidad de la curva generando mayores velocidades y sobreelevación de la lámina de agua. Se ha llegado a la conclusión que en este tramo la capacidad máxima del canal es de 30 m³/s.
- **Daño por heladas.**
- **Peso medio de la escollera.** Para un peso específico de 2650 kg/m³ se tiene un peso medio de escollera (W_{50}) de 334 kg.
- **Erosión de las olas.** Dependiendo del peso medio de la escollera esta puede soportar una altura de ola diferente. Para el caso de esta escollera es de 1,4 metros de altura de ola.

3.4.1.4 Dimensionamiento del filtro granular.

Un filtro es una capa de transición de grava, piedra pequeña, o tejido colocado entre el suelo subyacente y la estructura. El filtro impide la migración de las partículas finas de suelo a través de huecos en la estructura, distribuye el peso de las unidades de revestimiento (escollera) para proporcionar asentamiento más uniforme, y permite el alivio de presiones hidrostáticas dentro de los suelos.

Para conseguir una mejor transición escollera-terreno natural se han planteado tres capas de granulometría decreciente que cumplen las expresiones que se muestran en el Pliego.

En la Tabla 3 se muestra un resumen de la granulometría de la escollera y filtros:

Tabla 3 Resumen percentiles escollera, filtros y terreno.

	Escollera	Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3	Terreno
$d_{15} (mm)$	264.35	8.5	0.22	0.01	0.002
$d_{50} (mm)$	622	16	0.55	0.05	0.01
$d_{85} (mm)$	1057.4	60	1.75	0.1	0.08
Tipo de Sedimento	Bloques	Cantos/Gravas	Arena Gruesa/Media	Limo Grueso/Medio	Limo/Arcilla

En lo que se refiere a los **espesores**, la escollera tendrá un espesor de 2 d_{50} , es decir, 1,2 metros y cada capa del filtro 0,15 metros.

3.4.2 Aliviadero

De forma estructural, el aliviadero se puede asemejar a un muro de contención de tierras con la salvedad de que el empuje al que está sometido es principalmente el hidrostático y que la estanqueidad del muro es un factor sumamente importante.

A diferencia de la canalización, la geometría del muro viene predefinida por lo que el proceso de cálculo consiste en una comprobación estructural del muro y un dimensionamiento de las armaduras.

3.4.2.1 Materiales

El aliviadero se ejecutará de hormigón armado cumpliendo las siguientes características:

	Designación	Coefficiente de minoración
Acero	B 500 S	$\gamma_s = 1,15$
Hormigón	HA-35/P/20/IIa	$\gamma_c = 1,5$

3.4.2.2 Acciones

Las fuerzas de cálculo que actúan sobre el muro son:

- Peso propio.
- Empuje hidrostático.
- Viento.
- Empuje del terreno.

3.4.2.3 Proceso de cálculo

El proceso de cálculo del muro ha consistido en una serie de comprobaciones de la estructura:

- Comprobación de la cimentación.
- Comprobación estructural del muro. Estado Límite Último.
- Comprobación de fisuración del muro. Estado Límite de Servicio.
- Comprobación estructural de la zapata. Estado Límite Último.
- Comprobación de fisuración de la zapata. Estado Límite de Servicio.
- Detalles constructivos. Disposición del armado.

3.4.2.3.1 Comprobación de la cimentación

Atendiendo a la “Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera” (Dirección General de Carreteras, 2002), las comprobaciones a realizar en una cimentación superficial de las características anteriormente mencionadas son:

1. Seguridad frente a hundimiento.
2. Seguridad frente a deslizamiento.
3. Seguridad frente al vuelco.
4. Estabilidad Global.
5. Estimación de movimientos.

Durante la comprobación de los tres primeros puntos surge el problema de no cumplimiento de ninguno de los factores de seguridad. Tras plantear diferentes soluciones se llega a una solución final en la que se dispondrá un tacón en la parte central izquierda de la zapata que permitirá dar una mayor estabilidad al deslizamiento y al vuelco y distribuir de forma más uniforme las tensiones sobre el terreno.

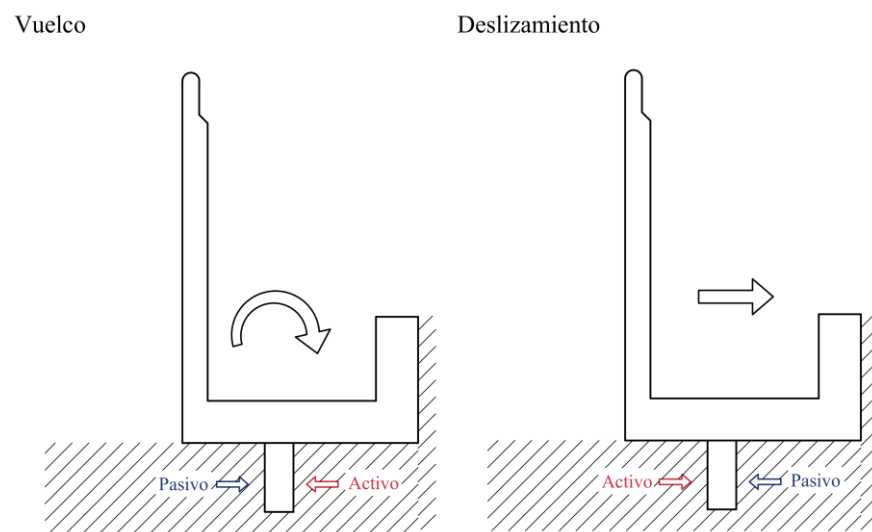


Figura 6 Funcionamiento del tacón el vuelco y deslizamiento,

Las dimensiones de este tacón serán de 1,3 metros de altura y 0,3 metros de espesor.

En lo referido a la estabilidad global de la estructura se ha aplicado el Método de Fellenius (1936) que define el factor de seguridad más conservador concluyendo que el talud goza de una estabilidad global suficiente.

La estimación de los movimientos, es decir, el asiento se ha evaluado según la expresión propuesta por la “Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera” (Dirección General de Carreteras, 2002) obteniendo un asiento de 0,8 cm que cumple los requisitos de movimiento.

3.4.2.3.2 Comprobación estructural del muro. Estado Límite Último.

Para el cálculo estructural del muro se han seguido según la Instrucción de Hormigón Armado (EHE08) suponiendo un metro lineal de muro empotrada en la zapata, es decir, una viga empotrada con una sección rectangular de $0,3 \times 1 \text{ m}^2$.

Además de la comprobación de la resistencia estructural del hormigón a compresión, se han dimensionado las armaduras de cortante y flexión en ELU para el muro, que serán idénticas a las utilizadas en el saliente y el tacón.

Tanto en este caso como el que sigue se han analizado dos casos de carga, durante la ejecución del muro y en servicio.

3.4.2.3.3 Comprobación de fisuración del muro

Siguiendo también la EHE se ha comprobado que la fisuración por tracción y compresión del hormigón están dentro de los límites que establece la norma.

3.4.2.3.4 Comprobación estructural de la zapata. Estado Límite Último.

Para la comprobación de la zapata se han omitido de la sección resistente el tacón y el saliente superior. Se entiende que estas partes trabajan como ménsulas y se dispondrán armaduras siguiendo el mismo proceso que en el muro.

Para la comprobación de la zapata se ha supuesto esta por metro lineal. De esta manera se tiene una zapata de 2,8 m de ancho por 0,5 m de alto.

La zapata es flexible ya que $v > 2h$, por lo tanto es de aplicación la teoría general de la flexión.

Al igual que en el muro se han calculado las armaduras de flexión y cortante necesarias en la zapata por metro lineal.

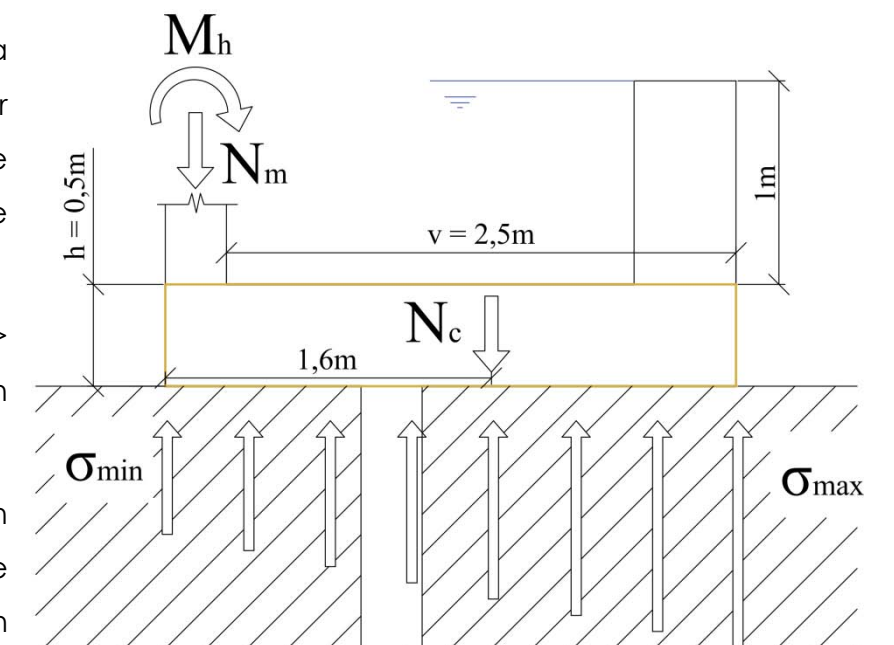


Figura 7 Esquema de cálculo de fuerzas resultantes sobre la cimentación.

3.4.2.3.5 Comprobación de fisuración de la zapata. Estado Límite de Servicio.

La zapata cumple los requisitos que establece la EHE.

Relacionando los cálculos de armaduras a flexión y cortante con las de cuantías mínimas de armaduras, se tiene a continuación un cuadro resumen de las armaduras definitivas:

Tabla 4 Resumen armaduras de la zapata,

Elemento		A (mm ² /m)	Ø (mm)	St (mm)	Barras/m
Armadura Flexión	Cara Tracción	452,4	12	250	4
	Cara Compresión	452,4	12	250	4
Armadura Cortante	Cara Superior	1357,17	12	250	12
	Cara Inferior	1357,17	12	250	12

Se ha omitido la comprobación a punzonamiento porque el muro no genera una carga puntual y céntrica en la zapata corrida,

3.4.2.3.6 Detalles constructivos. Disposición del armado.

Se han seguido las prescripciones de disposición de separadores, anclaje y empalme de armaduras que aparecen en la Norma EHE.

3.5 SOLUCIÓN DEFINITIVA

Tras el proceso de cálculo tanto las soluciones del aliviadero como las de la canalización han sido modificadas.

3.5.1 Aliviadero

El aliviadero a ejecutar es una sustitución de 80,5 metros del talud derecho del Canal de Orellana entre el PK 32+352,62 y PK 32+433,12 por una estructura de hormigón armado que se puede asemejar a un muro de contención de tierras compuesta por cuatro componentes:

- **Tacón.** Junto con la cimentación transmiten las cargas al terreno y confiere a la estructura estabilidad.
- **Cimentación.** Zapata corrida que sirve de sustento al muro y al saliente y como base para el cuenco de hormigón que se crea con estos tres componentes.
- **Saliente o murete.** Muro de 1 metro de alto que permite verter a la canalización las aguas aliviadas de una manera calmada evitando daños en la estructura y apoyar la escollera de la canalización en el tramo en el que esta es paralela al aliviadero.
- **Alzado del muro.** Sustitución del talud derecho del Canal de Orellana por un muro de 3,9 metros de altura con un remate en labio semicircular en su parte superior que permite tener un aliviadero de 77,5 metros de longitud de vertido.

Además hay que destacar dos pestañas en los extremos del alzado del muro con una altura de 30 cm por encima de la cota del aliviadero y dos muros en los extremos del cuenco de dos con 5 metros de ancho, 4,2 de alto y 0,5 de espesor.

En la zona más baja del cuenco se ha instalado una tubería de 200 milímetros para vaciar el cuenco cuando este deje de verter por la parte superior del murete hacia el canal de escollera. El “desagüe del cuenco” como se denomina en el plano 6.2, debe quedar libre cuando se apoye la escollera en la parte del trasdós del saliente permitiendo el vaciado completo del cuenco y sin generar atascos.

Como ya se comentará en el procedimiento constructivo, el estrechamiento del alzado del muro supone una parada en el proceso de hormigonado para disponer el resto del encofrado por lo que se establecerá en la zona del estrechamiento una junta de hormigonado.

Además de la anterior junta dentro de la estructura encontramos otros tres tipos de juntas:

- **Juntas de hormigonado entre módulos a ejecutar.** Se ha estimado una junta de hormigonado vertical cada módulo de 3 metros del aliviadero. Esta junta se solucionará, al igual que la horizontal del estrechamiento, con una banda de PVC embebida en el hormigón. Su disposición aparece en los planos 6.3 y 6.4 y sus dimensiones se deberán estimar en obra en función de las prescripciones del fabricante.
- **Juntas verticales de conexión del hormigón nuevo con el antiguo.** Son aquellas que se dan en los extremos del muro a ejecutar y permiten conectar el aliviadero con el talud vertical existente del canal. Se ha optado por una junta hidroexpansiva centrada en la junta y un relleno con mortero hidrófugo de los huecos libres. En el proceso de demolición se debe realizar un corte en L del talud para la correcta ejecución de esta junta.
- **Junta horizontal de conexión del hormigón nuevo con el antiguo.** Se dan en el contacto de la cimentación del aliviadero con la losa existente del canal. A diferencia de las anteriores esta junta además de ser estanca debe ser flexible, es decir, debe permitir unas deformaciones importantes de dilatación. Para solucionar esta junta se ha optado por la inserción de una lámina de espuma de polietileno expandido de 50 mm de espesor y cerrado de la junta con masilla elastómera.

La pendiente del aliviadero es la misma que la pendiente del Canal de Orellana, por esta razón la diferencia de cota entre el extremo aguas arriba y aguas abajo es de 8 centímetros y suponiendo módulos de ejecución de 3 metros se tienen 26 módulos y 1 módulo de 2,5 metros en uno de los extremos.

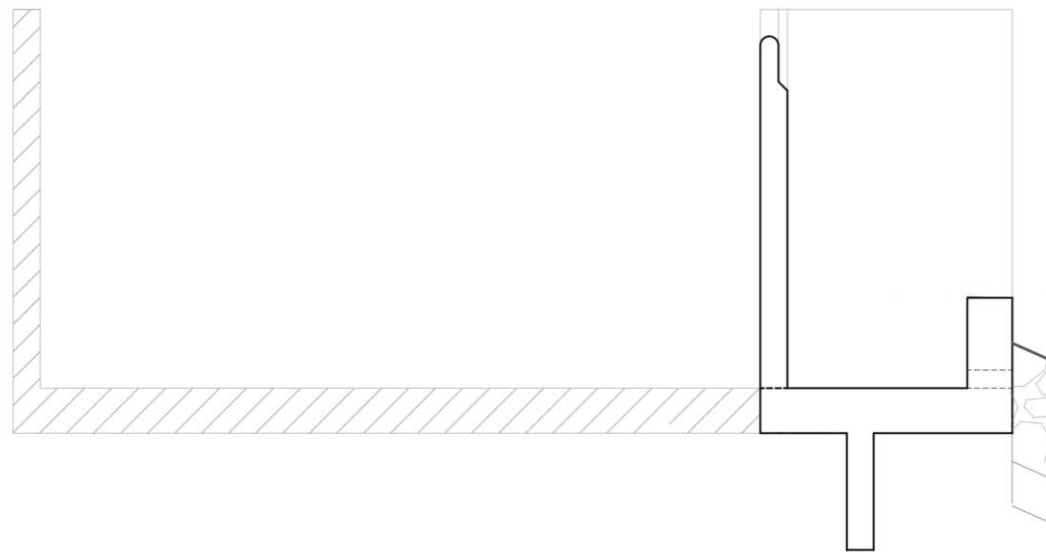


Figura 8 Solución final aliviadero.

3.5.2 Canalización

El nuevo canal de desagüe se ha proyectado con una sección trapezoidal de base (B) dos metros (2 m) y con pendiente 1V: 2,25H.

La base de la canalización coincide con la obra de drenaje existente, otro canal de desagüe, por lo que en lo que se refiere a su perfil longitudinal, el canal de desagüe a ejecutar no sufrirá modificaciones en su pendiente.

En cuanto a su forma en planta el eje de la base del nuevo canal es paralelo a la base del existente cambiando el ancho de la base y los límites de esta, siendo los límites del canal de desagüe a ejecutar mayores que los existentes.

La geometría en planta se podría resumir en:

- PK 0+131,78 a PK 0+101,40 tramo recto.
- PK 0+101,40 a PK 0+086,40 curva R=10 m.
- PK 0+086,40 a PK 0+000 tramo recto.

Los límites de esta canalización son bastante estrictos en el último tramo teniendo como limitaciones el saliente del aliviadero donde apoya la escollera en la margen derecha del canal y el camino de servicio en la margen izquierda.

El ancho total de la nueva canalización tiene una media aproximadamente constante de dieciséis con cinco metros (16,5 m) en la parte adyacente al aliviadero y de dieciocho metros (18 m) en la parte aguas arriba del aliviadero. En el origen del canal de desagüe existe una obra de drenaje en hormigón por lo que existe un pequeño estrechamiento de la sección del canal para adaptarse a esta obra.

El calado máximo que puede soportar la canalización es variable aunque esta en torno a los 2,5 metros de altura.

La canalización está protegida por escollera de roca vertida de tamaño medio 0,62 metros y espesor 1,2 metros apoyada sobre un filtro granular compuesto por tres capas cada una de ellas con un espesor de 15 centímetros. La primera de las capas del filtro son limos (0.01/0.1 mm) en contacto con el terreno, la segunda arenas (0/2 mm) como capa intermedia y la tercera son gravas (8/60 mm) en contacto con la escollera de protección.

La escollera de las márgenes del canal descansa sobre una superficie horizontal de longitud superior al espesor de la escollera a excepción de la margen en contacto con el aliviadero.

3.5.3 Tablestacado y geotextil

Para poder ejecutar la canalización en la parte adyacente al aliviadero es necesario realizar una excavación vertical de varios metros. El terreno no está preparado para soportar esta excavación y el peso añadido del aliviadero. Se deberá disponer tablestacado en toda la longitud de desmonte adyacente al aliviadero para poder realizar la excavación y retirarlo cuando se haya ejecutado el aliviadero y se haya vertido la escollera en el tramo correspondiente.

Además y debido nuevamente a esta excavación vertical existe una zona sin ningún tipo de protección ante el arrastre de finos ya que no se puede ejecutar un filtro granular vertical. Por esta razón se deberá disponer un geotextil.

3.6 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras abarca los siguientes puntos:

- **Desbroce.** El desbroce abarca toda la superficie indicada en Planos incluido la parte de la canalización existente.
- **Excavación en zanja.** Para la ejecución de la cimentación del aliviadero.
- **Excavación en desmonte.** Necesaria para generar la nueva sección de la canalización.
- **Relleno localizado con material de traza.** Relleno del material excavado para dar la forma definitiva a la sección donde apoyará la escollera y el filtro.
- **Filtro granular.**
- **Escollera de protección.**

Los volúmenes han sido calculados a partir de 14 secciones transversales de control situadas a lo largo de la traza que aparecen en los Planos realizando la media entre secciones consecutivas.

Además de los volúmenes también se han obtenido las distancias medias de transporte expresadas en la Tabla 5 como el P.K. del canal de desagüe.

Tabla 5 Volúmenes del movimiento de tierras. Volúmenes calculados sobre la sección trasversal del terreno.

Designación	Unidades	Magnitud	Distancia Media de Transporte
Desbroce	m ²	3.058,5	-
Excavación en zanja	m ³	233,0	0+62,80
Desmonte	m ³	4.896,4	-
Relleno	m ³	290,2	-
Filtro 1	m ³	327,7	0+64,67
Filtro 2	m ³	322,6	0+64,72
Filtro 3	m ³	318,8	0+64,81
Escollera	m ³	2.807,7	0+65,00

En lo referido a volúmenes a vertedero y suponiendo un espesor de desbroce de 15 centímetros se han contabilizado entre desbroce y material sobrante de las excavaciones un total de 6.416,45 m³ expresados en volumen esponjado.

3.7 PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo que se presenta en esta memoria es tan solo de modo orientativo y como propuesta, siendo de libre elección para el Contratista la elección de este proceso constructivo.

El proceso constructivo se dará en los siguientes puntos:

1. Replanteo.
2. Accesos, instalaciones y señalizaciones de obra.
3. Demolición.
4. Desbroce.
5. Tablestacado.
6. Desmonte y rellenos.
7. Aliviadero.
8. Escollera y filtro.
9. Detalles.

3.7.1 Replanteo

El replanteo se realizará antes del comienzo de las obras, en el apartado 3.9 se comentan algunos detalles más.

3.7.2 Accesos, instalaciones y señalizaciones de obra

Los accesos a la obra son tres:

- Acceso principal. Da acceso a la plataforma de trabajo del aliviadero, a las instalaciones y al acceso al canal de desagüe.
- Acceso al camino de servicio.
- Acceso al canal de desagüe. Este acceso será principalmente para la maquinaria que trabaje en el canal bien desbrozando, excavando, rellenando o ejecutando el filtro y la escollera.

El acceso principal puede necesitar de unas tareas previas para adecuar el mismo a la entrada y salida de maquinaria pesada pudiendo requerir una cierta cantidad para ejecutar una rampa de acceso que se ha considerado despreciable en el proyecto.

El acceso al camino de servicio no requiere de ninguna tarea previa.

Es sin embargo el acceso al canal de desagüe el que necesita de una cantidad importante de material para poder ejecutar una rampa de acceso para la maquinaria pesada. Este material se puede obtener de la excavación de la primera decena de metros de la canalización existente.

Las instalaciones y señalizaciones son las que aparecen en el Estudio de Seguridad y Salud.

3.7.3 Demolición

Para poder ejecutar el aliviadero es necesario demoler previamente parte del talud derecho del Canal de Orellana.

El método de demolición queda a elección del Contratista a excepción del uso de explosivos.

Se deberá demoler una pequeña parte de la losa de la base del canal de tal manera que el encofrado tenga un hueco suficiente entre la antigua y nueva cimentación del canal.

Se aislará la parte del talud y cimentación a demoler del resto del canal de hormigón de tal manera que el derribo no afecte en lo más mínimo a los taludes o base del canal. Este proceso es a libre elección del Contratista aunque se recomienda por medio de una herramienta de corte separar los taludes verticales con dos cortes, uno a cada extremo y un corte en la base del canal de forma longitudinal a este. El corte de los extremos del talud debe proporcionar una superficie rugosa y vertical con forma de L como se muestra en los Planos.

En el apartado 3.1.1. del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares aparecen más detalles sobre la demolición del talud.

3.7.4 Desbroce

La zona se ha catalogado como monte bajo, esto es, un terreno con arbustos y árboles de pequeño tamaño. El desbroce tiene en cuenta los primeros 15 cm de terreno. El desbroce debe comenzar en la zona de la plataforma de trabajo (Plano 10.1 y 10.3) para comenzar las tareas de demolición. El desbroce también incluye la zona de la canalización.

3.7.5 Tablestacado

Antes de comenzar ninguna excavación en la zona del aliviadero se debe disponer el tablestacado. En el anejo nº 3 Cálculos se justifica la longitud de hincado, siendo necesario un hincado total de cada de tablestaca de algo menos de 5 metros. La tablestaca está presente en todo el contacto entre la escollera y el saliente del aliviadero.

Las tablestacas deben de estar orientadas según la dirección del aliviadero e hincadas unos centímetros después de la cimentación.

Es un proceso lento por lo que se recomienda comenzar a tablestacar por el final del tramo a canalizar y continuar hacia aguas arriba para disminuir los tiempos de espera.

El tablestacado solo podrá ser retirado cuando se haya ejecutado el aliviadero y dispuesto la escollera en ese tramo.

3.7.6 Desmonte y relleno

Según el anejo nº2 Geología y geotecnia, los terrenos a excavar son blandos por lo que no se tiene gran oposición en esta operación.

Las operaciones de desmonte deben comenzar en la primera decena de metros de la canalización para aprovechar los materiales excavados y ejecutar el acceso al canal de desagüe.

Como material de relleno puede ser utilizado el material procedente de la excavación que debe quedar bien compactado para conseguir una superficie uniforme en la que apoyar el filtro y la escollera con ayuda además de una motoniveladora que refinará los taludes y base.

Ante una necesidad de optimización del tiempo, las tareas de excavación y relleno deben continuar en el primer tramo de la canalización hasta llegar a la rampa de acceso y deben más tarde trasladarse al final de la canalización hasta aguas arriba una vez se hayan dispuesto las tablestacas. Con esto se consigue tener hasta la ejecución final de la canalización el acceso a la misma disponible.

Los camiones que recogen el material excavado se situarán siempre por encima de la canalización bien utilizando el camino de servicio o la plataforma. En el caso de utilizar la plataforma deberán deshacer el camino marcha atrás pues no existe el espacio suficiente para dar media vuelta.

La excavadora podrá situarse además de en las zonas permitidas para el camión en la canalización siempre que exista un espacio disponible.

3.7.7 Aliviadero

La ejecución del aliviadero conlleva la construcción de los 4 elementos principales por los que están formados siguiendo el orden:

1. Tacón.
2. Cimentación.
3. Muro.
4. Saliente.

El aliviadero debe comenzar a ejecutarse desde aguas arriba del Canal de Orellana o aguas abajo del canal de desagüe según la referencia. La razón de este procedimiento se debe a la obtención de un paralelismo en las actividades de desmonte, relleno de escollera y aliviadero para conseguir disminuir la cantidad de tablestacado necesario para contener las tierras de la excavación.

3.7.7.1 Tacón

Previo a la ejecución del tacón se debe ejecutar la zanja donde va contenida la cimentación de la estructura no sin antes haber dispuesto el tablestacado en el tramo de excavación.

El tacón se ejecutará como un muro pantalla, es decir, utilizando el terreno como encofrado. Una vez ejecutada la zanja de la cimentación se debe excavar otra de una anchura igual al espesor del tacón y una altura algo mayor que el tacón para poder aplicar en la posición en la que apoya el tacón una capa de hormigón de limpieza. Puesto que la zanja donde va contenido el tacón es estrecha se deberá utilizar un útil de excavación acorde con este está anchura de excavación.

Una vez ejecutada la zanja se dispondrá el armado, se verterá el hormigón y se dejarán las armaduras de espera del tacón para posteriormente conectarlas con las de la cimentación.

3.7.7.2 Cimentación

La ejecución de la cimentación es la habitual, aplicación del hormigón de limpieza, encofrado, ferralla y hormigonado.

El punto más importante a destacar es el encofrado en la parte vecina a la losa del Canal de Orellana. Como se ha mencionado antes parte de esta losa deberá ser demolida. El encofrado deberá dejar una junta entre la cimentación del aliviadero y la losa de no más de 5 cm para posteriormente ejecutar la junta de dilatación en dicha zona.

Las armaduras de espera del saliente y el muro deberán quedar a la vista.

Previo a la aplicación del hormigón de limpieza se deberá colocar el geotextil y dejarlo enrollado como muestra el Plano 7.3.

3.7.7.3 Muro

El alzado del muro solo puede comenzar cuando la cimentación haya alcanzado la resistencia suficiente.

La junta que existe entre la cimentación y el alzado del muro puede tratarse con un método sencillo como la limpieza de la superficie y aplicación de resina epoxi.

Tras tratar esta junta se anclaran las armaduras del muro a las de espera de la cimentación.

El proceso más complejo en la ejecución del muro es el de encofrado y hormigonado debido al cambio de geometría del muro.

En primer lugar se realizará el encofrado a dos caras de los 3,3 primeros metros de altura del muro, justo antes del estrechamiento. Se hormigonará por tongadas con bomba según las

prescripciones del Pliego y antes de hormigonar la última tongada se dispondrá la cinta de PVC según se muestra en el plano 6.4. de tal manera que la mitad de la cinta quede embebida en el hormigón. En lo que se refiere a la cinta de PVC vertical se debe disponer al inicio del hormigonado del muro de cada módulo.

Tras el hormigonado, se instalaran el resto de encofrado, catalogado en este proyecto como "encofrado especial" en que se utilizará un elemento en forma de cuña adherido al encofrado para dar la forma al estrechamiento del muro. Una vez dispuesto el nuevo encofrado se hormigonará en dos tongadas por medio de bomba el resto del alzado del muro.

Para dar la forma de semicírculo al labio se plantea el uso de un molde en madera o el corte de media tubería con un diámetro interno de 200 mm. Este molde se deslizará varias veces cuando el hormigón haya alcanzado una consistencia muy plástica o casi seca hasta conseguir una superficie lisa y libre de irregularidades.

Tras el desencofrado del muro, se deben tratar los huecos generados por los espadines del encofrado a dos caras. Se propone el uso de tapones estancos diseñados para tal propósito o relleno con resina epoxi.

3.7.7.4 Saliente

Para poder ejecutar el saliente en un determinado tramo debe estar completado el alzado del muro en el mismo tramo. Este hecho se debe a la imposibilidad de que puedan convivir los encofrados del saliente con los del muro (Plano 6.5.).

El proceso constructivo del saliente es similar al del muro, se colocan y anclan las armaduras a las de espera de la cimentación, se encofra a dos caras y se hormigona con bomba.

Al igual que en el muro se deberán tratar posteriormente los huecos de los espadines.

Sobre el saliente no podrá apoyar la escollera hasta que este haya alcanzado al menos el 70-80% de su resistencia característica.

Las juntas de la conexión entre el talud del canal y el aliviadero se ejecutaran una vez el muro esté terminado en esta parte y colocando previamente en la parte del talud antiguo la banda hidroexpansiva, ejecutando el último módulo y rellenando el hueco que queda con mortero hidrófugo.

La junta de dilatación se ejecutará como se mencionó con anterioridad tras haber ejecutado la cimentación del aliviadero.

3.7.8 Escollera y filtro granular

La ejecución del filtro granular y la escollera debe ser el proceso inmediato al de desmonte y relleno. Se comenzará por tanto en los primeros metros de la canalización hasta el acceso y se continuará desde el final de la canalización avanzando aguas arriba.

Este proceso está pensado para terminar de ejecutar la canalización cuando lo hace el aliviadero y aprovechar la plataforma de trabajo lo máximo posible ya que tras el proceso de desmonte no existirá dicha plataforma. Sin embargo, existe otro condicionante importante y es la resistencia del saliente debe ser suficiente para soportar el peso de la escollera. Por esta razón existe un desfase importante entre la finalización del aliviadero y la del canal.

Antes de extender el material granular en la zona adyacente se debe disponer el geotextil.

El filtro granular se ejecutará en tres tongadas, una por cada capa de material, extendiéndolo, compactándolo y refinando los taludes.

La escollera se verterá con ayuda de una excavadora desde la base y avanzando por el talud. El operario deberá hacer una selección de los tamaños de escollera para conseguir una sección que geométricamente se adapte lo más posible a la teórica.

El aporte de material de escollera se realizará desde el acceso al camino de servicio ya que la plataforma de trabajo habrá desaparecido en esta fase del proyecto.

En general se deberá seguir las prescripciones que se muestran en el Pliego de este proyecto.

3.7.9 Detalles

La rampa de acceso al canal de desagüe debe quedar intacta hasta la ejecución completa del canal por lo que el proceso de desmonte llegará hasta la rampa y en el último momento se realizará la excavación, relleno y colocación del filtro y la escollera.

Una vez el saliente puede soportar el peso de la escollera se deberá retirar el tablestacado, unir las dos partes del geotextil y rellenar con escollera si procede.

3.8 PLAN DE OBRA

Al igual que en el proceso constructivo, el plan de obra es una propuesta. Se han supuesto 8 horas de jornada laboral de lunes a viernes.

La obra tiene una duración de 11 semanas. Como se menciona en diferentes partes del presente proyecto este debe ejecutarse en los meses de invierno cuando el Canal de Orellana esta fuera de servicio y la obra afecte mínimamente a este servicio

Los tiempos, el diagrama de Gantt junto con otros detalles aparecen en el anejo nº 7 Plan de Obra.

3.9 REPLANTEO

El proceso de replanteo se realizará a partir de los puntos que se muestran en el plano nº 8, en los límites de cada una de las 14 secciones de la canalización y en los extremos del aliviadero y puntos intermedios del mismo.

Como ya se mencionó en el apartado 3.2, se ha seguido el sistema de referencia ETRS89.

3.10 REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

En el presente proyecto no se plantean servidumbres o servicios afectados a excepción del Canal de Orellana.

Una vez las obras hayan concluido se entregará la obra a la Propiedad siendo esta la responsable de posteriores modificaciones como puede ser la lona de protección que reviste todo el canal.

3.11 EXPROPIACIONES

Como se puede ver en el plano nº 9 de expropiaciones y consultando el Catastro los terrenos donde se desarrolla la obra pertenecen a la Confederación Hidrográfica del Guadiana y por tanto no se ha apelado a ninguna expropiación en el presente proyecto.

3.12 IMPACTO AMBIENTAL

Según el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y apoyado por los anexos I, II y III se ha establecido que el presente proyecto no forma parte de los proyectos en los que realizar una evaluación ambiental.

3.13 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción", en el Anejo nº 8 se redacta el Proyecto de Seguridad y Salud que afecta a las obras del presente proyecto, que tiene por objeto identificar los posibles riesgos laborales, proponer medidas necesarias para prevenirlos, establecer las condiciones y servicios de higiene y bienestar durante la obra, así como presupuestar el conjunto de medidas establecidas. En base al mencionado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de las obras deberá redactar su propio Plan de Seguridad y Salud.

Como principales riesgos que se presentan en la ejecución de las obras se pueden destacar la construcción del muro del aliviadero de una altura de 4 metros y las zanjas y excavaciones de una profundidad importante que suponen riesgos principalmente por caídas o fallos del terreno. Estos y otros riesgos han sido analizados y se han propuesto las medidas tanto individuales como colectivas para eliminarlos o disminuirlos en gran medida.

3.14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del Contratista, en cumplimiento del Artículo 25, párrafo 1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 2/00 de 16 de junio) y teniendo también en cuenta el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre), será la siguiente:

Grupo A. Movimientos de Tierras y Perforaciones.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Grupo E. Hidráulicas.

Subgrupo 3. Canales.

La categoría del contrato de obra, según el citado Reglamento, está determinada por su anualidad media, la cual se calcula dividiendo el Presupuesto Base de Licitación entre los años de duración de los trabajos de cada actividad, representada en el anejo nº 7 Plan de Obra. Teniendo en cuenta esto, la categoría del contrato será e) para el Grupo E y c) para el Grupo A. En caso de un único Contratista deberá ser categoría e).

3.15 FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Aparece en el anejo nº6 Clasificación del contratista y fórmula de revisión de precios.

4 PRESUPUESTO

4.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

01	Demolición.....	8.257,66
02	Movimiento de Tierras	18.135,82
03	Aliviadero	137.545,30
04	Canalización	101.668,31
05	Seguridad y salud	5.410,07
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		271.017,16

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de:

DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL DIECISIETE EUROS con DIECISEIS CENTIMOS

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

4.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		271.017,16
13,00 % Gastos generales..	35.232,23	
6,00 % Beneficio industrial	16.261,03	
SUMA DE G.G. y B.I.	51.493,26	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	322.510,42	
21,00 % I.V.A.	67.727,19	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+IVA		390.237,61

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

4.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	390.237,61
EXPROPIACIONES	0,00
VIGILANCIA Y CONTROL DE CALIDAD (3%PEM)	8.130,52
PARTIDA CULTURAL (1% PEM)	2.710,17
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	401.078,30

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS UN MIL SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

5 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Los documentos que integran el presente proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS.

1. Memoria.
2. Anejos.
 - Anejo nº 1. Objeto de las obras y análisis de alternativas.
 - Anejo nº 2. Geología y geotecnia.
 - Anejo nº 3. Cálculos.
 - Anejo nº 4. Movimiento de tierras.
 - Anejo nº 5. Justificación de precios.
 - Anejo nº 6. Clasificación del contratista y fórmula de revisión de precios.
 - Anejo nº 7. Plan de Obra.
 - Anejo nº 8. Estudio de Seguridad y Salud.
 - Anejo nº 9. Evaluación ambiental.
 - Anejo nº 10. Reportaje fotográfico.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

0. Índice de Planos.
1. Plano de Situación Actual.
2. Plano de Conjunto.
3. Topografía.
4. Geología.
5. Geotecnia.
6. Aliviadero.
 - 6.1. Plano general.
 - 6.2. Definición Geométrica.
 - 6.3. Definición de las armaduras.
 - 6.4. Definición de las armaduras II.
 - 6.5. Encofrado.
 - 6.6. Alzados.
7. Canalización
 - 7.1. Plano general.
 - 7.2. Perfil Longitudinal.
 - 7.3. Sección tipo.

- 7.4. Perfiles Transversales I
- 7.5. Perfiles Transversales II
- 7.6. Perfiles Transversales III
- 7.7. Perfiles Transversales IV
- 7.8. Curva Granulométrica

8. Replanteo
 - 8.1. Replanteo aliviadero
 - 8.2. Replanteo canalización.
9. Expropiaciones.
10. Obras
 - 10.1. Accesos.
 - 10.2. Secciones de Trabajo.
 - 10.3. Movimiento de tierras.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

1. Mediciones.
 - 1.1. Mediciones auxiliares.
 - 1.2. Mediciones globales.
2. Cuadros de precios.
 - 2.1. Cuadro de precios nº1.
 - 2.2. Cuadro de precios nº2.
3. Presupuesto.
 - 3.1. Presupuestos parciales.
 - 3.2. Presupuestos de ejecución material.
 - 3.3. Presupuesto base de licitación.
 - 3.4. Presupuesto para conocimiento de la administración.

ANEJO Nº2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	GEOLOGÍA.....	3
2.1	ESTRATIGRAFÍA	3
2.2	TECNÓNICA	3
2.3	SISMICIDAD	4
2.4	HIDROGEOLOGÍA	4
3	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	5
3.1	CURVA GRANULOMÉTRICA.....	5
3.2	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	5

2 GEOLOGÍA

2.1 ESTRATIGRAFÍA

2.2 TECNÓNICA

Las fuentes principales de consulta han sido:

- Geológicamente el proyecto se sitúa en la parte centro-meridional del Macizo Hespérico. En la Zona Centro-Ibérica. Esta Zona se caracteriza por grandes pliegues verticales, que marcan una geografía propia, con sinclinales paleozoicos que proporcionan los relieves más altos, y grandes extensiones deprimidas en las que afloran los materiales detríticos pre-ordovícicos en los núcleos anticlinales.

Como principal unidad geológica encontramos en la zona depósitos aluviales, eluviales y eólicos Cuaternarios.

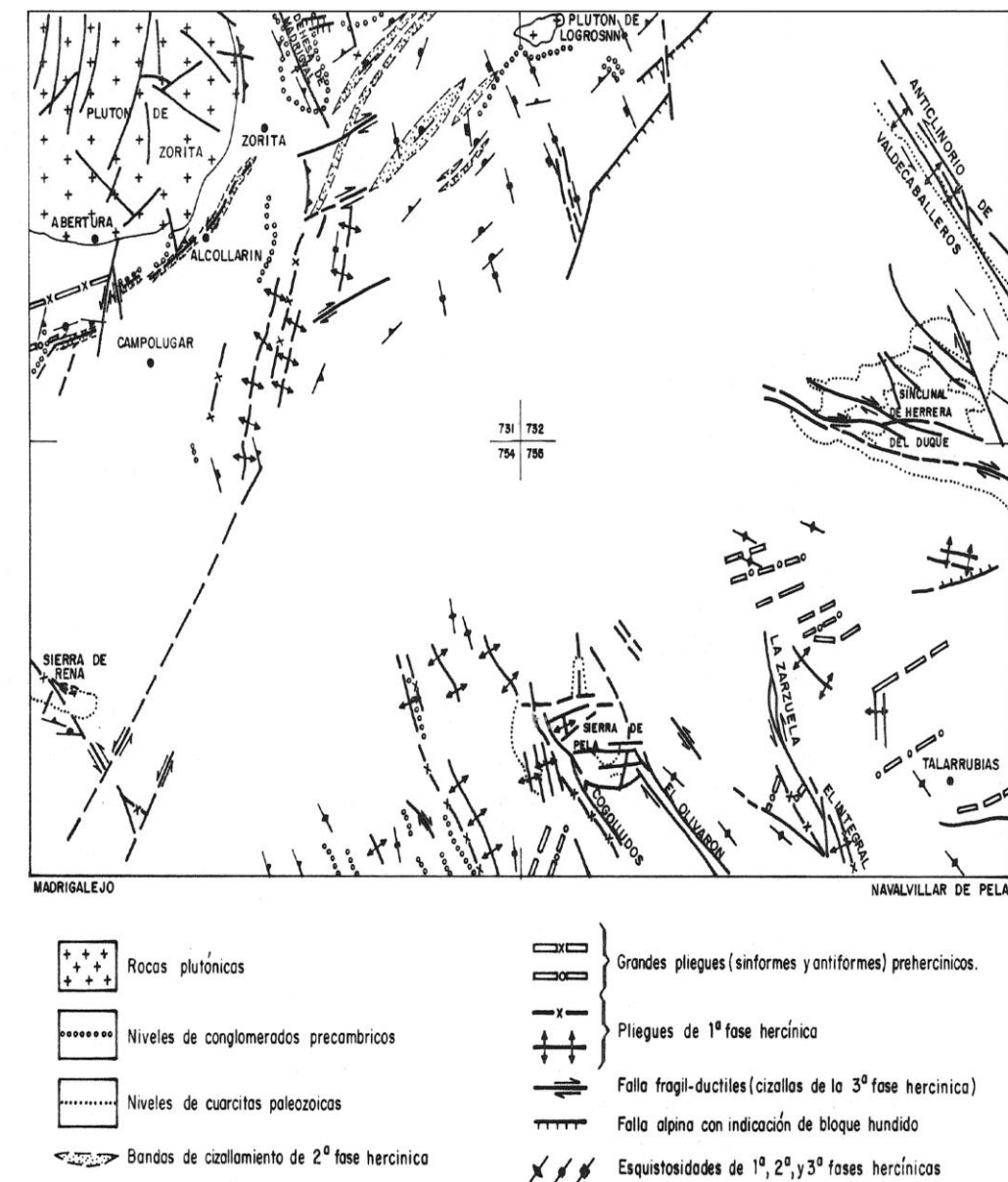


Figura 1 Esquema tectónico de las Hojas 731, 732, 754 y 755. Fuente: IGME.

2.3 SISMICIDAD

Según el IGME, dentro de la hoja 754 (Madrigalejo), no se encuentra referido ningún evento sísmico para el período en el cual se dispone de datos.

Para conocer las características sísmicas de la zona de estudio se ha consultado la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 en la que se incluye un mapa de peligrosidad sísmica de la península ibérica. Este mapa indica la aceleración sísmica básica (a_b) en cada punto del territorio nacional expresada en función del valor de la gravedad.

A partir de la aceleración sísmica básica se obtiene la aceleración sísmica de cálculo (a_c) por medio de un coeficiente adimensional de riesgo (ρ), que para construcciones de especial importancia se toma 1,3. También se tiene en cuenta en el cálculo el coeficiente de amplificación del terreno (S), función del coeficiente de terreno (C), que para suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando (Tipo IV) se adopta un coeficiente C de 2,0.

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

La norma presenta los valores de la aceleración sísmica básica (a_b) de los términos municipales nacionales con a_b 0,04g, registrándose valores en la zona objeto de estudio para los términos municipales situados en las proximidades coeficientes de 0,04g

$$\text{Para } \rho a_b \leq 0,1 g \quad S = \frac{C}{1,25} = 1,6$$

$$a_c = 1,6 \cdot 1,3 \cdot 0,04g = 0,0832g$$

Con este valor de la aceleración sísmica de cálculo, y de acuerdo con el criterio de aplicación la Norma Sismorresistente NCS-02 actualmente en vigor, no se considera necesario la acción sísmica en los cálculos estructurales.

2.4 HIDROGEOLOGÍA

La formación atribuida al Pliocuaternario está compuesta fundamentalmente por una matriz arenoso-limosa y arcillas de colores rojizos (principalmente) y ocre. Presentan una permeabilidad media-baja debido a la porosidad intergranular de los materiales.

En lo que se refiere al nivel freático no es de gran importancia ya que la principal unidad hidrogeológica se encuentra lejos de la actuación (Figura 2). Según los sondeos de las proximidades, estos oscilan entre los 5 y los 20 metros.

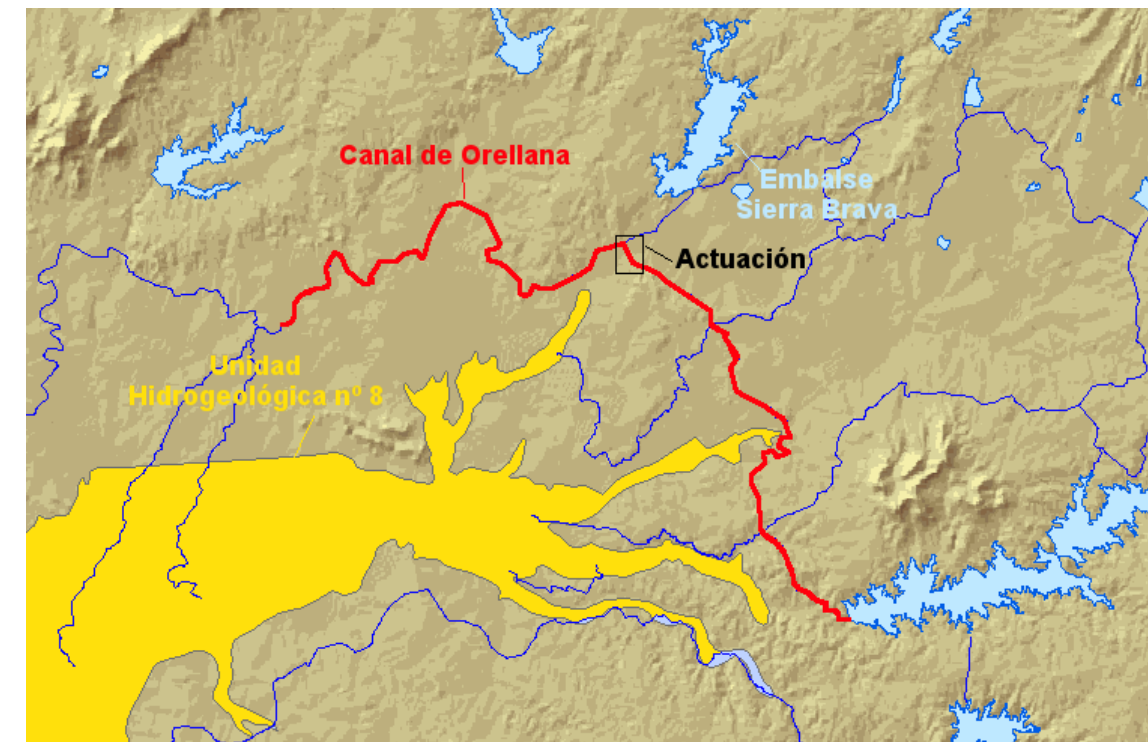


Figura 2 Situación unidad hidrogeológica nº 8.

3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

La zona de actuación está ocupada por arenas y arcillas recubiertas frecuentemente por rañas y fanglomerados de escaso espesor como se mencionó con anterioridad. El relieve se caracteriza por ser llano.

Se dan laderas inestables especialmente en las zonas de rañas y fanglomerados además de encharcamientos en áreas con predominio de arcillas.

Encontramos problemas geotécnicos generalizados principalmente por la baja capacidad de carga de la zona.

El proyecto carece de estudio geotécnico. Por esta razón se han estimado algunas de las características más importantes del terreno en base a todo lo mencionado con anterioridad. Estas características serán fundamentales en el Anejo de Cálculos.

Se debe tener en cuenta que antes de la ejecución del proyecto se debe realizar un estudio geotécnico detallado y comprobar que los nuevos parámetros del suelo no afectan en gran medida a la solución adoptada.

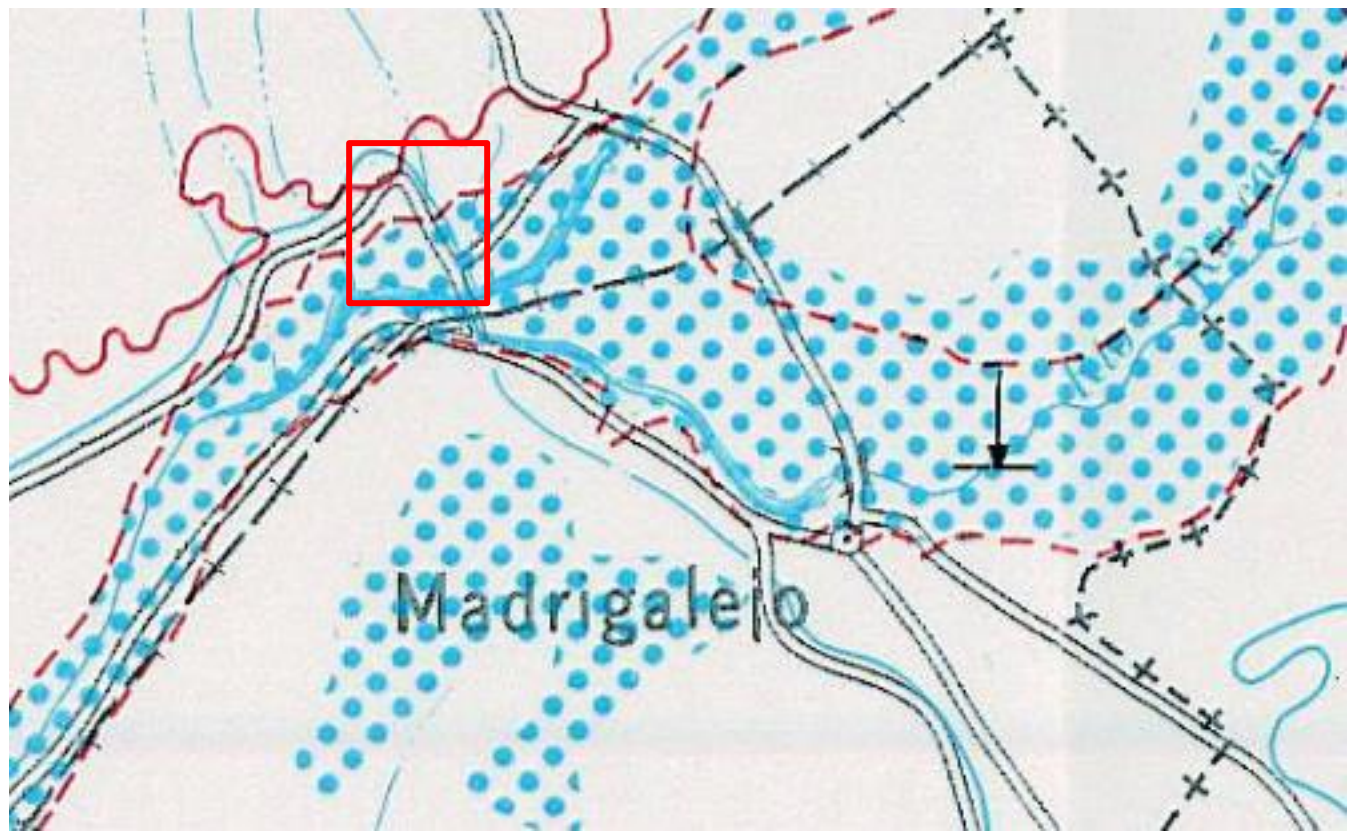


Figura 3 Ampliación mapa geotécnico 1:200.000 Hoja 60 (Villanueva de la Serena).

3.1 CURVA GRANULOMÉTRICA

En la siguiente tabla se muestran los 3 percentiles del terreno para dar una estimación de la curva granulométrica del terreno. Cabe destacar que según estos tamaños el suelo estaría caracterizado por limos finos y arcillas.

Tamaños Banco	
d15 (mm)	0.002
d50 (mm)	0.01
d85 (mm)	0.08

3.2 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Puesto que según el IGME establece un terreno con baja capacidad de carga, se estima una tensión admisible del terreno de $\sigma_{adm} = 0,125 \text{ N/mm}^2$.

En lo que se refiere al peso específico del suelo, la cohesión y su ángulo de rozamiento interno, en base a diferentes bibliografías, se ha llegado a las siguientes características:

Tabla 1 Parámetros geotécnicos.

Descripción	Parámetro	Valor
Ángulo de rozamiento interno	ϕ	25°
Peso específico natural	γ	20 kN/m3
Cohesión efectiva	c'	5 kN/m2

De cara al movimiento de tierras, el coeficiente de esponjamiento y compactación toman valores de 1,25 y 0,8 respectivamente.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	DESCRIPCIÓN	4
2.1	CANALIZACIÓN	4
2.2	ALIVIADERO	4
3	CANALIZACIÓN CON ESCOLLERA	4
3.1	MODELIZACIÓN DE LA CANALIZACIÓN	4
3.1.1	Caudales	4
3.1.2	Geometría	5
3.1.3	Consideraciones del modelo	5
3.1.4	Datos obtenidos	5
3.2	CÁLCULO DE ESCOLLERA	7
3.2.1	Datos de partida	7
3.2.2	Cálculo estabilidad en lecho fijo	8
3.2.3	Calculo estabilidad en taludes	8
3.2.3.1	Método teórico	8
3.2.3.2	Método Cuerpo de Ingenieros U.S. Army (1970)	9
3.2.3.3	Método Universidad de Minnesota (Anderson, 1970)	9
3.2.3.4	Resultados	9
3.2.4	Modificación de la sección existente	10
3.2.4.1	Curva granulométrica	10
3.2.4.2	Modelo HEC-RAS	11
3.2.4.2.1	Geometría	11
3.2.4.2.2	Datos obtenidos	12
3.2.5	Condiciones de flujo en curva	13
3.2.6	Daños por heladas	13
3.2.7	Peso de la escollera	13
3.2.8	Erosión de las olas	14
3.3	CÁLCULO IMPERMEABILIZACIÓN	14
4	MURO	17
4.1	GEOMETRÍA	17
4.2	MATERIALES	17
4.3	TERRENO	17
4.4	ACCIONES A CONSIDERAR	17
4.4.1	Empuje hidrostático	17
4.4.2	Empuje del terreno	18

4.4.3	Viento	18
4.5	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	18
4.6	ACCIONES SOBRE EL MURO	18
4.7	PLANTEAMIENTO	19
4.8	COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN	19
4.8.1	Seguridad frente a hundimiento	19
4.8.2	Seguridad frente a deslizamiento	19
4.8.3	Seguridad frente a vuelco	19
4.8.4	Solución seguridad de la cimentación	19
4.8.5	Estabilidad global	21
4.8.6	Estimación de los movimientos	22
4.9	COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DEL MURO, ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	23
4.9.1	Hipótesis de Cálculo	23
4.9.2	Geometría	23
4.9.3	Acciones	23
4.9.4	Leyes de esfuerzos	24
4.9.5	Dimensionamiento ELU	24
4.9.5.1	Armadura flexión	24
4.9.5.2	Armadura a cortante	25
4.9.5.3	Cuantías mínimas	26
4.9.5.4	Resumen armaduras	26
4.10	COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN, ESTADO LÍMITE SE SERVICIO	26
4.10.1	Acciones	26
4.10.2	Leyes de esfuerzos	26
4.10.3	Fisuración por compresión	27
4.10.4	Fisuración por tracción	27
4.11	COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE LA ZAPATA, ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	28
4.11.1	Acciones	28
4.11.2	Armadura flexión	28
4.11.3	Armadura cortante	29
4.11.4	Cuantías mínimas	29
4.11.5	Resumen armaduras	29
4.12	COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN DEL MURO, ESTADO LÍMITE SE SERVICIO	29
4.13	DETALLES CONSTRUCTIVOS, DISPOSICIÓN DEL ARMADO	29
4.13.1	Disposición de los separadores	29
4.13.2	Anclaje y empalme de las barras	30
4.13.2.1.1	Anclaje	30
4.13.3	Empalme	30
5	TABLESTACADO	30

1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto de construcción de aliviadero en el Canal de Orellana y canalización hasta en río Ruecas en el grupo de compuertas Nº10 se desarrolla en dos grandes partes:

- Dimensionamiento del aliviadero. Estructuralmente se comporta como un muro de contención con cimentación en zapata corrida.
- Dimensionamiento de la canalización.

2 DESCRIPCIÓN

2.1 CANALIZACIÓN

Las aguas aliviadas son reconducidas a una canalización existente, sin embargo este proyecto abarca la eliminación de esta y el dimensionamiento de una nueva canalización con escollera.

La escollera no apoya directamente contra el terreno, descansa sobre una capa impermeabilizadora que tiene el objetivo de permitir la infiltración pero no el transporte de finos.

2.2 ALIVIADERO

El muro a dimensionar forma parte del talud derecho del Canal de Orellana. Este talud debe ser demolido previamente a la construcción del nuevo muro.

Se trata de un muro de hormigón armado de longitud 80,5 m con una cimentación en zapata corrida. Este muro tiene una doble función:

1. Servir como nuevo talud del canal.
2. Generar un aliviadero lateral con objeto de controlar el sobrevertido.

3 CANALIZACIÓN CON ESCOLLERA

3.1 MODELIZACIÓN DE LA CANALIZACIÓN

Para dimensionar la escollera que se va a disponer en el canal es necesario conocer el comportamiento hidráulico del mismo. Por esta razón, se ha generado un modelo de la canalización existente a partir del software HEC-RAS.

3.1.1 Caudales

El canal de desagüe existente recoge las aguas aliviadas por el canal secundario y además deberá recoger los nuevos caudales aliviados por el canal principal. El caudal total que se alivia es el correspondiente a la capacidad del canal secundario, es decir, 15 m³/s.

Se debe conocer la relación entre caudales que cada aliviadero vierte a la canalización. Esta relación debe cumplir la expresión (1):

$$Q_T = C_{vp} \cdot L_p \cdot h_p^{3/2} + C_{vs} \cdot L_s \cdot h_s^{3/2} \tag{1}$$

Donde:

- C_{vp} y C_{vs} son los coeficientes de vertedero. Según el "Convenio específico de investigación entra la Confederación Hidrográfica del Guadiana y la Universidad de Castilla-La Mancha para el estudio de la regulación de canales mediante estructuras tipo pico de pato" (ETSICCP UCLM, 2011), estos coeficientes dependen de una relación h/R (Figura 1) donde R es el radio del semicírculo del aliviadero que para ambos aliviaderos toma el valor de 0,1 m.
- L es la longitud efectiva de la pared del vertedero.

Tabla 1 Longitudes de vertido en el aliviadero principal y secundario.

L_p	L_s
77,5 m	33,8 m

- h es la diferencia de altura entre el nivel de altura de energía aguas arriba y el labio del vertedero.

Tabla 2 Cotas de vertido y del muro (cota máxima de la lámina de agua) en los aliviaderos.

Canal principal		Canal secundario	
Cota muro	Cota de vertido	Cota muro	Cota de vertido
291,2 m	290,9 m	291,1 m	290,9

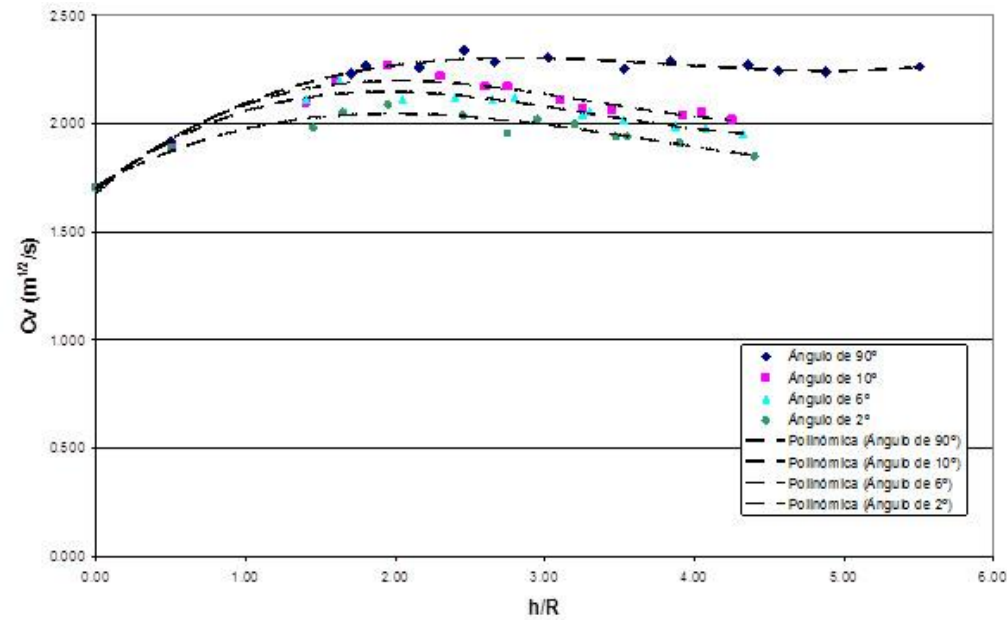


Figura 1 Coeficiente de vertedero. Fuente: (ETSICCP UCLM, 2011)

Puesto que ambos aliviaderos están muy próximos se puede suponer que las cotas de la lámina de agua coinciden y en consecuencia $h_s = h_p$.

En la Figura 3 se muestra una relación entre el caudal aliviado por el aliviadero principal y el caudal total aliviado. Esta representación se ha realizado en una hoja de cálculo teniendo en cuenta los cambios del coeficiente de vertedero en función de la altura de vertido.

La tendencia recta de la gráfica denota una relación constante entre caudales independientemente del caudal total vertido. Por su parte el aliviadero principal vierte un 70 % del caudal total frente al secundario que alivia un 30 %.

La cota de la lámina de agua para un vertido máximo de $15 \text{ m}^3/s$ es de 291,06 m por lo que en ningún momento se sobrepasa el límite de los muros.

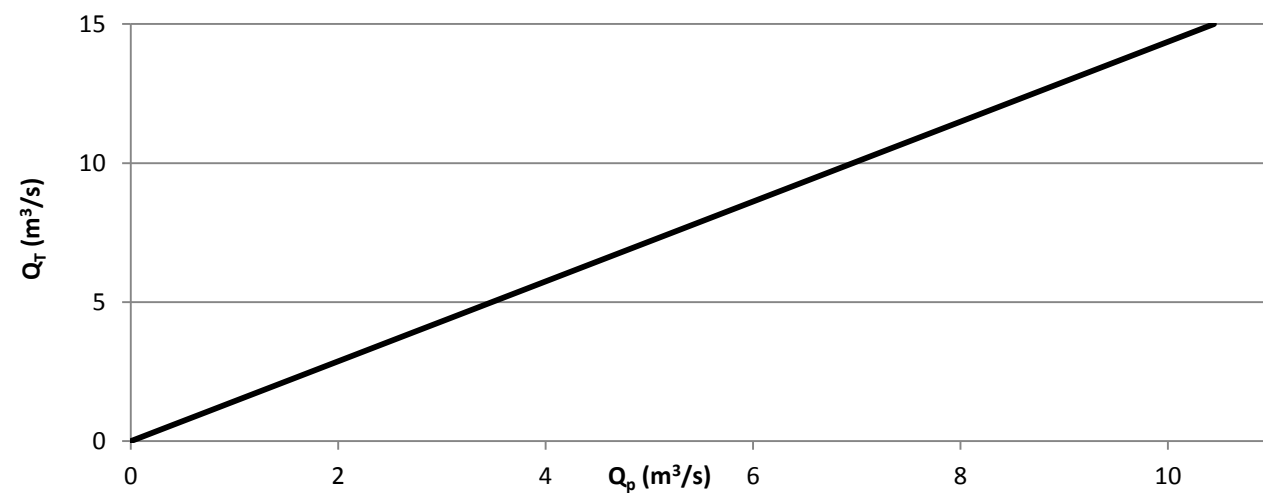


Figura 3 Relación caudales aliviadero principal y total.

3.1.2 Geometría

Para la modelización en HEC-RAS es necesario obtener una serie de secciones de control que se adapten lo más fielmente a la realidad. A partir de la topografía se han obtenido la geometría de 8 secciones. Una de estas secciones es a la que esta referencia la entrada de caudal del canal principal. Cabe destacar que esta entrada de caudal se supondrá puntual en el modelo.

En la Figura 2 se muestra un esquema de las secciones de control escogidas para el modelo y en la Figura 4 una representación de la pendiente del modelo del canal

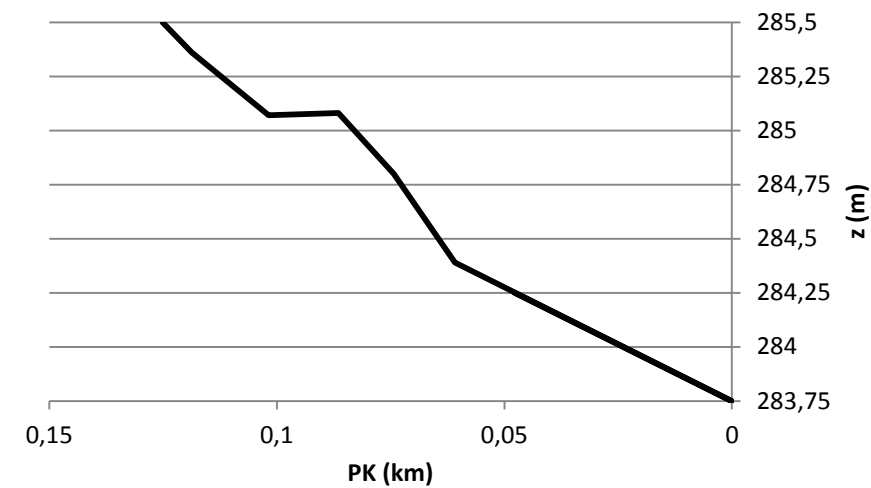


Figura 4 Pendiente del canal de desagüe.

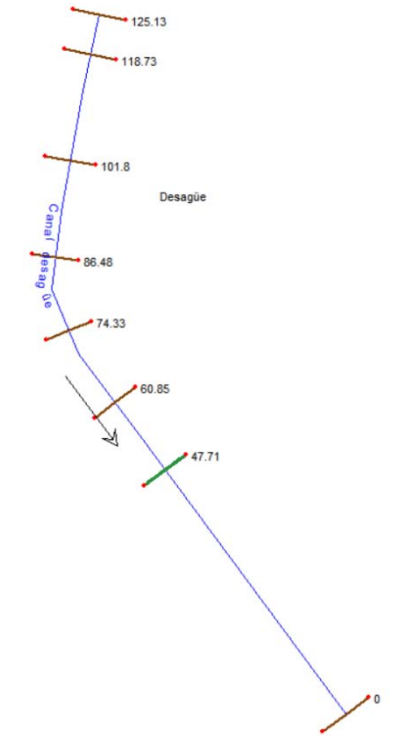


Figura 2 Secciones de control en el modelo HEC-RAS. En verde sección de vertido.

3.1.3 Consideraciones del modelo

- Las entradas de caudal se han considerado puntuales y se realizan en los puntos de entrada del $PK\ 0+125,16$ para el vertido del canal secundario y el $PK\ 0+047,71$ para el principal. Los caudales siguen las relaciones de la Figura 3
- El modelo sigue un flujo permanente (*steady flow*) y uniforme.
- Las condiciones de contorno:
 - Aguas arriba. Se ha supuesto calado crítico.
 - Aguas abajo. Se ha supuesto calado nominal para una pendiente 10^{-3} .
- Numero de Manning (n) de $0.03 \text{ m}^{-1/3} \cdot s$.
- Simulación en régimen mixto.

3.1.4 Datos obtenidos

El modelo de HEC-RAS proporciona multitud de información del canal. Sin embargo los datos más relevantes son:

- Calados.
- Velocidades.
- Régimen.

A continuación se muestran las representaciones gráficas de lámina de agua, calados, velocidades y nº de Froude a lo largo de la canalización para los caudales totales de 15, 10,5 y 4,85 m³/s.

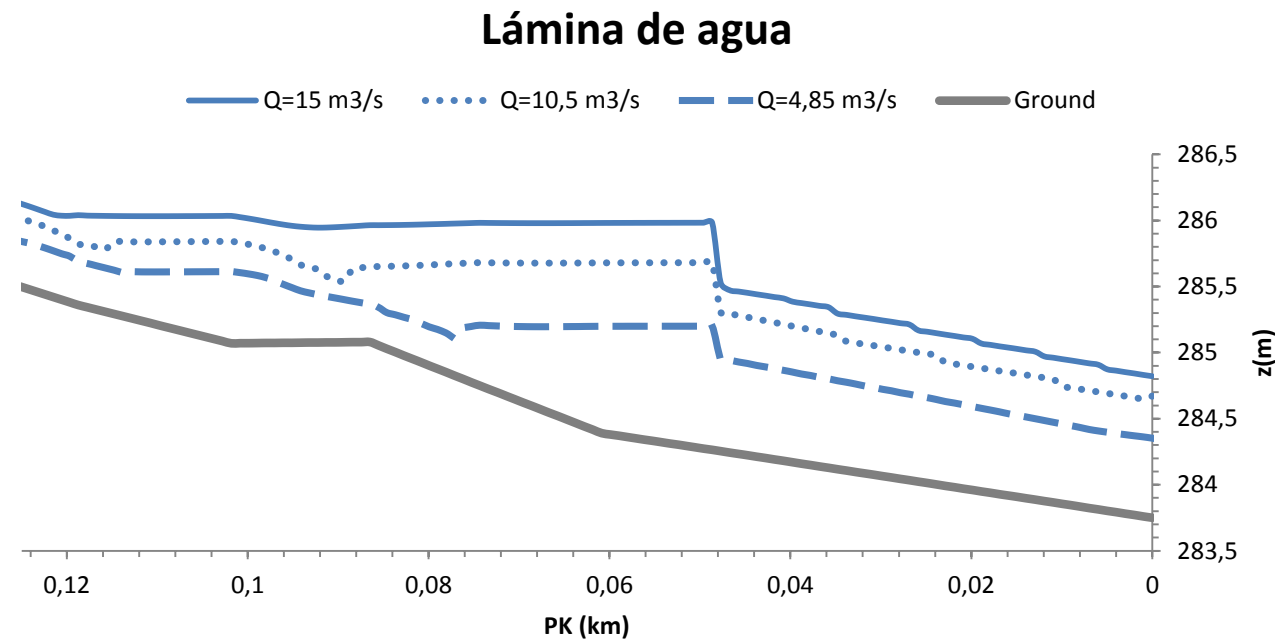


Figura 5 Modelo HEC-RAS canalización existente. Lámina de agua.

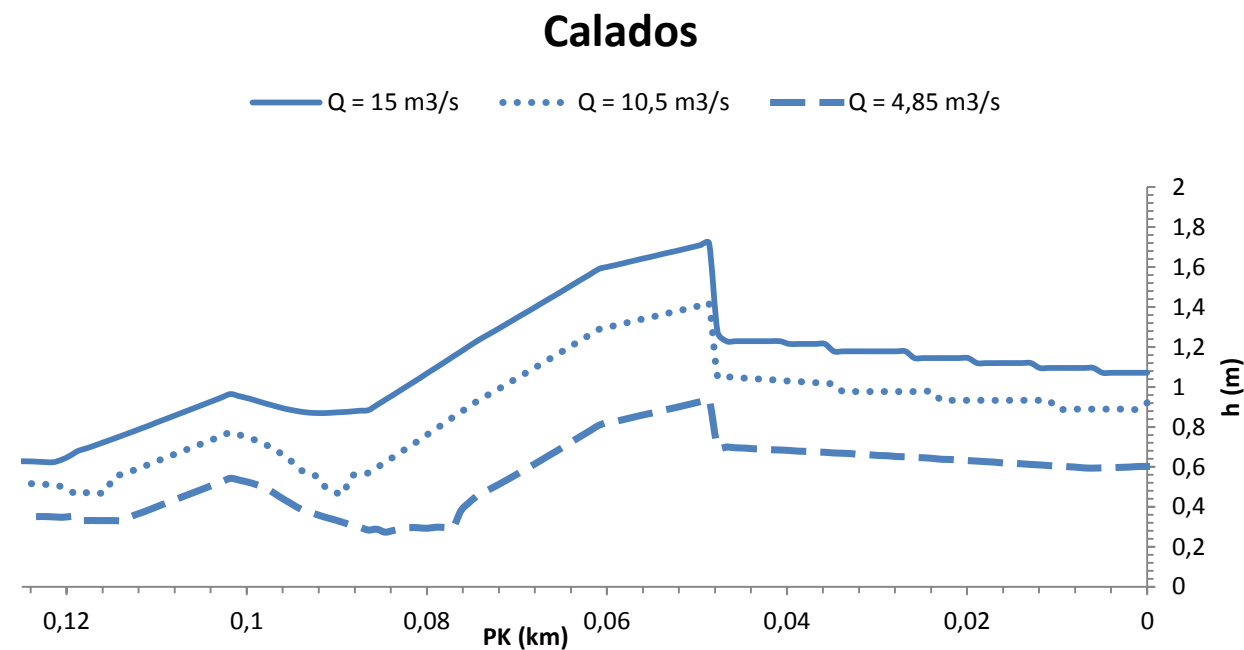


Figura 6 Modelo HEC-RAS canalización existente. Calados.

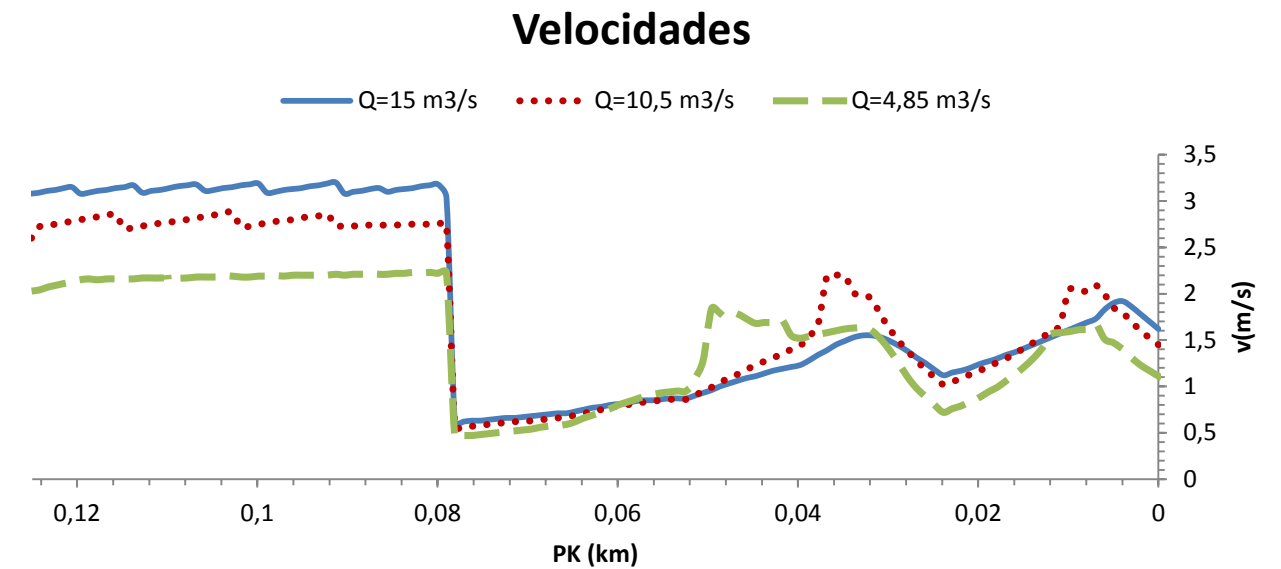


Figura 7 Modelo HEC-RAS canalización existente. Velocidades.

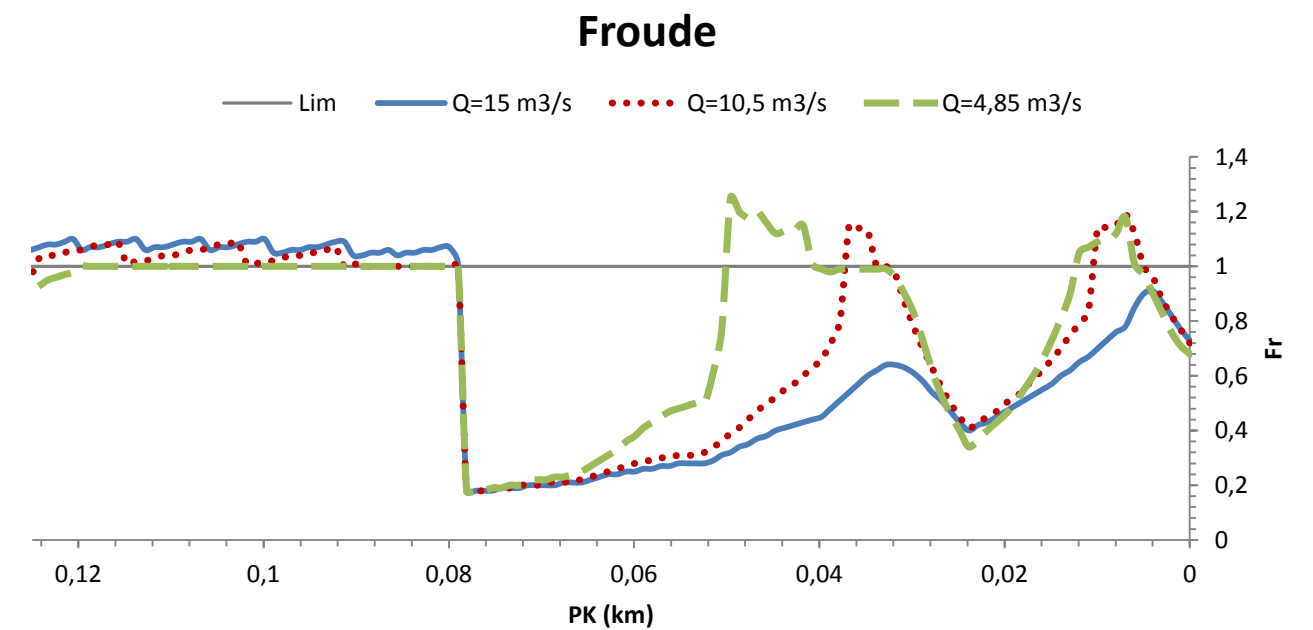


Figura 8 Modelo HEC-RAS canalización existente. Nº de Froude.

Los cambios producidos en calados, velocidades y régimen (rápido o lento) vienen dados principalmente por cambios de pendiente, la entrada de caudal en el PK 0+047,71 y las condiciones de contorno aguas arriba y abajo.

Cabe destacar que este modelo tiene un recorrido de poco más de 100 metros por lo que no se puede concluir que la totalidad de los datos sea correcta o se acerque a la realidad debido a que un modelo permanente necesita de una mayor longitud para llegar a dicho régimen.

Como datos a recalcar se tienen:

- Calado máximo de 1,71 metros situado en la entrada de vertido del aliviadero del canal principal.
- Velocidad máxima de 3,2 m/s.
- Régimen principalmente lento a excepción de algunos tramos muy puntuales.

3.2 CÁLCULO DE ESCOLLERA

Según se ha podido observar en el modelo de HEC-RAS del canal de desagüe, encontramos altas velocidades dentro del mismo. Estas altas velocidades pueden generar importantes erosiones en el lecho del canal y por consiguiente inestabilidades y un transporte de sedimentos indeseado.

A pesar que este canal de desagüe es de un uso poco frecuente, necesita de una cierta protección contra la erosión. Es por esto que se plantea una protección con escollera vertida en toda la sección del canal (lecho y taludes).

Para el dimensionamiento de la escollera de protección del canal de desagüe de ambos aliviaderos se plantea como incógnita el tamaño de tamiz que deja pasar el 50% de una muestra de escollera (d_{50}), es decir el tamaño de la escollera. Además se establecera la curva granulométrica y el espesor de la capa de escollera.

En el diseño de escolleras vertidas encontramos diferentes autores así como fórmulas de cálculo. Este diseño se dispondrá en dos partes:

- *Cálculo del tamaño de la escollera en el lecho.* Se aplicarán los teoremas de la tensión crítica basadas en el Ábaco de Shields (1936) por los métodos de Brownlie (1981) y Guo (1990).
- *Cálculo del tamaño de la escollera de los taludes.* Los taludes tienen una cierta pendiente que, a diferencia del lecho, no puede ser despreciada. Es por esto que se aplicarán teoremas que tiene en cuenta esto como son el Método Teórico, U.S. Army (1970) y Universidad de Minnesota (Anderson, 1970).

3.2.1 Datos de partida

Para el diseño de escollera se establecen los siguientes datos de partida:

Tabla 3 Datos de partida diseño de escollera.

Descripción	Notación	Valor	Unidad
Densidad del agua	ρ_w	1000	kg/m ³
Densidad de la escollera	ρ_s	2650	kg/m ³
Gravedad	g	9.81	m/s ²
Calado	h	1	m
Anchura del lecho	B	2.5	m
Pendiente horizontal del talud	H	1	-
Pendiente vertical del talud	V	1	-
Pendiente longitudinal	i	0.01398546	m/m
Viscosidad	ν	0.00000106	m ² /s

Para simplificar los cálculo se establece como sección tipo la que se muestra en la Figura 9 y una pendiente longitudinal media del 1.4%.

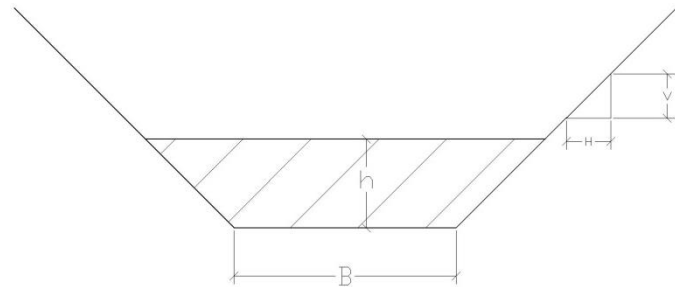


Figura 9 Sección tipo canal de desagüe actual.

3.2.2 Cálculo estabilidad en lecho fijo

Como ya se ha mencionado anteriormente se utilizarán las expresiones de tensión crítica la cual indica el inicio del movimiento de las partículas (escollera).

Estas expresiones definen la tensión crítica adimensional (τ_{c*}) en función del tamaño del material del lecho (d_*). Las expresiones de estas variables adimensionales aparecen en las expresiones (2) y (3)

$$d_* = \sqrt[3]{\frac{g\Delta d^3}{v^2}} \quad (2)$$

$$\tau_{c*} = \frac{\tau_c}{\rho g \Delta d} \quad (3)$$

Donde Δ viene dado por la expresión:

$$\Delta = \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} = 1.65 \quad (4)$$

Las expresiones (5) y (6) definen la tensión crítica adimensional de Browlie y Gou respectivamente

$$\tau_{c*} = \frac{0.22}{d_*^{0.9}} + 0.06 \cdot e^{-17.77 d_*^{-0.9}} \quad (5)$$

$$\tau_{c*} = \frac{0.23}{d_*} + 0.054 \left(1 - e^{-\frac{d_*^{0.85}}{23}} \right) \quad (6)$$

La tensión en fondo plano de un canal se puede calcular por medio de la siguiente expresión:

$$\tau_b = \rho g R_h i \quad (7)$$

Donde R_h es el radio hidráulico.

Estableciendo la igualdad $\tau_b = \tau_c$ e iterando se obtiene:

Tabla 4 Resultados escollera lecho fijo.

Browlie			Guo		
d	0.0940	m	d	0.1029	m
d*	2287.88		d*	2504.20	
τ_c	90.11	N/m ²	τ_c	90.11	N/m ²

Ambos métodos aproximan un tamaño de escollera d_{50} de aproximadamente 0.1 metros, sin embargo hay que destacar que estos tamaños no poseen coeficientes de seguridad alguno y que los resultados para la escollera de los taludes será un tamaño mayor que este.

3.2.3 Calculo estabilidad en taludes

3.2.3.1 Método teórico

Consiste en un equilibrio de fuerzas donde interviene la fuerza del fluido, el peso del material y la fuerza de rozamiento del mismo. Se establece un factor de seguridad S_F por medio de la expresión (8) que depende a su vez de otras variables adimensionales.

Factor de seguridad

$$S_F = \frac{\cos \vartheta \tan \phi}{\sin \vartheta \cos \beta + \eta_1 \tan \phi} \quad (8)$$

Angulo β

$$\beta = \text{atan} \left[\frac{\cos \alpha}{\frac{\sin \vartheta}{\tan \phi} \frac{k+1}{\eta_0} + \sin \alpha} \right] \quad (9)$$

Numero de estabilidad de la partícula en talud

$$\eta_1 = \eta_0 \left(\frac{k + \sin(\alpha + \beta)}{k + 1} \right) \quad (10)$$

Número de estabilidad de partícula en fondo plano

$$\eta_0 = \frac{\tau_{b*}}{\tau_{c*}^{fp}} \approx \frac{21\tau_b}{\rho g \Delta d} \quad (11)$$

Donde k es el ratio entre las fuerzas de elevación y las de arrastre, en este caso 1.

Φ es el ángulo de rozamiento interno de la escollera. Según “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera” (Ministerio de Fomento, 2006), el Angulo de rozamiento de la escollera sigue una relación en función de su forma y tamaño (Figura 10).

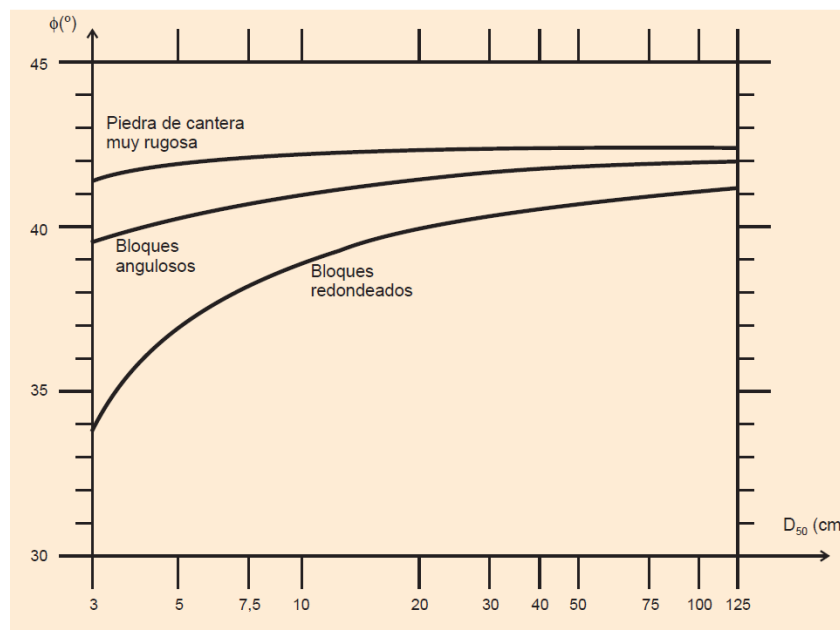


Figura 10 Angulo de rozamiento interno para escolleras vertidas.

Los ángulos ϑ , β y α son ángulos que son función de la geometría del canal (Figura 11).

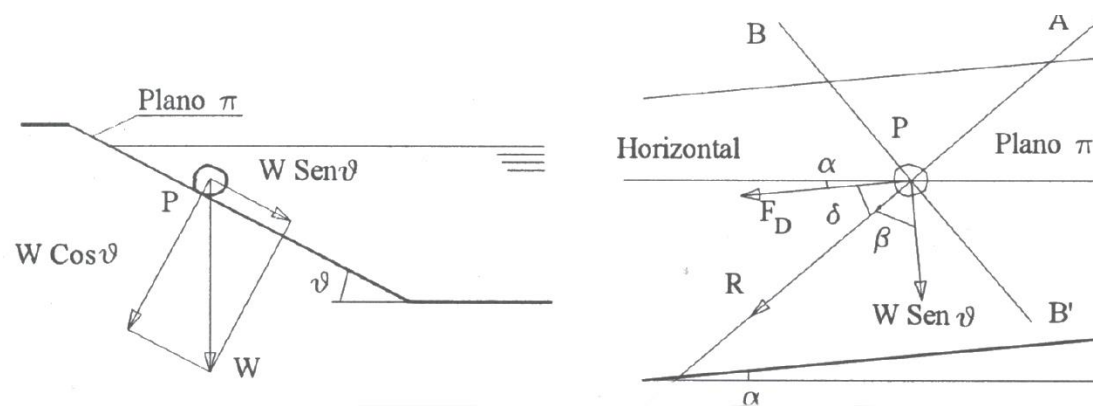


Figura 11 Esquema equilibrio de fuerzas.

3.2.3.2 Método Cuerpo de Ingenieros U.S. Army (1970)

Este método sigue los mismos factores que el método teórico a excepción de la expresión del número de estabilidad de partícula en fondo plano η_0 .

$$\eta_0 = \frac{0.3 U_r^2}{\rho g \Delta K} \quad (12)$$

$$U_r = \frac{3.4 U}{\ln\left(12.21 \frac{Y_0}{K}\right)} \quad (13)$$

Donde U es la velocidad media, K es el diámetro de la escollera y Y_0 el calado. La unidad de distancia de todos estos valores deben expresarse en pies (ft).

3.2.3.3 Método Universidad de Minnesota (Anderson, 1970)

$$Q = \frac{1}{118} \frac{d_{50}^{5/2} P}{i^{13/6} R_h} \quad (14)$$

Donde P es el perímetro mojado y Q el caudal que circula por el canal.

3.2.3.4 Resultados

Todos estos métodos tienen un carácter iterativo por lo que se han programado en una hoja de cálculo.

Al generar estos resultados se ha podido comprobar que no existe solución a las ecuaciones para un factor de seguridad de 1.5. Esto se debe a que el ángulo del talud (45°) es mayor que el ángulo de rozamiento interno de la escollera que se ha tomado como 40° y por lo tanto no existe un equilibrio entre las fuerzas estabilizadoras (rozamiento) y las desestabilizadoras (componente horizontal del peso).

Ante esta problemática se plantean diferentes alternativas:

1. Modificación de la sección existente del canal de desagüe. Para conseguir un equilibrio de fuerzas, la pendiente de los taludes ha de ser modificada, lo que conllevará extracción de material del canal para generar una sección con taludes menos pronunciados.

2. Escollera colocada. La escollera colocada permite unas mayores pendientes ya que la escollera se comporta como un único bloque en el que el material forma una estructura que esta equilibrada por si sola y resiste el empuje del terreno.
3. Escollera con hormigón. Mezcla de hormigón en masa y escollera que permite la estabilidad del talud y elimina el riesgo a la erosión.

Puesto que el canal de desagüe tiene una frecuencia de uso baja se han descartado las opciones 2 y 3 por tener un costo superior a la primera alternativa. Por esto se proyecta una modificación de la sección existente del canal.

Fijando un factor de seguridad S_F de 1.5 se ha modificado la pendiente del talud para tener una representación gráfica (Figura 12) del ángulo que forma el talud con la horizontal (ϑ) y el tamaño de la escollera (d).

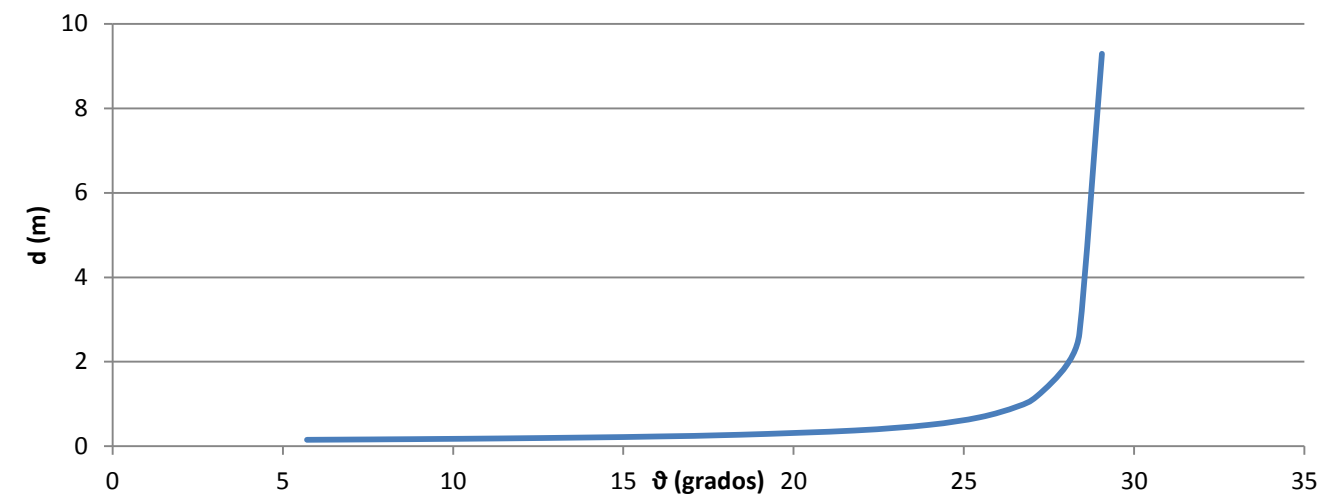


Figura 12 Tamaño de escollera (d) frente ángulo del talud (ϑ).

Como puede observarse a partir de pendientes superiores a los 25° se tienen tamaños de escollera incoherentes con el objeto del proyecto.

3.2.4 **Modificación de la sección existente**

Se ha realizado un proceso de iteración hasta conseguir un tamaño final de escollera de 0,622 m para unos taludes de pendiente 24°, es decir, 1/2,25. Este dato ha sido obtenido a partir del método teórico el cual devolvía el dato de escollera mayor.

3.2.4.1 Curva granulométrica

La graduación de las piedras que componen la escollera afecta a la resistencia a la erosión. La piedra debe ser razonablemente graduada y distribuida homogéneamente en el espesor de la escollera. Se han establecido unos límites en los que tiene que estar encerrado esta curva siempre teniendo en cuenta que no sean demasiado restrictivos para que los costes no se disparen en obra.

Las recomendaciones de la curva granulométrica para un tamaño $d_{50} = 0,622\text{m}$ se muestran en la Figura 13 y la Tabla 5.

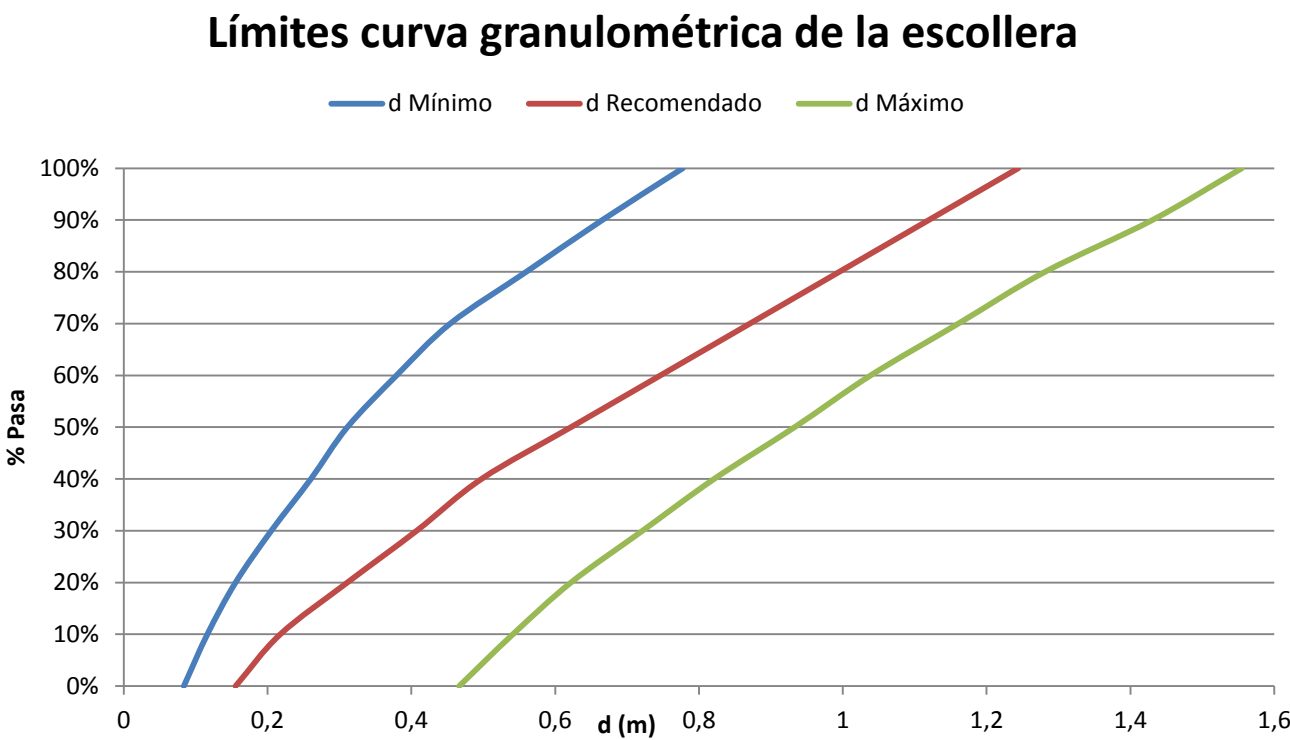


Figura 13 Límites curva granulométrica de la escollera.

Tabla 5 Límites curva granulométrica de la escollera.

% Pasa	d Mínimo	d Recomendado	d Máximo
0%	0,083	0,155	0,465
10%	0,115	0,217	0,539
20%	0,155	0,310	0,62
30%	0,205	0,406	0,719
40%	0,259	0,496	0,818
50%	0,310	0,620	0,93
60%	0,378	0,744	1,035
70%	0,453	0,868	1,157
80%	0,558	0,992	1,277
90%	0,6634	1,116	1,426
100%	0,775	1,24	1,55

Ante cualquier cambio en el tamaño de la escollera (d_{50}) los cambios en los límites de la curva se realizarán a partir del producto del nuevo tamaño de escollera por los valores de la Tabla 6.

Tabla 6 Límites curva granulométrica de la escollera según d_{50} .

% Pasa	Tamaño Mínimo	Tamaño Recomendado	Tamaño Máximo
0%	0,1344	0,25	0,750
10%	0,187	0,35	0,870
20%	0,250	0,500	1,000
30%	0,330	0,655	1,160
40%	0,418	0,800	1,320
50%	0,500	1,000	1,500
60%	0,610	1,200	1,670
70%	0,730	1,400	1,866
80%	0,900	1,600	2,060
90%	1,070	1,800	2,300
100%	1,250	2,000	2,500

3.2.4.2 Modelo HEC-RAS

El proceso de iteración incluye cambios en el modelo de HEC-RAS, principalmente en la geometría de la sección la cual en este modelo se considera constante y en el número de Manning ya que el tamaño de escollera ha cambiado. El resto de consideraciones son idénticas a las del apartado 3.1.3.

3.2.4.2.1 Geometría

En la Figura 14 se muestra la geometría de las secciones finales de control que cumple con los requisitos de la escollera.

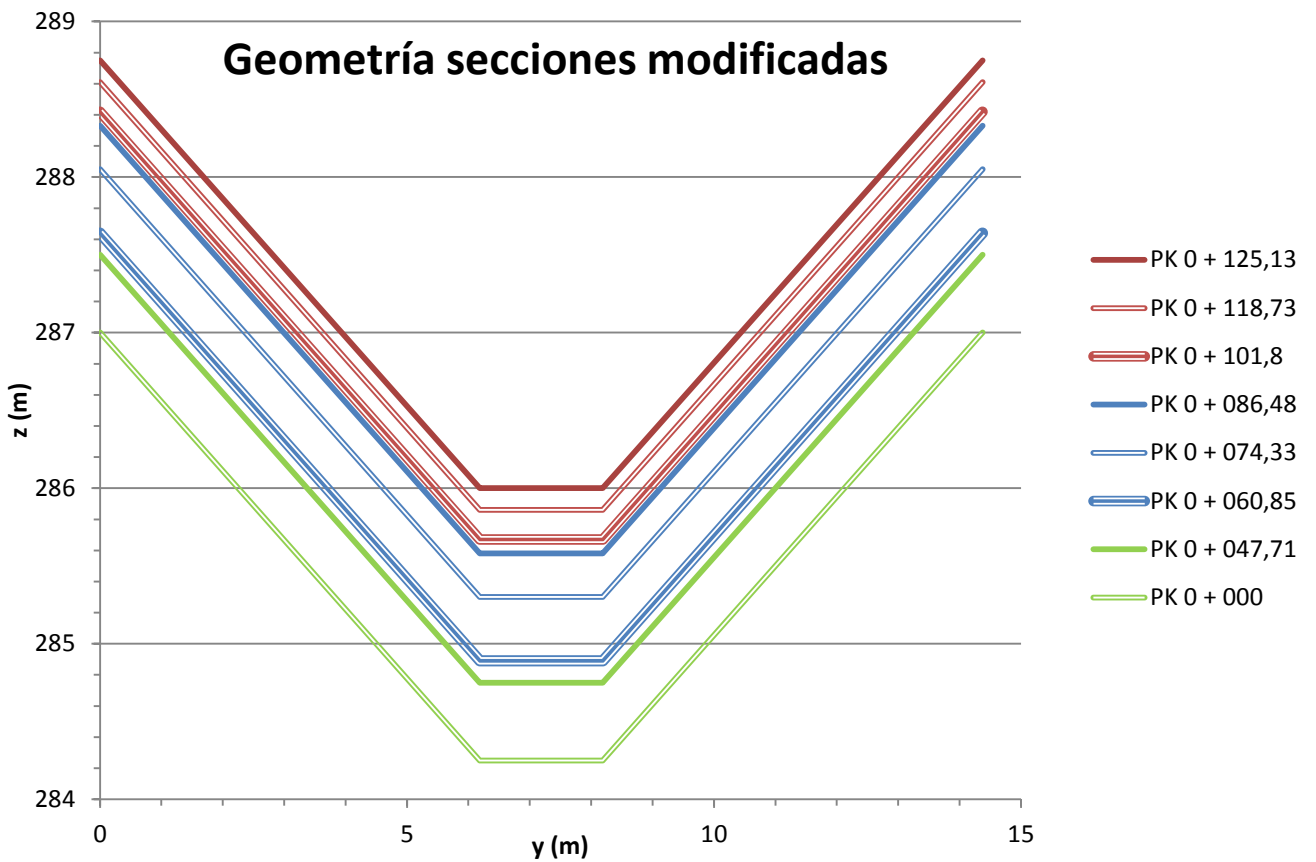


Figura 14 Geometría sección con talud modificado.

Tabla 7 Geometría sección con talud modificado.

PK 0 + 125,13		PK 0 + 118,73		PK 0 + 101,8		PK 0 + 086,48	
Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
0	288.75	0	288.61	0	288.42	0	288.33
6.1875	286	6.1875	285.86	6.1875	285.67	6.1875	285.58
8.1875	286	8.1875	285.86	8.1875	285.67	8.1875	285.58
14.375	288.75	14.375	288.61	14.375	288.42	14.375	288.33

PK 0 + 074,33		PK 0 + 060,85		PK 0 + 047,71		PK 0 + 000	
Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
0	288.05	0	287.64	0	287.5	0	287
6.1875	285.3	6.1875	284.89	6.1875	284.75	6.1875	284.25
8.1875	285.3	8.1875	284.89	8.1875	284.75	8.1875	284.25
14.375	288.05	14.375	287.64	14.375	287.5	14.375	287

3.2.4.2.2 Datos obtenidos

Los datos obtenidos más relevantes son iguales a los del apartado 3.1.4. Además de estos datos cabe destacar que se ha corrido el modelo con diferentes caudales superiores a los máximos a aliviar ($15 \text{ m}^3/\text{s}$) con el objeto de conocer la capacidad máxima del canal.

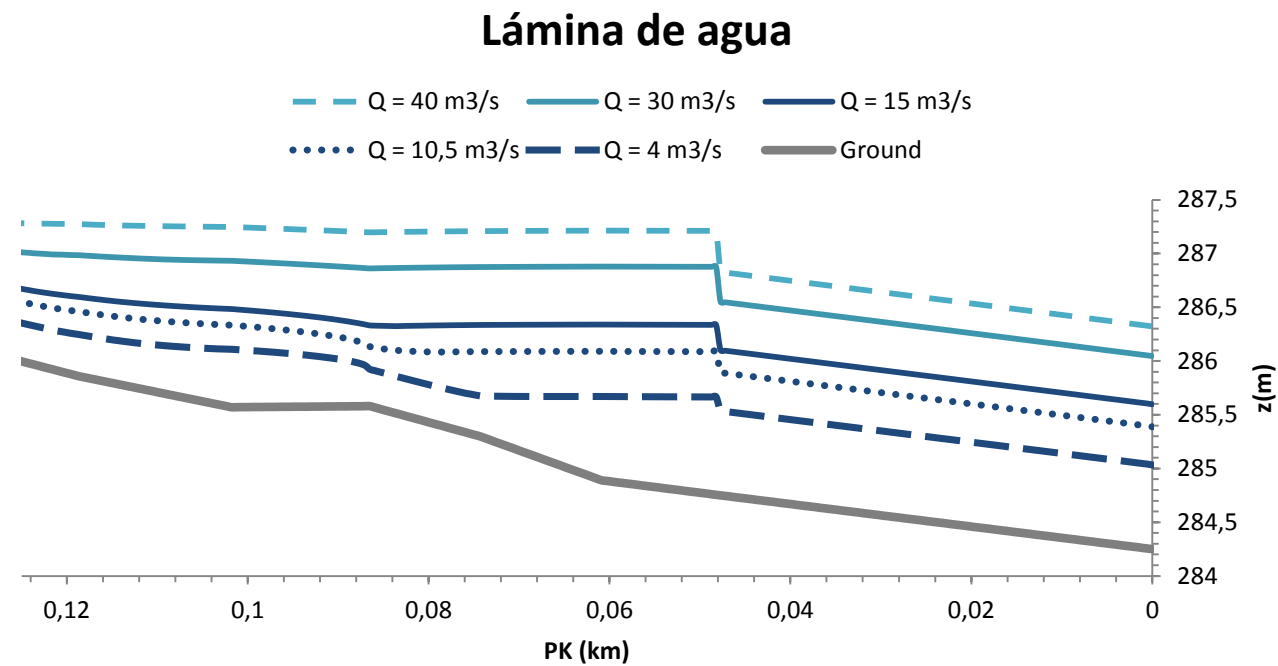


Figura 15 Modelo HEC-RAS canalización nueva. Lámina de agua.

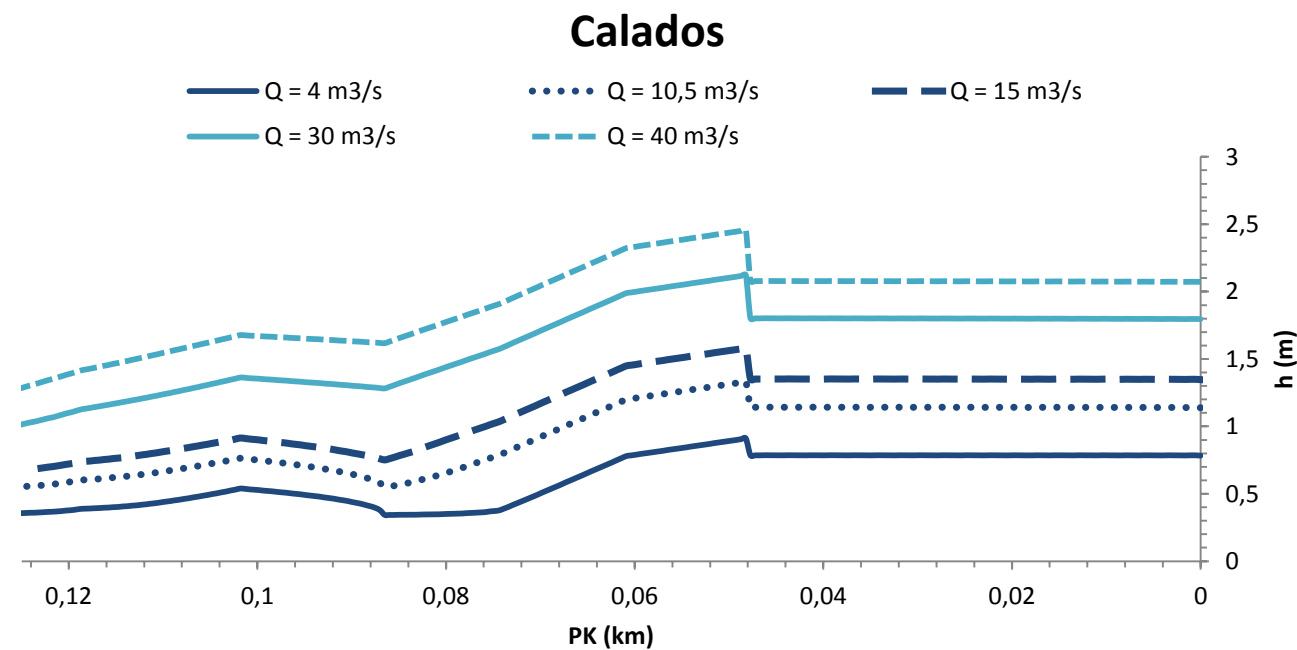


Figura 16 Modelo HEC-RAS canalización nueva. Calados.

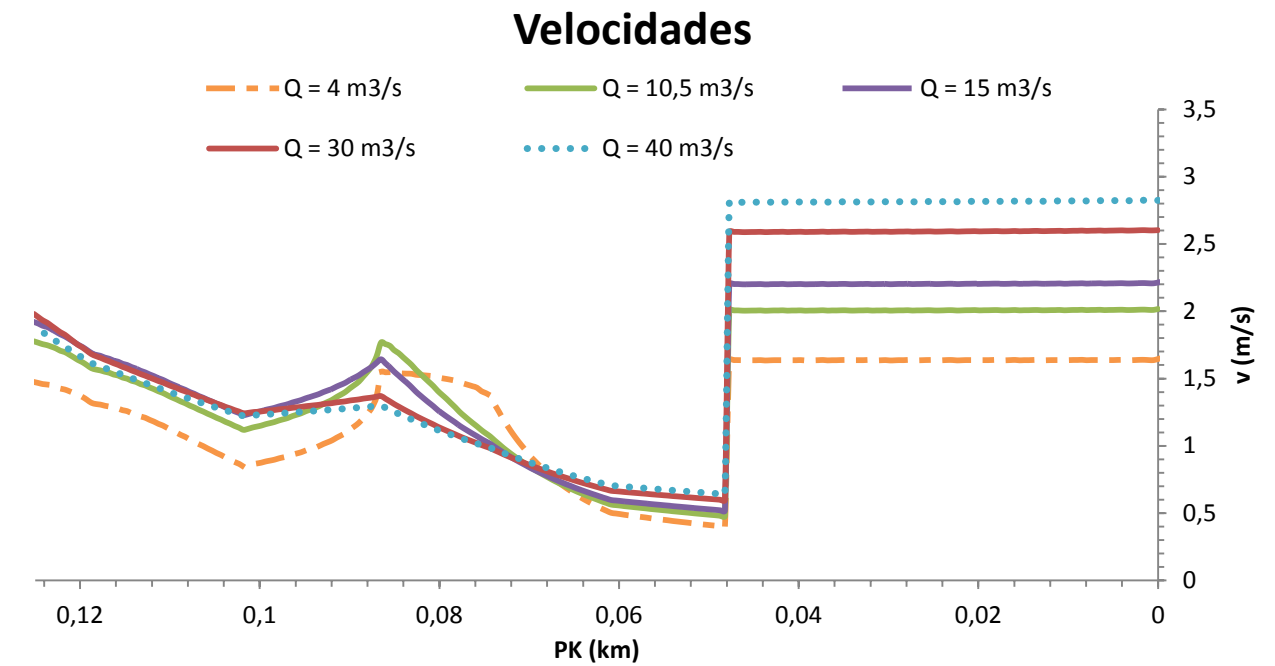


Figura 17 Modelo HEC-RAS canalización nueva. Velocidades.

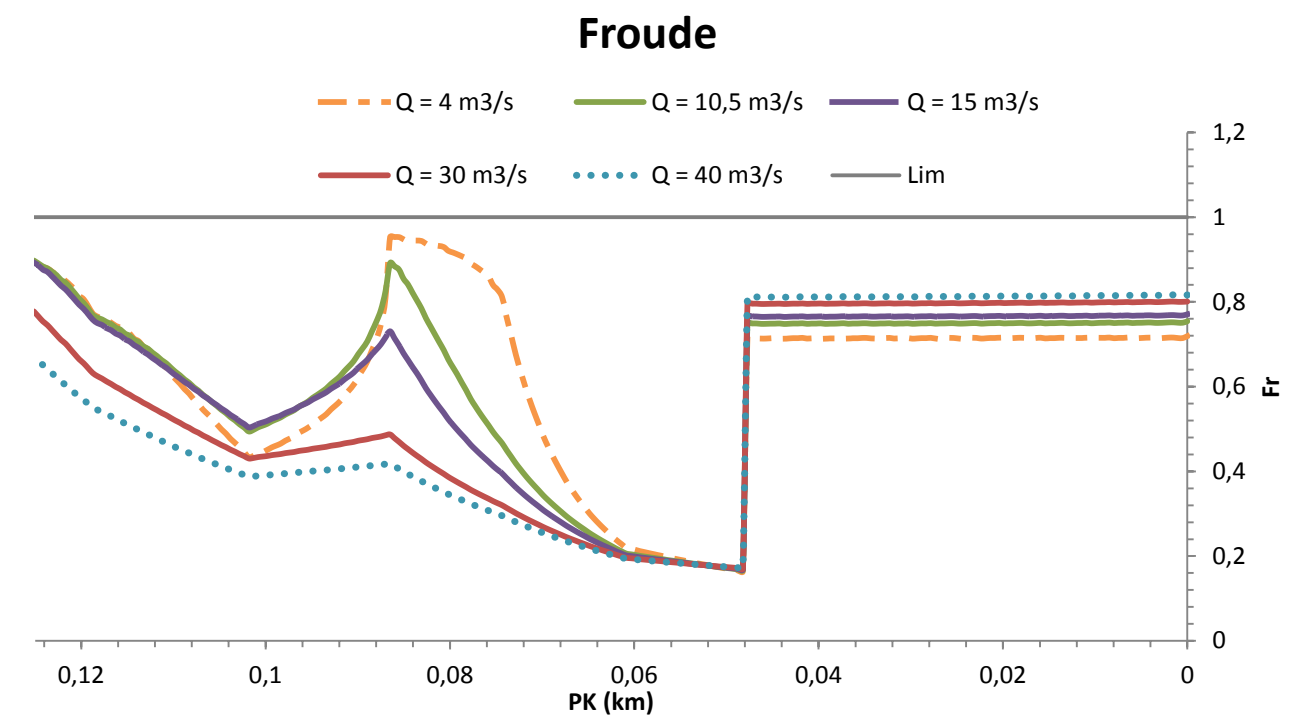


Figura 18 Modelo HEC-RAS canalización nueva. Nº de Froude.

El mayor aspecto a destacar es la desaparición del régimen rápido en algunos tramos de la canalización y la estabilidad de la velocidad en el tramo final.

En cuanto a la capacidad máxima del canal se estima que está alrededor de los $40 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.2.5 Condiciones de flujo en curva

La canalización tiene en su tramo inicial una curva de un radio 15 metros. Las condiciones de flujo en curvas de canal se complican por la distorsión de los patrones de flujo en la proximidad de la curva. En canales largos, relativamente rectos, las condiciones de flujo son uniformes y simétricas respecto a la línea de centro del canal. Sin embargo en curvas la fuerza centrífuga y las corrientes secundarias conducen a flujos no simétricos ni uniformes.

En flujo en curva, dos aspectos impactan en el diseño de la escollera:

- Mayores velocidades y tensiones tangenciales.
- Sobreelevación de la lámina de agua. Su magnitud puede ser estimada a partir de la expresión (15):

$$Z = C \cdot \frac{v^2 \cdot T}{g \cdot R} \quad (15)$$

Donde

- C que toma un valor medio de 1,5.
- v es la velocidad media del canal.
- T es la anchura de la lámina de agua.
- R es el radio de la curva medido en la línea media.

Para los casos ensayados y puesto que la altura del canal es de 2,5 metros en la zona de la curva se tienen los siguientes resultados de calados en curva (h_c):

Tabla 8 Calados en curva.

	Q=4 m3/s	Q=10,5 m3/s	Q=15 m3/s	Q= 30 m3/s	Q=40 m3/s
h	0,79	1,14	1,35	1,80	2,07
V	1,64	2,01	2,21	2,60	2,82
T	5,55	7,12	8,00	10,04	11,30
Z	0,15	0,29	0,40	0,69	0,92
h_c	0,94	1,43	1,75	2,49	2,99

Como puede observarse en la Figura 19 se tiene que el caso de 40 m³/s no cumple y es el ensayo a 30 m³/s el que se sitúa en el límite por lo que **la capacidad máxima del canal pasa a ser de 30 m³**.

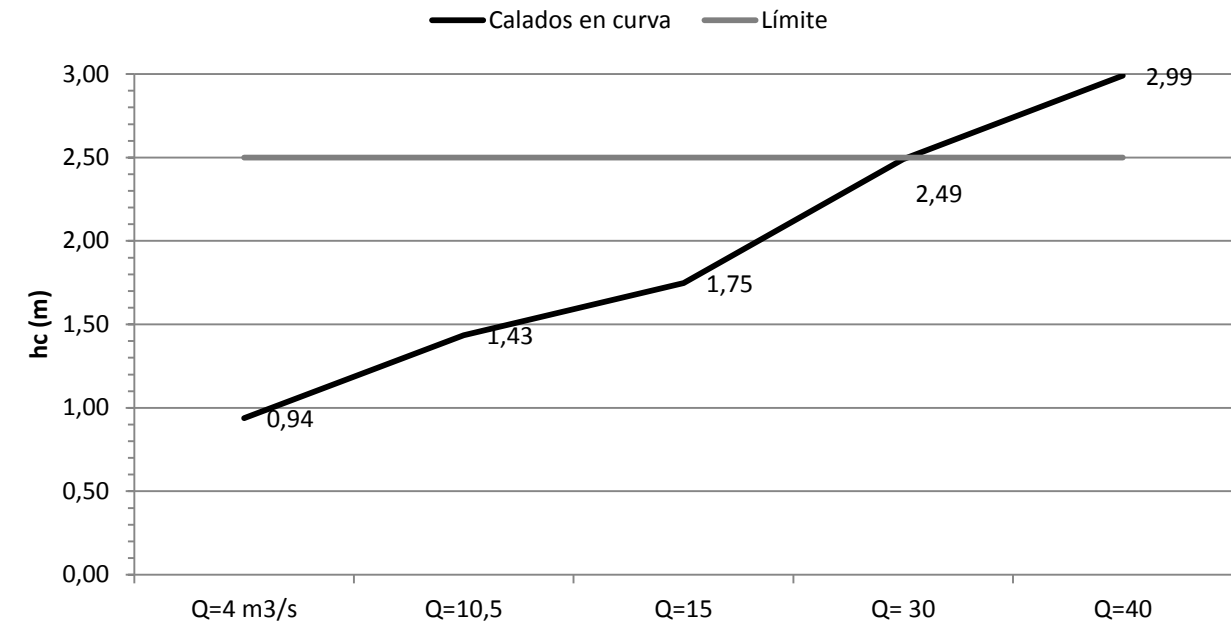


Figura 19 Calados en curva.

3.2.6 Daños por heladas

El hielo puede afectar de numerosas maneras a los forros de escollera. Remover el hielo de la superficie puede causar aplastamiento y fuerzas de flexión, así como grandes cargas de puntuales. Además el flujo tangencial del hielo a lo largo del banco del canal puede causar fuerzas de cortante excesivas.

Los criterios cuantitativos para evaluar el impacto del hielo en las protecciones con escollera es un tema poco desarrollado. Sin embargo según la bibliografía existente la escollera dimensionada para resistir eventos de flujo de agua también resistirá los esfuerzos del hielo.

En general la zona en la que se desarrolla la canalización no existen grandes problemas de heladas. Si los flujos de hielo históricamente han causado problemas se recomienda unos factores de seguridad de 1,2 a 1,5 por lo que en el dimensionamiento de la escollera también está cubierto este aspecto.

3.2.7 Peso de la escollera

En general, y en este caso en particular, la unidad de obra de escollera se mide en kg y su precio depende en gran medida del peso medio de la piedra que conforma la escollera (W_{50}). Según "Design of Riprap Revetment" (Federal Highway Administration. U.S. Department of Transportation, 1989) el peso medio se puede estimar a partir de la expresión (16):

$$W_{50} = 524 \cdot d_{50}^3 \cdot S_s = 524 \cdot 0,622^3 \cdot 2,65 = 334,15 \text{ kg} \quad (16)$$

Donde S_s viene dado por la expresión (17):

$$S_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} = \frac{2650}{1000} = 2.65 \quad (17)$$

3.2.8 Erosión de las olas

Otro aspecto a tener en cuenta es el oleaje producido por el viento y las embarcaciones, en este caso, únicamente el viento. El oleaje no solo afecta al aumento del calado sino a la erosión del material de revestimiento del canal (escollera).

La estimación de la altura de las olas es compleja y en muchos casos requieren recogidas de datos y estudios prácticos. Puesto que el presente proyecto no se estiman unos grandes daños por erosión del oleaje, se dará una primera aproximación del peso de escollera (W_{50}) necesario según la altura de la ola. Esta aproximación viene dada por la expresión (18):

$$W_{50} = \frac{\gamma_s \cdot H^3}{2,2 \cdot (S_s - 1)^3 \cdot \cot \vartheta} \quad (18)$$

Donde H es la altura de la ola.

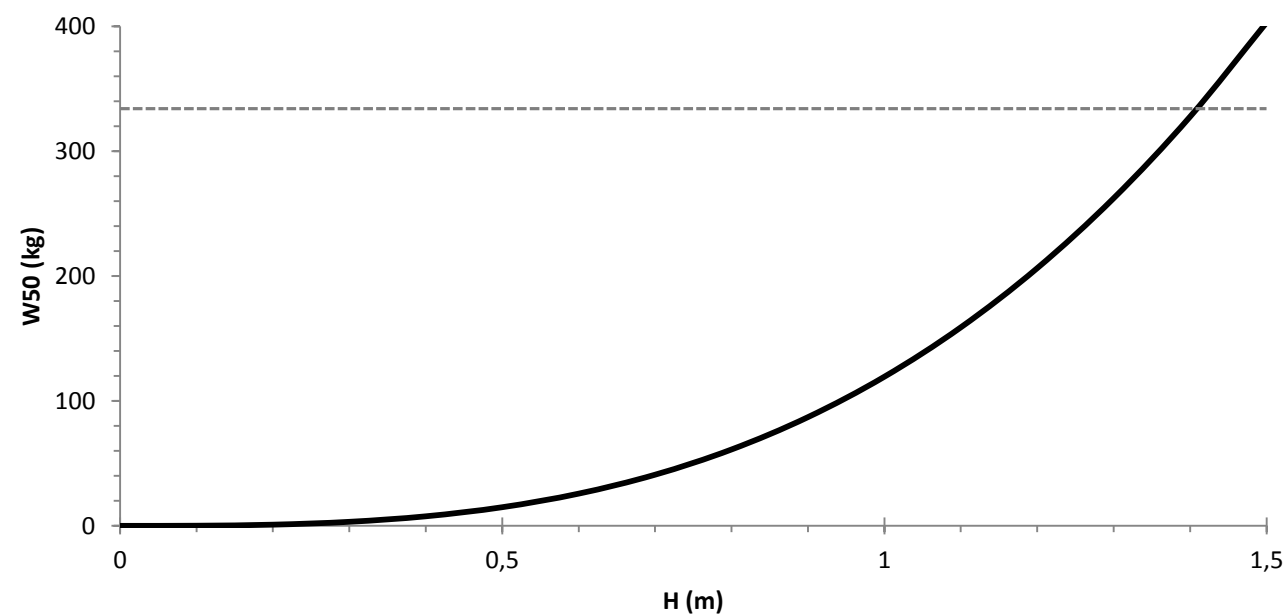


Figura 20 Peso de escollera necesario para una altura de ola H.

Se puede establecer así según el peso de escollera calculado en el apartado 3.2.7, la altura máxima de ola que puede alcanzar no debe superar los 1,4 metros.

3.3 CÁLCULO IMPERMEABILIZACIÓN

Un filtro es una capa de transición de grava, piedra pequeña, o tejido colocado entre el suelo subyacente y la estructura. El filtro impide la migración de las partículas finas de suelo a través de huecos en la estructura, distribuye el peso de las unidades de revestimiento (escollera) para proporcionar asentamiento más uniforme, y permite el alivio de presiones hidrostáticas dentro de los suelos.

El diseño adecuado de los filtros granulares y de la tela es fundamental para la estabilidad de las instalaciones de escollera en bancos de canales. Si las aberturas en el filtro son demasiado grandes, el flujo a través del filtro puede causar la erosión y la consecuente erosión y transporte de finos del material de banco debajo del filtro. Por otro lado, si las aberturas en el filtro son demasiado pequeños, la acumulación de presiones hidrostáticas detrás del filtro puede causar un plano de deslizamiento para formar a lo largo del filtro un fallo por deslizamiento.

Es necesario establecer una impermeabilización con objeto de proteger la canalización y evitar así el transporte de finos ante fenómenos de erosión por altas velocidades o de infiltración.

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la condición de filtro debe cumplir las siguientes ecuaciones referidas a la curva granulométrica:

$$\frac{d_{15,i+1}}{40} < d_{15,i} < \frac{d_{15,i+1}}{5} \quad (19)$$

$$5 \cdot d_{15,i-1} < d_{15,i} < 40 \cdot d_{15,i-1} \quad (20)$$

$$40 \cdot d_{50,i-1} < d_{50,i} < \frac{d_{50,i+1}}{40} \quad (21)$$

$$d_{85,i} > \frac{d_{15,i+1}}{5} \quad (22)$$

$$d_{15,i} < 5 \cdot d_{85,i-1} \quad (23)$$

Donde i representa el filtro a calcular, i+1 el material por encima del filtro i y i-1 el material por debajo del filtro.

Se pretende el cálculo de 3 filtros superpuestos de manera que se deberán resolver 3 sistemas de inecuaciones como los anteriormente descritos. De manera simplificada, en la Tabla 9 se muestran los sistemas a resolver.

Tabla 9 Sistemas de inecuaciones para cálculo de filtro.

	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
i+1	Escollera	Filtro 1	Filtro 2
i	Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3
i-1	Filtro 2	Filtro 3	Terreno

Los percentiles 15, 50 y 85 de la escollera y el terreno son conocidos. Con objeto de simplificar el proceso de cálculo se han seguido los siguientes pasos de cálculos:

- Predimensionamiento del filtro 2.
- Cálculo límites filtro 1.
- Cálculo límites filtro 3.
- Dimensionamiento filtro 1 y 3.
- Comprobación filtro 2 cumple con las inecuaciones.

El proceso de plantear el filtro 2 desde un primer momento radica en la presencia de este en los tres sistemas de inecuaciones, de tal manera que conociendo los percentiles del filtro 2 se pueden conocer los de los filtros 1 y 3 para más tarde con estos dos últimos comprobar si el filtro 2 cumple con los requisitos. Es por tanto un proceso iterativo al que se ha llegado planteándose en una hoja de cálculo. En la Tabla 10 se muestra un resumen de los percentiles de los filtros calculados así como una caracterización del tipo de sedimento del que se trata.

Tabla 10 Resumen percentiles escollera, filtros y terreno.

	Escollera	Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3	Terreno
d15 (mm)	264.35	8.5	0.22	0.01	0.002
d50 (mm)	622	16	0.55	0.05	0.01
d85 (mm)	1057.4	60	1.75	0.1	0.08
Tipo de Sedimento	Bloques	Cantos/Gravas	Arena Gruesa/Media	Limo Grueso/Medio	Limo/Arcilla

Es recomendable que los filtros no tengan una gran cantidad de materiales cohesivos, el filtro 3 se establece como un límite a no superar en cuanto a tamaños de partícula se refiere.

En lo que se refiere al espesor de cada filtro, el "Design of Riprap Revetment" (Federal Highway Administration. U.S. Departament of Transportation, 1989), recomienda unos espesores comprendidos entre 150 a 380 mm para una sola capa o desde 100 hasta 200 mm para capas individuales de una manta de múltiples capas.

Además cuando las curvas granulométricas de las capas adyacentes son paralelas, el espesor de las capas del filtro debe acercarse al mínimo.

Las curvas granulométricas de los materiales del filtro podrán tener un error de alrededor del 10% con objeto de no disparar los costes.

Con todo esto, y en relación a las curvas granulométricas de los materiales del filtro (Figura 21) se establece un espesor de 150 mm para cada filtro:

Tabla 11 Espesores de filtros.

Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3
0,15	0,15	0,15

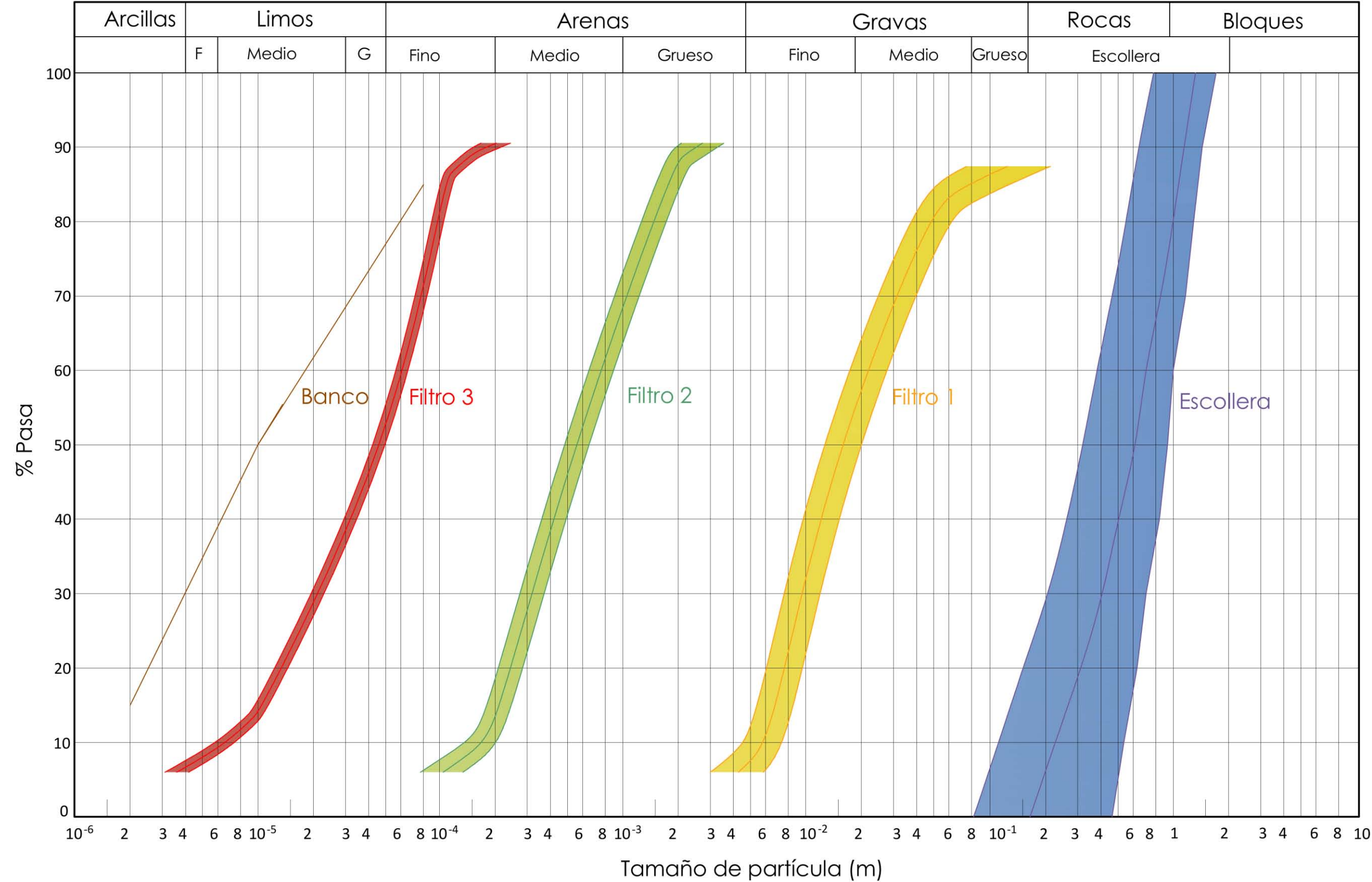


Figura 21 Granulometría de la escollera y filtros.

4 MURO

4.1 GEOMETRÍA

El muro tiene una sección continua a lo largo de los 79,5 m. El muro-aliviadero tiene una altura de 3,9 m y un espesor de 30 cm a excepción de su parte superior donde disminuye su espesor. A efectos de cálculo se tomará un espesor continuo de muro,

La cimentación del muro está formada por una zapata corrida predimensionada de 2,8 x 0,5 m². No se considerará parte de la sección resistente el escalón de la zapata en su parte superior derecha (Figura 22).

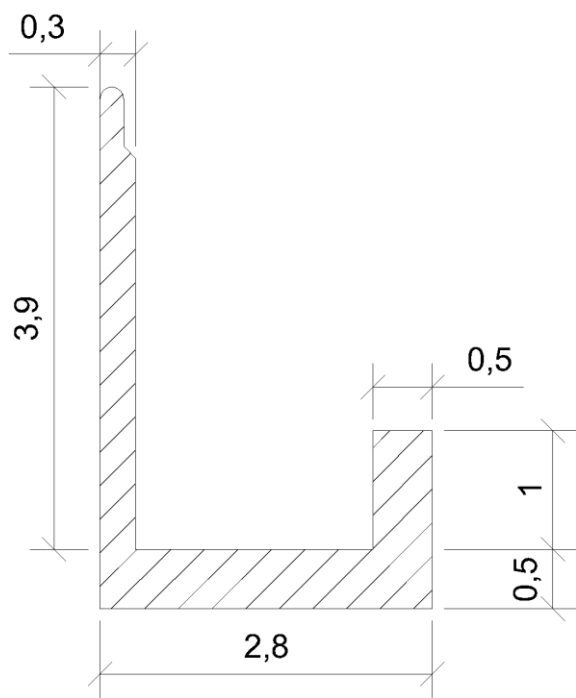


Figura 22 Sección transversal muro, Mediciones en metros,

4.2 MATERIALES

Los materiales empleados son:

	Designación	Coefficiente de minoración
Acero	B 500 S	$\gamma_s = 1,15$
Hormigón	HA-35/P/20/IIa	$\gamma_c = 1,5$

4.3 TERRENO

La tensión admisible del terreno es $\sigma_{adm} = 0,125 \text{ N/mm}^2$

Los parámetros geotécnicos del relleno del muro:

Parámetro	Valor
ϕ	25°
γ	20 kN/m³
c'	5 kN/m²

No existe presencia del nivel freático. Se va a hormigonar la zapata del muro sobre una capa de hormigón de limpieza de 100 mm de espesor.

4.4 ACCIONES A CONSIDERAR

- Peso propio.
- Empuje hidrostático.
- Viento.
- Empuje del terreno.

Tabla 12 Acciones a considerar.

Tipo de acción			Magnitud
Cargas Verticales	Peso propio	Permanente	76,75 kN/m
Cargas Horizontales	Empuje hidrostático	Variable	76,05 kN/m
	Empuje del terreno	Permanente	7,5 kN/m
	Viento	Variable	3,16 kN/m

4.4.1 Empuje hidrostático

El empuje hidrostático se calculara como al resultante de la ley triangular de presiones por la expresión:

$$E_{hr} = \frac{1}{2} \gamma_w \cdot H^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3,9^2 = 76,05 \text{ kN}$$

4.4.2 Empuje del terreno

La ley de empujes horizontales de terreno puede tomarse como suma de una ley triangular de resultante:

$$E_{tr} = \frac{1}{2} k_a \cdot \gamma \cdot H^2 = 7,5 \text{ kN}$$

Donde k_a es el coeficiente de empuje activo.

$$k_a = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right) = 1/3$$

4.4.3 Viento

La acción del viento se puede estimar a partir del apartado 3,3 del Documento Básico SE-AE (Seguridad Estructural Acciones en la Edificación) que establece la carga distribuida del viento viene dada por la expresión:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,455 \cdot 2,22 \cdot 0,8 = 0,81 \text{ kN/m}^2$$

Donde

- q_e es la presión dinámica del viento que es variable según la localización y que viene dado por la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0,455 \text{ kN/m}^2$$

Donde δ es la densidad del aire y toma un valor constante de $1,25 \text{ kg/m}^3$ y v_b es el valor básico de la velocidad del viento de valor 27 m/s para la zona del proyecto (Figura 23).

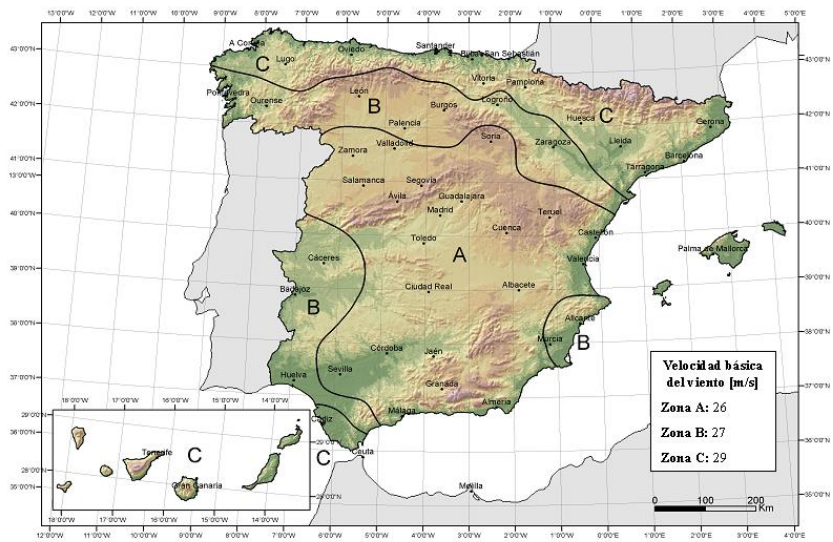


Figura 23 Valor básico de la velocidad del viento, Fuente: CTE-DB-SE-AE.

- c_e es el coeficiente de exposición que según la tabla 3,4 del CTE de Acciones en la Edificación para "Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia" y interpolando para una altura de $3,9 \text{ m}$ toma el valor de $2,22$.
- c_p es el coeficiente eólico que para una esbeltez de 13 toma valores de $0,8$.

Para un metro lineal se tiene que la acción del viento es de $3,16 \text{ kN/m}$.

4.5 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Tabla 13 Coeficientes de seguridad sobre acciones.

Coeficiente de seguridad sobre acciones permanentes	$\gamma_G = 1,35$
Coeficiente de seguridad sobre acciones variables	$\gamma_Q = 1,5$

4.6 ACCIONES SOBRE EL MURO

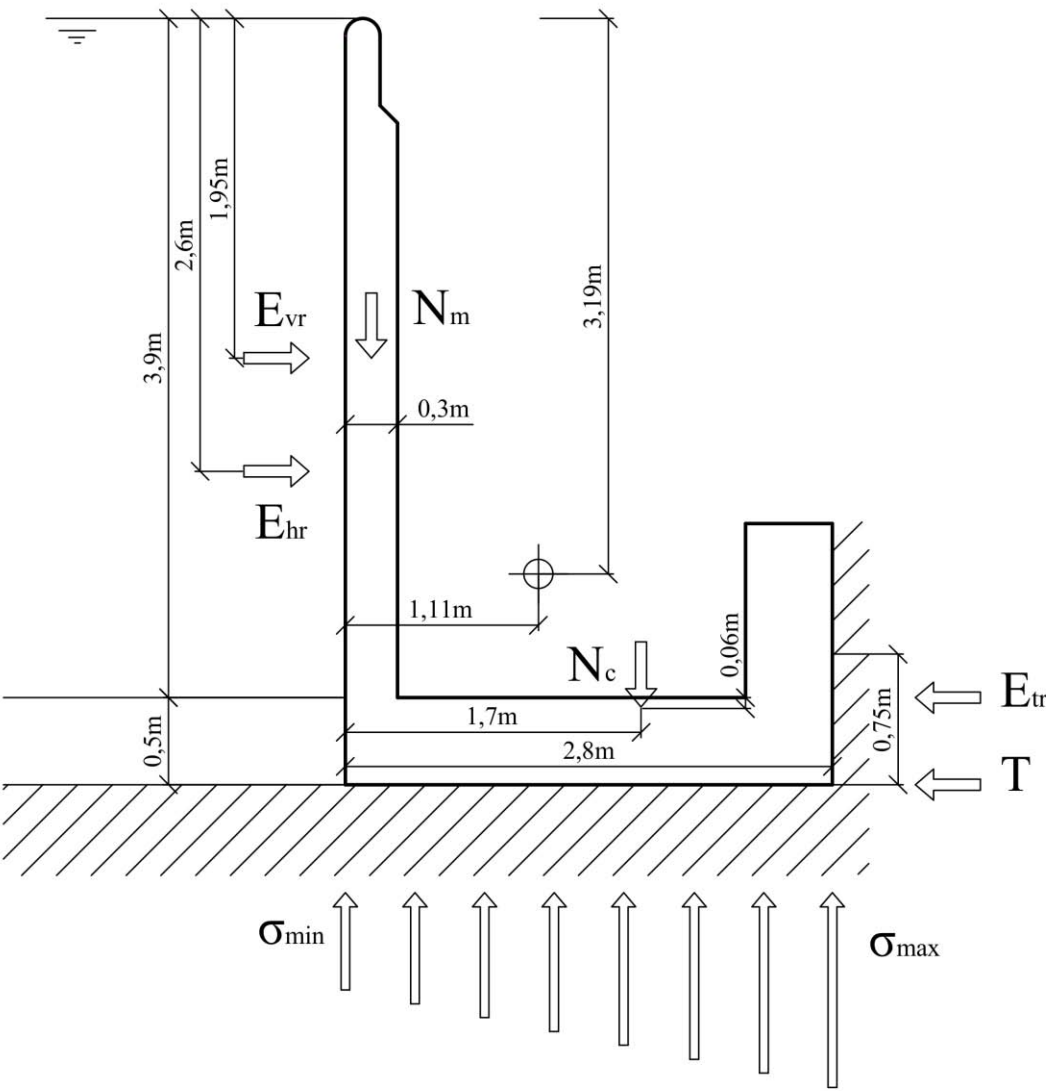


Figura 24 Esquema fuerzas actuantes sobre el muro,

Tabla 14 Valores característicos de las acciones.

Acción	Notación	Valor por m de muro (kN/m)
Peso del Muro*	N _m	(3,9 · 0,3) · 25 = 29,25
Peso del Cimiento*	N _c	(2,8 · 0,5 + 1 · 0,5) · 25 = 47,5
Fuerza de rozamiento entre suelo y cimiento	T	ΣF _y · μ
Resultante empuje hidrostático	E _{hr}	(3,9 ² · 10)/2 = 76,05
Resultante empuje del material de relleno	E _{tr}	1/2 · (1/3 · 20 · 1,5 ²) = 7,5
Resultante empuje del viento**	E _{vr}	0,81 · 3,9 · 1 = 3,16

*Para un peso específico del hormigón γ_h = 25 kN/m³,

**Puede darse en dirección opuesta.

4.7 PLANTEAMIENTO

1. Comprobación de la cimentación,
2. Comprobación estructural del muro, Estado Límite Último,
3. Comprobación de fisuración del muro, Estado Límite de Servicio,
4. Comprobación estructural de la zapata, Estado Límite Último,
5. Comprobación de fisuración de la zapata, Estado Límite de Servicio,
6. Detalles constructivos, Disposición del armado,

4.8 COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN,

Atendiendo a la "Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera" (Dirección General de Carreteras, 2002), las comprobaciones a realizar en una cimentación superficial de las características anteriormente mencionadas son:

1. Seguridad frente a hundimiento.
2. Seguridad frente a deslizamiento.
3. Seguridad frente al vuelco.
4. Estabilidad Global.
5. Estimación de movimientos.

4.8.1 Seguridad frente a hundimiento

Se deben cumplir dos condiciones

$$\begin{cases} F_h = \frac{\sigma_{adm}}{\frac{\sigma_{max}}{1,25}} \geq 2,6 \\ \sigma_{min} > 0 \end{cases}$$

Es decir que la tensión máxima que transmite la zapata al terreno, no debe superar a la tensión admisible de este y además lo pueden existir tensiones de tracción en el terreno.

Realizando sumatorio de fuerzas verticales y de momentos según la Figura 24, se pueden conocer los valores de σ_{max} y σ_{min}, Con todo esto se tiene:

$$\begin{cases} F_h = \frac{\sigma_{adm}}{\frac{\sigma_{max}}{1,25}} = \frac{125}{\frac{80,45}{1,25}} = 1,94 \\ \sigma_{min} = -25,63 \text{ kN/m}^2 \end{cases}$$

Como se puede observar no se cumple ninguna condición.

4.8.2 Seguridad frente a deslizamiento.

El factor de seguridad frente a deslizamiento viene dado por la expresión:

$$F_d = \frac{\sum F_y \cdot \tan \phi + B \cdot L \cdot c}{\sum F_x} \geq 1,5$$

La fuerza de cohesión y rozamiento de la zapata con el terreno debe ser superior a las fuerzas de deslizamiento. Realizando los cálculos se tiene:

$$F_d = 0,753$$

Por lo que no se cumple la estabilidad a deslizamiento.

4.8.3 Seguridad frente a vuelco

Para que se cumpla la seguridad frente a vuelco:

$$F_v = \frac{\sum M_{estabilizadores}}{\sum M_{volcadores}} \geq 1,8$$

Realizando el equilibrio aparece la misma problemática que en el apartado de seguridad frente al hundimiento, el terreno trabaja a tracción y las compresiones máximas sobre el terreno son excesivas.

4.8.4 Solución seguridad de la cimentación

Puesto que ni la seguridad frente al vuelco, deslizamiento y hundimiento se cumplen se plantean 3 alternativas para solucionarlo:

1. Aumento del peso de la cimentación.
El aumento del peso de la cimentación a partir de la modificación de su altura, supondría una estabilización del centro de gravedad mejorando la estabilidad al vuelco y aumentando la fuerza de rozamiento y en consecuencia estabilizándolo frente al deslizamiento.
2. Anclaje al hormigón del canal existente.
El anclaje de la cimentación a la losa del Canal de Orellana supondría transmitir parte de la carga a la que está sometida la cimentación a la losa.

3. Disposición de un tacón en la cimentación.

La instauración de un tacón en la cimentación supondría una estabilidad total en la cimentación sin necesidad de emplear grandes cantidades de hormigón.

Ante estas 3 alternativas se ha escogido la 3ª por las siguientes razones:

1. Cantidad de hormigón a emplear. El aumento del espesor de la cimentación para que se cumplieran las condiciones de seguridad era de 2 metros lo que supone un aumento de 5,6 m³/ml de hormigón.
2. Problemas de hundimiento. El aumento del espesor de la cimentación tiene beneficios en la estabilidad frente a vuelco y deslizamiento pero genera problemas en el hundimiento del terreno.
3. El hormigón por el que está constituido el Canal de Orellana es un hormigón viejo de características desconocidas a priori, no está preparado para realizar un anclaje y se desconoce el comportamiento estructural que tendría una vez anclado.

Dimensionamiento del tacón

El funcionamiento del tacón es el siguiente. Ante una carga de vuelco o deslizamiento, las tierras ejercerán un empuje activo en dirección favorable al vuelco o deslizamiento y un empuje pasivo en dirección contraria. La resultante entre el empuje activo y pasivo es una fuerza que se opone a estos movimientos. Obviamente en ningún caso se puede dar un proceso de vuelco a la vez que un deslizamiento. En la Figura 25 Funcionamiento del tacón el vuelco y deslizamiento, se puede observar un esquema del funcionamiento del tacón ante el deslizamiento y el vuelco.

Vuelco

Deslizamiento

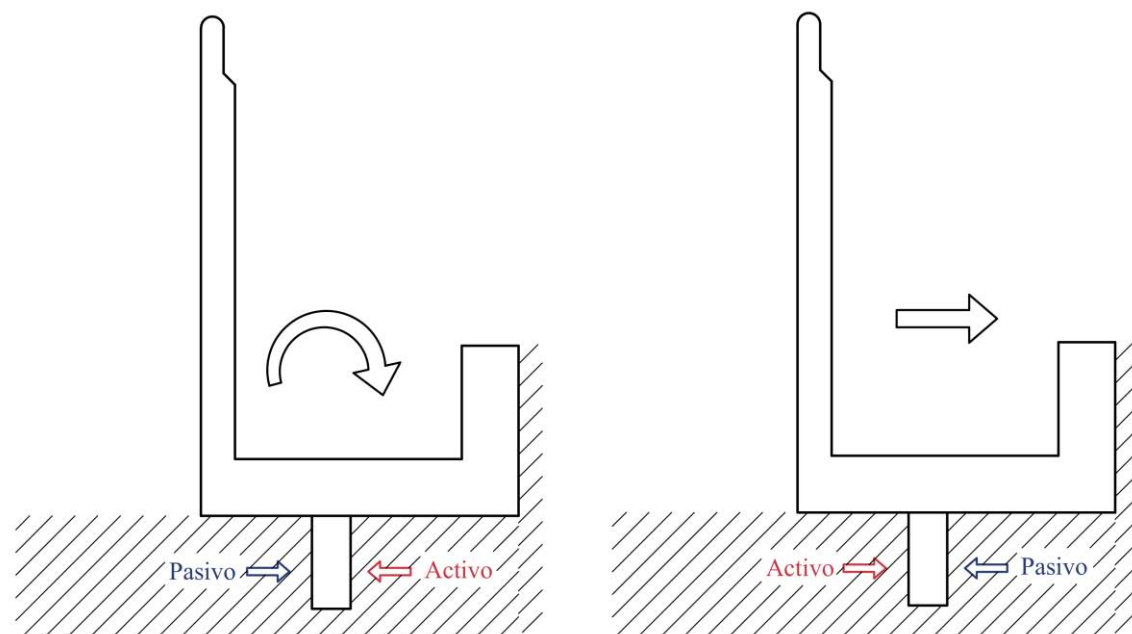


Figura 25 Funcionamiento del tacón el vuelco y deslizamiento.

Puesto que las condiciones más restrictivas son la de deslizamiento y vuelco se realizará un dimensionamiento para cada una y se empleará la más restrictiva.

El espesor de este tacón será el mismo que el espesor del muro. Con esta suposición los parámetros a dimensionar son:

- La posición del tacón (X),
- La altura del tacón (H),

La posición del tacón es un parámetro de poca relevancia, sin embargo debe situarse de tal manera que el peso de este no genere un momento de vuelco. Se ha estimado que la posición del tacón se sitúe en el centro de gravedad de la estructura en lo referido a la coordenada horizontal. La coordenada vertical del centro de gravedad sufrirá un descenso inevitable.

La variación de la altura del tacón genera un cambio de magnitud y punto de aplicación en el empuje activo y pasivo de las tierras.

En una hoja de cálculo se ha realizado un análisis del factor de seguridad al vuelco, hundimiento y deslizamiento en función de la posición y altura del tacón de la zapata en la que se producían cambios en el centro de gravedad de la estructura y empujes del terreno.

El empuje activo y pasivo de las tierras se puede determinar a partir de las expresiones:

$$E_a = \frac{1}{2} K_a \cdot \gamma \cdot H^2 - 2c \cdot \sqrt{K_a}$$

$$E_p = \frac{1}{2} K_p \cdot \gamma \cdot H^2 - 2c \cdot \sqrt{K_p}$$

$$K_a = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_p = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

El factor más determinante para el dimensionamiento ha sido la seguridad frente al vuelco, ya que para cumplir la seguridad frente a deslizamiento era tan solo necesario 30 cm de altura de tacón.

Iterando el modelo para que se cumplieran las condiciones de seguridad de hundimiento y vuelco, se ha llegado al siguiente dimensionamiento:

Tabla 15 Dimensiones del tacón,

Dimensiones del Tacón	
H	1,3 m
X	1,11 m
e	0,3 m

El valor del empuje activo en la situación crítica de vuelco ($F_v=1,8$) toma un valor de 5,21 kN y el pasivo de 102,34 kN. Además el tacón supone un descenso de la coordenada vertical del centro de gravedad de la estructura de 0,21 m, La coordenada horizontal no ha sufrido modificaciones.

La tensión máxima sobre el terreno es de 53,33 kN/m² y la mínima 8,45 kN/m².

A continuación se representa una tabla donde se reflejan los factores de seguridad finales.

Tabla 16 Factores de seguridad de la cimentación,

F_d	2,09
F_v	1,8
F_h	2,92

En referencia al esquema de fuerzas de la Figura 24, en la Figura 26 se muestra la disposición del tacón y el esquema final de fuerzas actuantes. Cabe destacar que este esquema está pensado para oponerse al vuelco, si el muro tendiera a deslizar el comportamiento del terreno sería diferente como representa la Figura 25.

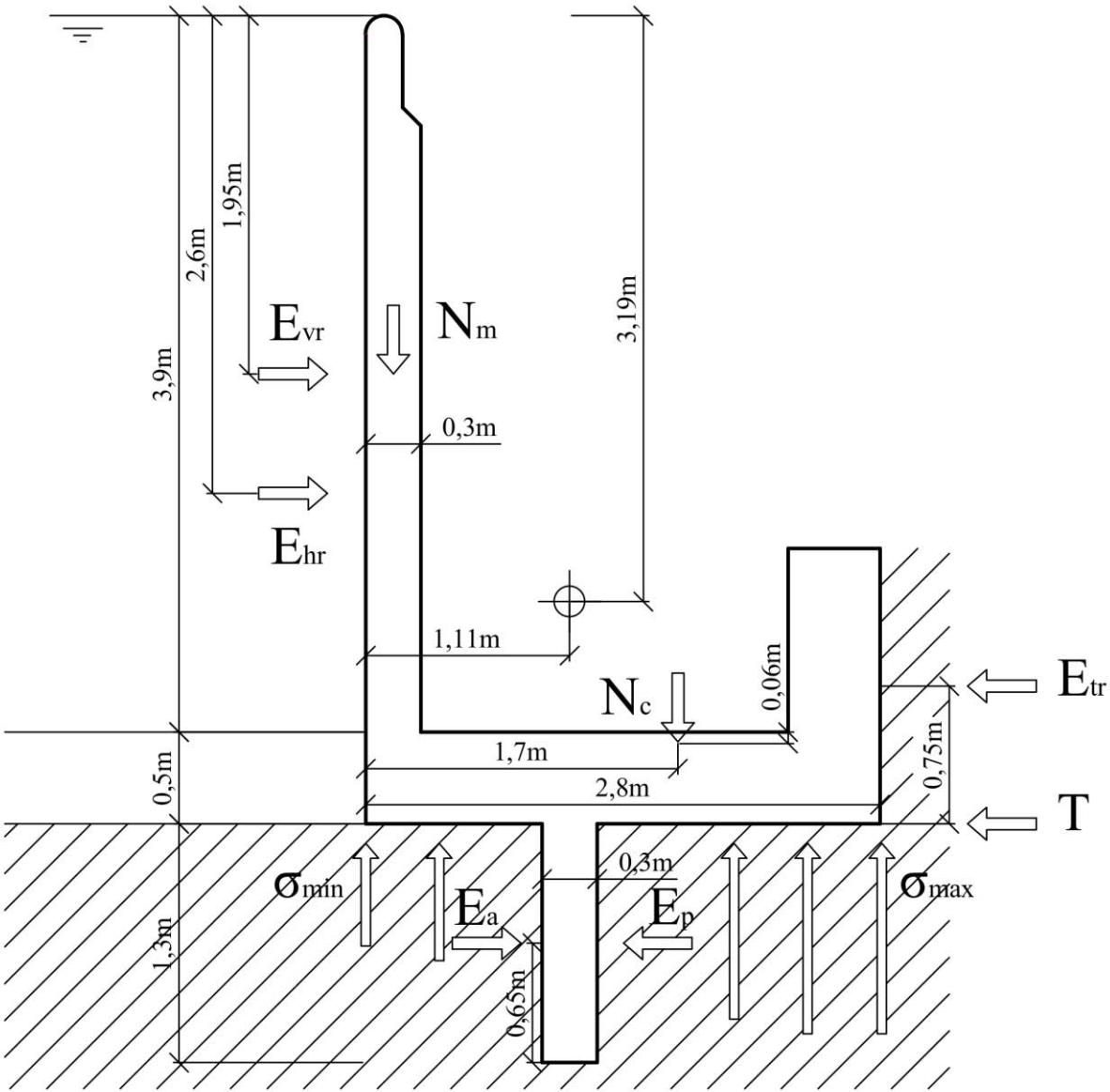


Figura 26 Esquema de fuerzas actuantes sobre el muro con tacón,

4.8.5 Estabilidad global

El análisis de la estabilidad global se debe realizar empleando métodos de cálculo de equilibrio límite, es decir, métodos de cálculo de estabilidad de taludes tales como Janbu, Bishop etc.

Por tratarse de un modelo simple, se ha optado por el modelo de Fellenius (1936) el cual define el factor de seguridad más conservador. El factor de seguridad en estabilidad global debe cumplir los requisitos de la Tabla 4,1 de la "Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera". En este caso para una combinación de acciones característica debe ser superior a 1,3,

Según el método de Fellenius, el factor de estabilidad global viene definido por la expresión:

$$F_{eg} = \frac{\sum_{i=1}^n c' \cdot L_i + W_i \cdot \cos \alpha_i \cdot \tan \phi}{\sum_{i=1}^n W_i \cdot \sin \alpha_i} \geq 1,3$$

El método está basado en la división de la superficie de deslizamiento del talud en rebanadas verticales y el equilibrio de estas respecto del punto O. El objeto de este análisis de estabilidad es encontrar (si existe) el radio R que produce el fallo del talud.

El peso de cada rebanada se calcula como:

$$W_i = h_i \cdot b_i \cdot \gamma$$

Donde γ toma el valor de 20 kN/m³

Se ha dividido el talud en 12 rebanadas de 1 metro de ancho.

Puesto que el método está pensado como un equilibrio entre rebanadas y no se tiene en cuenta las cargas externas sobre el terreno, se ha realizado una simplificación para tener en cuenta las acciones que transmite la cimentación al terreno. Esta simplificación consiste en transformar la tensión media del terreno en rebanadas de terreno de tal manera que si la tensión media σ_{med} , calculada a partir de la media entre la máxima y mínima calculadas anteriormente, toma un valor de 35 kN/m², en las rebanadas donde se sitúe el canal y el aliviadero se debe incrementar su peso en 35 kN, es decir, en una altura de 1,75 m.

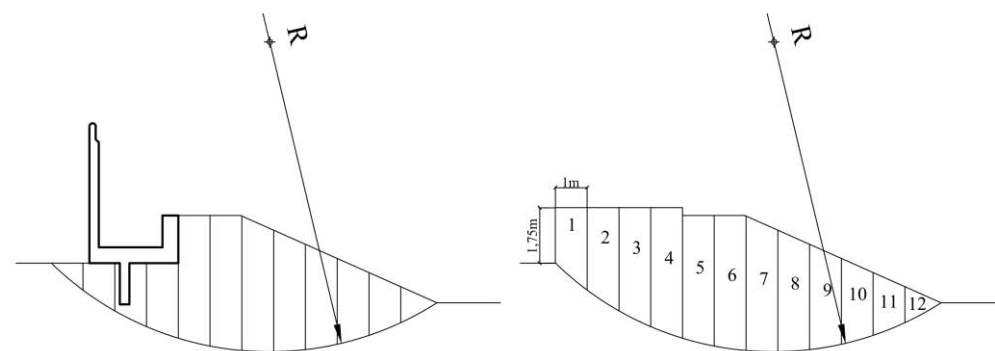


Figura 28 Esquema simplificación rebanadas,

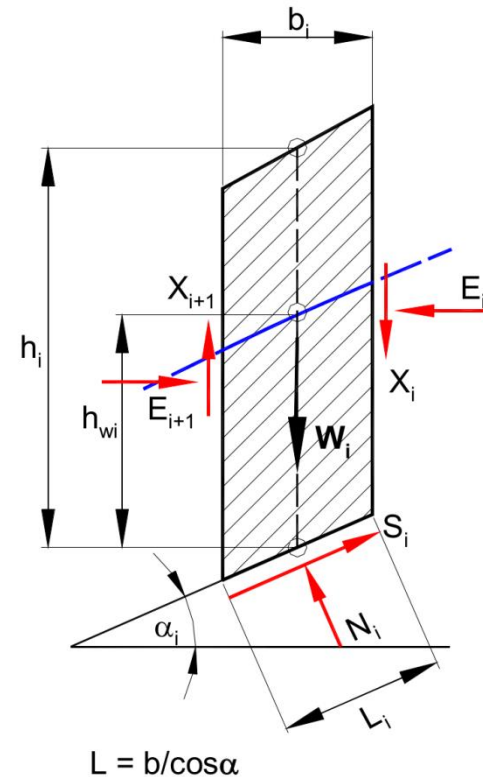


Figura 27 Esquema equilibrio de fuerzas en una rebanada.

Se han realizado 3 casos con diferente radio de la superficie de deslizamiento y no se ha encontrado una tendencia clara de este con factores de seguridad por encima de 3. En la Tabla 17 se puede observar como el factor de seguridad es superior al que debe cumplir y que además no existe una relación clara entre el factor de seguridad y el radio de la superficie de deslizamiento.

Tabla 17 Casos del modelo de Fellenius

Caso	Radio (m)	Factor de Seguridad
1	6,85	3,75
2	9,83	3,59
3	23,13	4,11

En cualquier caso se puede concluir que el talud goza de una estabilidad global suficiente.

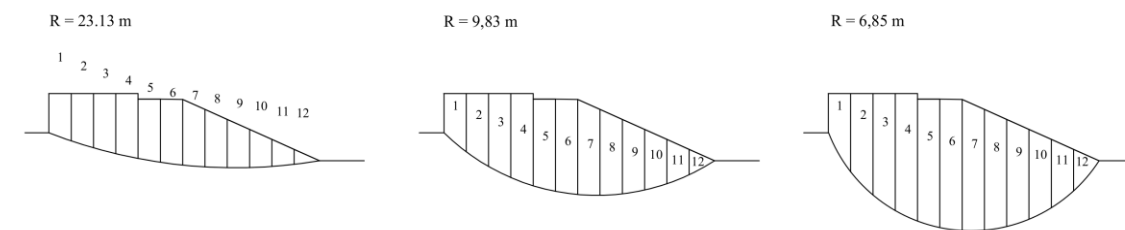


Figura 29 Casos del modelo de Fellenius,

4.8.6 Estimación de los movimientos

Los asentos que se producen en el terreno son una estimación poco precisa que depende de numerosos factores. Según la *Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera* (Dirección General de Carreteras, 2002), para cimentaciones superficiales flexibles y rectangulares la siguiente expresión puede dar una primera estimación de estos asentos en el centro de la zapata:

$$s = \frac{2}{\pi} \cdot R \cdot \frac{p(1 - \nu^2)}{E}$$

Donde:

- s es el asiento en el centro de la cimentación.
- R viene dado por la expresión:

$$R = B \cdot \operatorname{arcsh} \frac{L}{B} + L \cdot \operatorname{arcsh} \frac{L}{B}$$

- p es la tensión media que transmite la zapata al terreno, Se tomará de 35 kN/m².
- ν es el módulo de Poisson del terreno, $\nu=0,4$.
- E módulo de elasticidad del terreno, $E= 3000$ kN/m².

Puesto que se desconocen los módulos de Poisson y de elasticidad, se ha realizado una estimación según el material arcilloso del que está compuesto el terreno.

Según el apartado 4,8,5 de la *Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera*, los máximos movimientos admisibles en losas de cimentación no deben superar los 5 cm.

Realizando los cálculos se tiene un asiento de 0,8 cm con lo cual cumple los requisitos de movimiento.

4.9 COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DEL MURO, ESTADO LÍMITE ÚLTIMO,

4.9.1 Hipótesis de Cálculo

Se plantean 2 hipótesis de cálculo:

- Situación durante la construcción. Solo actuarán las cargas permanentes del peso propio de la estructura y el empuje de tierras. Cabe destacar que el relleno con material se realizará una vez la estructura ha conseguido alcanzar una resistencia suficiente.
- Situación en servicio. Actúan las cargas permanentes y variables. Puesto que el viento no puede actuar en el canal completamente lleno, actuará en sentido opuesto.

En el estudio de estas hipótesis se ha considerado que el muro esta empotrado en la zapata. Se descarta la posibilidad de ser una unión apoyada ya que se trataría de un mecanismo.

La comprobación del ELU se realizará según el Anejo 7 de la Instrucción EHE/08 para el cálculo a flexión de una sección rectangular.

4.9.2 Geometría

Se ha establecido una longitud de muro unitaria de tal manera que se tiene una viga empotrada de 3,9 m de longitud y una sección de 0,3 x 1 m² (h x b). El canto útil d vendrá dado por la expresión:

$$d = h - r_{nom} - \frac{\phi_v}{2} = 0,272 \text{ m}$$

Donde

- r_{nom} es el recubrimiento nominal de las armaduras que toma valor de 20 mm
- $\phi_v = 16$ mm es el diámetro de las armaduras verticales

4.9.3 Acciones

Para el cálculo en ELU las cargas han de estar mayoradas con arreglo a la Tabla 12,1,a de la EHE para una combinación de acciones permanente o transitoria.

Tabla 18 Coeficientes parciales de seguridad para combinación de acciones permanente o transitoria en ELU,

Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1$	$\gamma_G = 1,35$
Variable	$\gamma_Q = 0$	$\gamma_Q = 1,5$

Existen principalmente 3 acciones que afectan directamente al muro:

- Peso propio. Acción permanente de efecto desfavorable.

$$P[kN/m] = (29,25 - 7,5 \cdot x) \cdot 1,35$$

- Empuje hidrostático. Acción variable de efecto desfavorable.

$$E_h[kN/m] = (39 - 10 \cdot x) \cdot 1,5$$

- Empuje del viento.

$$E_v[kN/m] = 0$$

El empuje del viento es contrario al hidrostático y por lo tanto se considera una acción favorable variable con un coeficiente de seguridad $\gamma_Q = 0$.

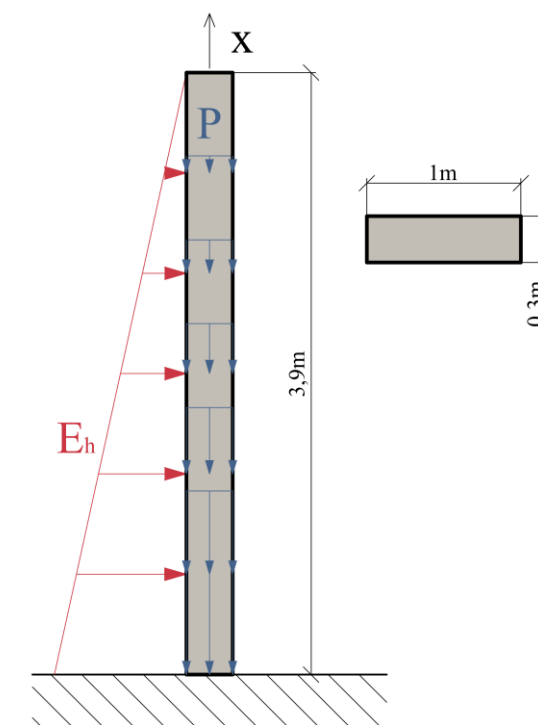


Figura 30 Esquema de cálculo,

4.9.4 Leyes de esfuerzos

Axil

$$N_a = 39,5 - 10,12x \quad \left[\frac{kN}{m} \right]$$



Cortante

$$V_a = 114,075 - 58,5x + 7,5x^2 \quad \left[\frac{kN}{m} \right]$$



Momento flector

$$M_a = -148 + 114,075x - 29,25 x^2 + 2,5x^3 \quad \left[\frac{kN \cdot m}{m} \right]$$



En la hipótesis de cálculo a), únicamente existe esfuerzo axil y en la hipótesis b) axil, cortante y momento flector. Por esta razón se dimensionará para la hipótesis b).

A continuación se muestra una representación gráfica de las leyes de esfuerzos, Cabe destacar que el axil, cortante y momento flector son nulos en x=L, sin embargo por errores de redondeo esto no es así.

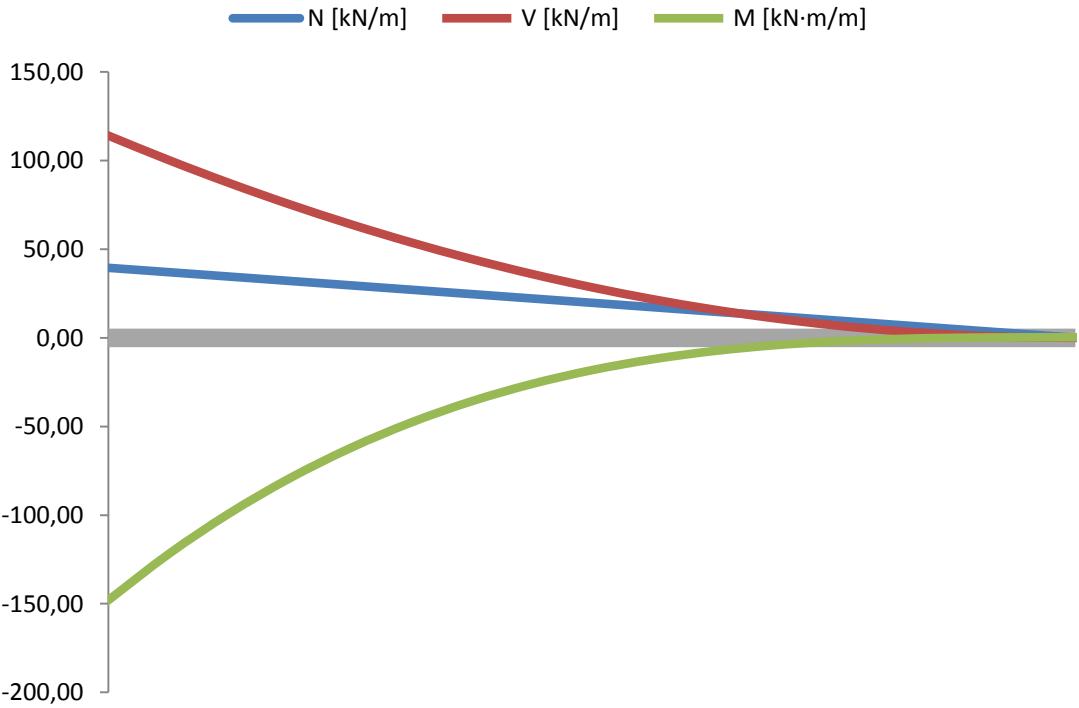


Figura 31 Leyes de esfuerzos en muro en ELU,

Tabla 19 Esfuerzos sobre el muro en ELU,

x	N [kN/m]	V [kN/m]	M [kN m/m]
0,00	39,50	114,08	-148,00
0,24	37,03	100,26	-121,90
0,49	34,57	87,34	-99,05
0,73	32,10	75,31	-79,25
0,98	29,63	64,17	-62,27
1,22	27,17	53,92	-47,89
1,46	24,70	44,56	-35,91
1,71	22,23	36,09	-26,10
1,95	19,77	28,52	-18,24
2,19	17,30	21,83	-12,12
2,44	14,83	16,04	-7,52
2,68	12,37	11,14	-4,23
2,93	9,90	7,13	-2,02
3,17	7,43	4,01	-0,68
3,41	4,97	1,78	0,01
3,66	2,50	0,45	0,26
3,90	0,03	0,00	0,30

4.9.5 Dimensionamiento ELU

4.9.5.1 Armadura flexión

Con los resultados anteriores y con el Anejo 7 EHE/08 se calcula en armado vertical del muro (flexión compuesta) por metro lineal.

El momento al que están sometida la armadura es:

$$M_d = M_b + N_b \cdot \left(d - \frac{h}{2} \right) = 148 + 39,5 \cdot \left(d - \frac{3,9}{2} \right) = 152,82 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Donde M_b y N_b son el momento flector y axil en el empotramiento, donde los esfuerzos son mayores.

El momento límite de la sección es:

$$M_{lim} = 0,375 \cdot f_{cd} \cdot d^2 \cdot b = 462,4 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Puesto que el momento límite es superior al momento de cálculo, la capacidad mecánica del acero vendrá dada por la expresión:

$$U_s = U_o \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_d}{U_o d}} \right) = 601,77 \text{ kN}$$

Donde U_o es la capacidad mecánica del hormigón.

Puesto que el axil de compresión disminuye las tensiones de tracción debidas a la flexión, el área de acero que necesita la sección será:

$$A_s = \frac{U_s - N_d}{f_{yd}} = 1293,23 \text{ mm}^2$$

Se adopta un armado de Ø16 a 0,15 m,

4.9.5.2 Armadura a cortante

Según el artículo 44 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, se debe cumplir:

$$\begin{aligned} V_{rd} &\leq V_{u1} \\ V_{rd} &\leq V_{u2} \end{aligned}$$

Donde

- V_{rd} es el valor de cálculo del cortante efectivo que en este caso toma el valor de 114,8 kN/m.
- V_{u1} es el esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma y viene dado por la expresión:

$$V_{u1} = K \cdot f_{1cd} \cdot b \cdot d \cdot \frac{\cotg \theta + \cotg \alpha}{1 + \cotg^2 \theta} = 1,904 \text{ kN}$$

Tomando $\theta=45^\circ$ y $\alpha=90^\circ$ puesto que la armadura consistiría en cercos horizontales.

$$\sigma'_{cd} = \frac{N_d - A_s' f_{yd}}{A_c}$$

Para $\sigma'_{cd}=0$ para quedarse del lado de la seguridad el coeficiente K toma un valor de:

$$K = 1$$

$$f_{1cd} = 0,6 f_{cd} = 0,6 \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 14 \text{ N/mm}^2$$

La primera condición se cumple:

$$114,075 \text{ kN} = V_{rd} \leq V_{u1} = 1,904 \text{ kN}$$

- V_{u2} es el esfuerzo cortante de agotamiento por tracción del alma:

$$V_{u2} = \left[\frac{0,18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} + 0,15 \cdot \sigma'_{cd} \right] = 169,96 \text{ kN}$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1,86$$

$$\rho_l = \frac{A_s}{bd} = 0,004691$$

Al igual que para V_{u1} se supone $\sigma'_{cd}=0$ para quedarse del lado de la seguridad.

La segunda condición se cumple, lo que significa que no es necesaria armadura de cortante.

$$114,075 \text{ kN} = V_{rd} \leq V_{u2} = 169,96 \text{ kN}$$

Según el artículo 44,2,3,4,1, las cuantías mínimas de las armaduras a cortantes deben cumplir la relación:

$$\sum \frac{A_\alpha \cdot f_{y\alpha,d}}{\sin \alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7,5} \cdot b_o$$

Donde:

- $f_{y\alpha,d}$ toma el valor de 400 N/mm².
- $\alpha=90^\circ$.
- A_α es la cuantía mínima de armaduras a cortante.
- $f_{ct,m}$ viene dado por la expresión:

$$f_{ct,m} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3,21 \text{ N/mm}^2$$

Despejando A_α de la expresión se obtiene:

$$A_\alpha = 1,07 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Para $V_{rd} \leq 1/5 V_{u1}$ se tiene una triple condición en la separación de las armaduras transversales (s_t):

$$s_t \leq \begin{cases} 0,75d \cdot (1 + \cotg \alpha) \leq 600 \text{ mm} \\ 15 \cdot \phi_{min} \\ 300 \text{ mm} \end{cases}$$

La condición más restrictiva es la segunda por lo cual $s_t \leq 240 \text{ mm}$.

Se tiene así que la armadura a cortante necesaria es:

$$A_{sc} = A_\alpha \cdot L = 4173 \text{ mm}^2$$

Hay que tener en cuenta que esta armadura hace referencia a la armadura horizontal total suma de la cara vista y oculta que se repartirán de igual manera.

4.9.5.3 Cuantías mínimas

Según la Tabla 42.3.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, las cuantías mínimas de las armaduras son las siguientes:

Tabla 20 Cuantías mínimas de las armaduras del muro.

Elemento		mm ² /m
Armadura horizontal*	Cara Vista	480
	Cara Oculta	480
Armadura vertical	Cara tracción	270
	Cara compresión**	270

*Se supone una cuantía repartida al 50% en cada cara con distancia entre juntas de hormigonado superiores a los 7,5 m para quedarse del lado de la seguridad.

**Para quedarse del lado de la seguridad se ha supuesto que las cuantías mínimas de la armadura de compresión no son un 30% de las de tracción sino un 100%.

4.9.5.4 Resumen armaduras

Relacionando los cálculos de armaduras a flexión y cortante con la Tabla 20 de cuantías mínimas de armaduras, se tiene a continuación un cuadro resumen de las armaduras definitivas:

Tabla 21 Resumen armaduras del muro.

Elemento		A (mm ² /m)	Ø (mm)	St (mm)	Barras/m
Armadura horizontal	Cara Vista	2261,95	12	200	20
	Cara Oculta	2261,95	12	200	20
Armadura vertical	Cara Tracción	1407,4	16	150	7
	Cara Compresión	603,2	16	500	3

4.10 COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN, ESTADO LÍMITE SE SERVICIO,

Según el artículo 49 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, se deben cumplir 2 condiciones, que la tensión de compresión en la sección no supere un cierto valor de la resistencia característica a los j días y que la abertura característica de la fisura no supere a la abertura máxima (0,3 mm).

$$\sigma_c \leq 0,6 f_{ck,j}$$
$$w_k \leq w_{max}$$

4.10.1 Acciones

Al igual que en la comprobación en ELU, se tienen cargas mayoradas con coeficientes de ELS.

Tabla 22 Coeficientes parciales de seguridad para combinación de acciones cuasipermanente en ELS.

Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1$	$\gamma_G = 1$
Variable*	$\gamma_Q = 0$	$\gamma_Q = 1$

*Para $\psi=0,6$

Existen principalmente 3 acciones que afectan directamente al muro:

- Peso propio. Acción permanente de efecto desfavorable.

$$P[kN/m] = (29,25 - 7,5 \cdot x) \cdot 1$$

- Empuje hidrostático. Acción variable de efecto desfavorable.

$$E_h[kN/m] = (39 - 10 \cdot x) \cdot 1 \cdot 0,6$$

- Empuje del viento.

$$E_v[kN/m] = 0$$

El empuje del viento es contrario al hidrostático y por lo tanto se considera una acción favorable variable con un coeficiente de seguridad $\gamma_Q = 0$.

4.10.2 Leyes de esfuerzos

Axil

$$N_a = 29,25 - 7,5 \cdot x \quad \left[\frac{kN}{m} \right]$$



Cortante

$$V_a = 45,63 - 23,4x + 3x^2 \quad \left[\frac{kN}{m} \right]$$



Momento flector

$$M_a = -59,2 + 45,63x - 11,7x^2 + x^3 \quad \left[\frac{kN \cdot m}{m} \right]$$



A continuación se muestra una representación gráfica de las leyes de esfuerzos. Cabe destacar que el axil, cortante y momento flector son nulos en $x=L$, sin embargo por errores de redondeo esto no es así.

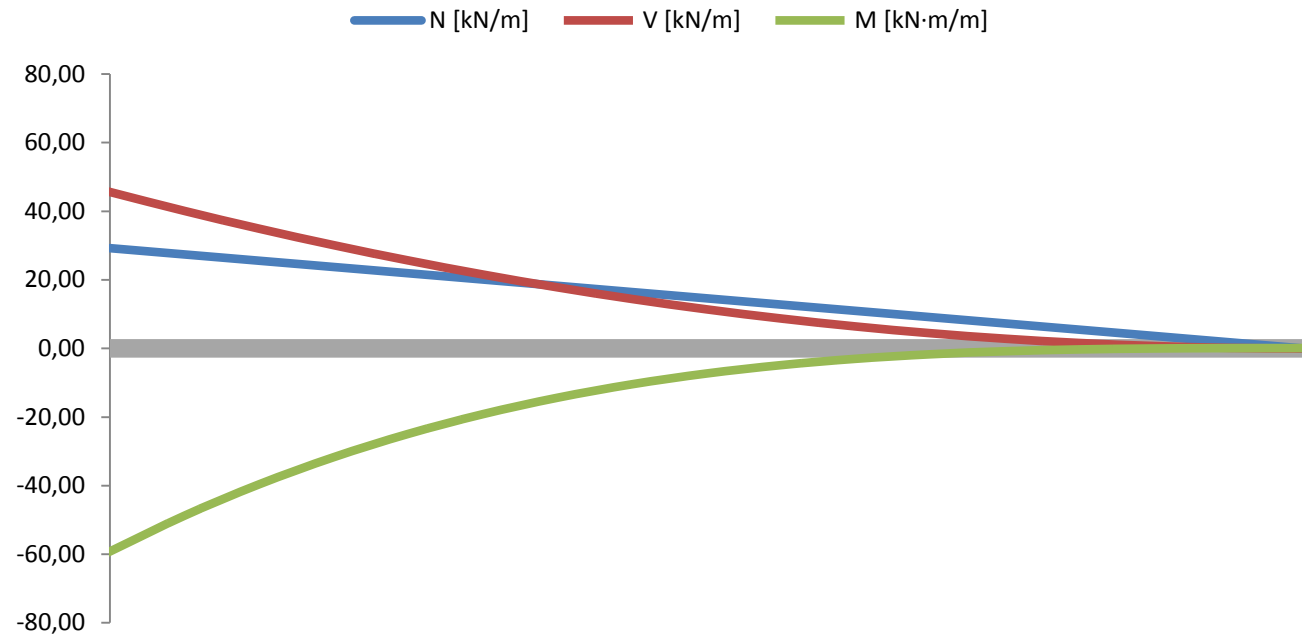


Figura 32 Leyes de esfuerzos en muro en ELS,

Tabla 23 Esfuerzos sobre el muro ELS,

X	N [kN/m]	V [kN/m]	M [kN m/m]
0,00	29,25	45,63	-59,20
0,24	27,42	40,10	-48,76
0,49	25,59	34,94	-39,62
0,73	23,77	30,12	-31,70
0,98	21,94	25,67	-24,91
1,22	20,11	21,57	-19,16
1,46	18,28	17,82	-14,36
1,71	16,45	14,44	-10,44
1,95	14,63	11,41	-7,30
2,19	12,80	8,73	-4,85
2,44	10,97	6,42	-3,01
2,68	9,14	4,46	-1,69
2,93	7,31	2,85	-0,81
3,17	5,48	1,60	-0,27
3,41	3,66	0,71	0,00
3,66	1,83	0,18	0,10
3,90	0,00	0,00	0,12

4.10.3 Fisuración por compresión

Como ya se ha mencionado antes la condición es:

$$\sigma_c \leq 0,6 f_{ck,j}$$

Se ha analizado dos casos:

- Durante su construcción: en la que el muro únicamente soporta su peso propio con una resistencia característica a 1 día.

$$\sigma_c = 0,975 \leq 6,14 = 0,6 f_{ck,1} \quad \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

- En servicio: en la que actúa además del peso propio el empuje hidrostático con una resistencia característica a 28 días.

$$\sigma_c = 4,04 \leq 21,00 = 0,6 f_{ck,1} \quad \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

Ambos casos cumplen perfectamente.

4.10.4 Fisuración por tracción

El criterio de comprobación es:

$$w_k \leq w_{max}$$

Se ha comprobado para el caso más desfavorable.

Donde w_k según el apartado 49.2.4 viene dado por la expresión:

$$w_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm}$$

donde:

- β toma el valor de 1,7
- s_m es la separación media entre fisuras y viene dado por la expresión

$$s_m = 2c + 0,2s + 0,4 k_1 \cdot \frac{\phi A_{c,eficaz}}{A_s} = 30,13 \text{ mm}$$

- ε_{sm} es el alargamiento medio de las armaduras,

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - k_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] = 1,0834 \cdot 10^{-4}$$

- c recubrimiento de las armaduras traccionadas, 0,028 mm.
- s distancia entre barras longitudinales, 150 mm.
- K_1 , Coeficiente de valor 0,125.
- ϕ diámetro de las barras a tracción, 16 mm.
- $A_{c, eficaz}$, 120,04 mm²
- A_s sección total de armaduras a tracción, 1407,43 mm².
- σ_s tensión de servicio de las armaduras pasivas, 23,19 N/mm².
- E_s módulo de deformación longitudinal del acero, 210,000 N/mm².
- K_2 , Coeficiente de valor 1.
- σ_{sr} , 3,2 N/mm².

Con todo esto se tiene:

$$0,0055mm = w_k \leq w_{max} = 0,3mm$$

Se cumple la condición de Fisuración por tracción,

4.11 COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE LA ZAPATA, ESTADO LÍMITE ÚLTIMO,

Para la comprobación de la zapata se han omitido de la sección resistente el tacón y el saliente superior. Se entiende que estas partes trabajan como ménsulas y se dispondrán armaduras siguiendo el mismo proceso que en el muro.

Para la comprobación de la zapata se ha supuesto esta por metro lineal. De esta manera se tiene una zapata de 2,8 m de ancho por 0,5 m de alto.

La zapata es flexible ya que $v > 2h$, por lo tanto es de aplicación la teoría general de la flexión.

4.11.1 Acciones

Se han omitido las fuerzas horizontales que actúan sobre la cimentación ya que son soportadas principalmente por el tacón y el rozamiento entre el cimiento y la superficie. Se ha descartado la comprobación de Estado Límite de Inestabilidad por tratarse de una pieza con una esbeltez muy baja.

Las principales fuerzas ya mayoradas para una combinación de acciones poco probable en ELU se muestran en la Tabla 24:

Tabla 24 Resumen acciones mayoradas sobre la cimentación,

M_h	148	kN·m
N_m	39,4875	kN
N_c	57,25	kN
Ph	20	kN
σ_{med}	41,69	kN/m ²
R_d	31,10	kN

4.11.2 Armadura flexión

La armadura de flexión se puede calcular según el artículo 58,4,2,1,1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08:

$$A_s = \frac{\left[R_d \cdot \frac{v + 0,15a - 0,25h}{0,85h} \right]}{f_{yd}} = \frac{\left[31,1 \cdot \frac{2,5 + 0,15 \cdot 0,3 - 0,25 \cdot 0,5}{0,85 \cdot 0,5} \right]}{400} \cdot 10^3 = 442,71 \text{ mm}^2$$

Donde:

- a es el espesor del muro.
- R_d se puede estimar como la resultante de las tensiones en una distancia comprendida desde el borde donde la tensión del terreno es máxima hasta una distancia de $0,5 h$, Es decir:

$$R_d = \sigma_{max} \cdot \frac{h}{2} = 31,1 \text{ kN}$$

Se adopta un armado de Ø12 a 0,25 m.

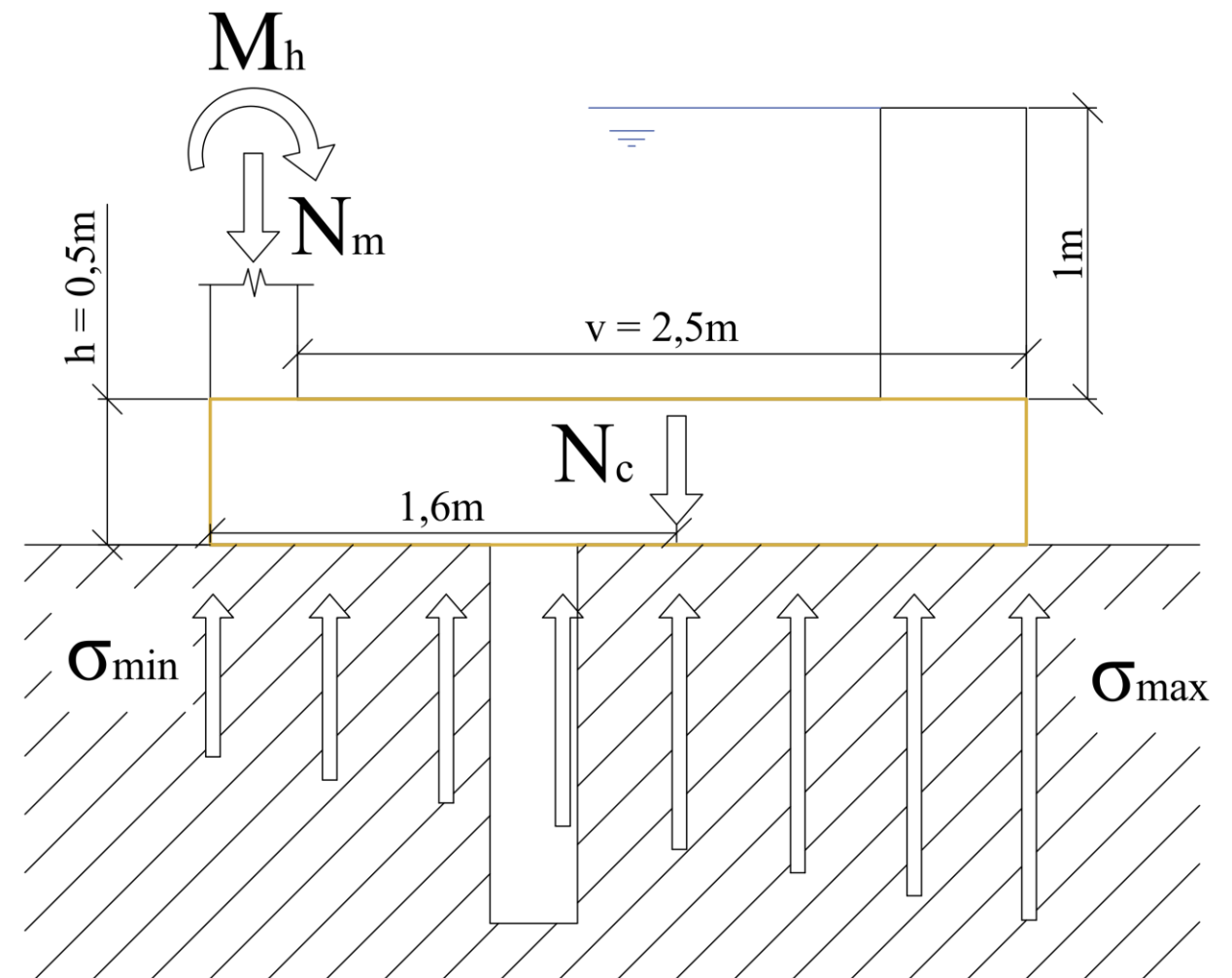


Figura 33 Esquema de cálculo de fuerzas resultantes sobre la cimentación,

4.11.3 Armadura cortante

La armadura a cortante en cimentaciones flexibles se puede aplicar la teoría utilizada en el muro.

Según la ley de cortantes (Figura 34), el cortante máximo o de cálculo (V_{rd}) es de 69,8 kN.

A partir del artículo 44 de la Instrucción de Hormigón Estructural se tiene:

$$69,8kN = V_{rd} \leq V_{u1} = 330,4 kN$$
$$69,8kN = V_{rd} \leq V_{u2} = 145,46 kN$$

Por lo tanto se concluye que no es necesario la armadura de cortante.

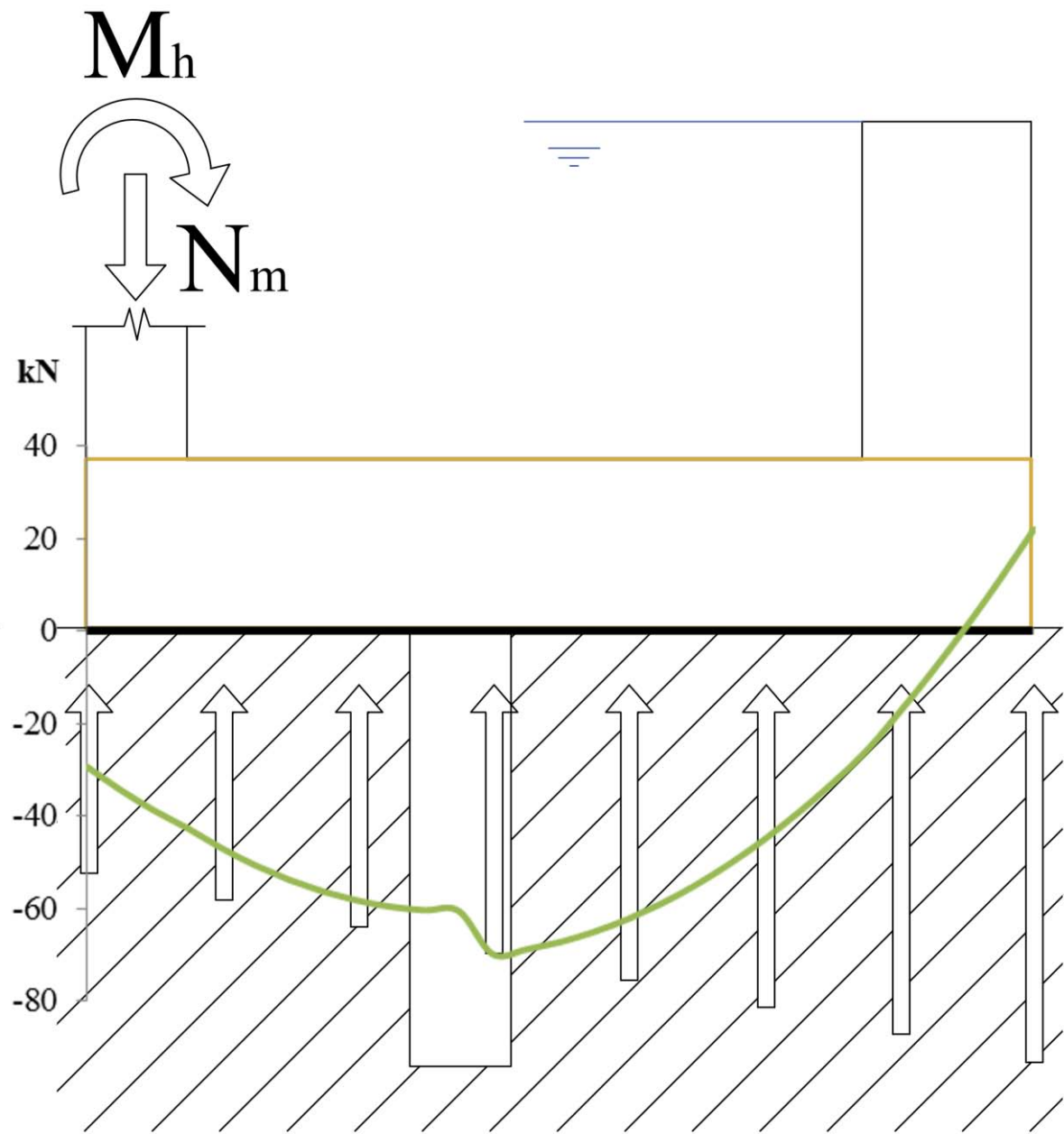


Figura 34 Ley de cortantes en la zapata,

4.11.4 Cuantías mínimas

Según la Tabla 42,3,5 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, las cuantías mínimas de las armaduras para losas y cimentaciones para aceros $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$ son un 1,8 ‰ del área de la sección de cálculo repartidas en ambas caras.

Las cuantías mínimas de armaduras longitudinales en cada cara son 450 mm².

Las cuantías mínimas de armaduras transversales en cada cara son 1260 mm².

4.11.5 Resumen armaduras

Relacionando los cálculos de armaduras a flexión y cortante con las de cuantías mínimas de armaduras, se tiene a continuación un cuadro resumen de las armaduras definitivas:

Tabla 25 Resumen armaduras de la zapata.

Elemento		A (mm ² /m)	Ø (mm)	St (mm)	Barras/m
Armadura Flexión	Cara Tracción	452,4	12	250	4
	Cara Compresión*	452,4	12	250	4
Armadura Cortante	Cara Superior*	1357,17	12	250	12
	Cara Inferior	1357,17	12	250	12

*Las armaduras en la cara superior son opcionales.

Se ha omitido la comprobación a punzonamiento porque el muro no genera una carga puntual y céntrica en la zapata corrida.

4.12 COMPROBACIÓN DE FISURACIÓN DEL MURO, ESTADO LÍMITE SE SERVICIO.

Al igual que en el apartado del muro se debe cumplir dos condiciones:

$$1,55 \text{ N/mm}^2 = \sigma_c \leq 0,6 f_{ck,j} = 21 \text{ N/mm}^2$$

$$0,0017\text{mm} = w_k \leq w_{max} = 0,3\text{mm}$$

Por lo tanto se cumple es Estado Límite de Fisuración en la zapata,

4.13 DETALLES CONSTRUCTIVOS, DISPOSICIÓN DEL ARMADO.

4.13.1 Disposición de los separadores

Atendiendo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la distancia entre los separadores de cada elemento de la estructura quedan reflejados en la

Tabla 26 Distancia máxima entre los separadores,

Elemento	Distancia Máxima	
Zapatas y losas de cimentación	Emparrillado inferior	60 cm
	Emparrillado superior	50 cm
	Cada emparrillado	50 cm
Muros	Separación emparrillados	entre 100 cm

4.13.2 Anclaje y empalme de las barras

A partir del artículo 69,5 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08 se pueden hayar las longitudes de anclaje y empalme de las armaduras.

4.13.2.1.1 Anclaje

La longitud básica de anclaje para una posición II (según EHE) viene dada por la expresión:

$$l_{bII} = 1,4m \cdot \sigma^2 \leq \frac{f_{yk}}{14} \cdot \phi$$

$$l_{bII} = \begin{cases} 428,57mm & \text{para } \phi = 12mm \\ 571,43mm & \text{para } \phi = 16mm \end{cases}$$

Donde

- M toma un valor de 1,2 para aceros B 500 S y hormigones de resistencia característica 35 N/mm².
- ϕ es el diámetro de la barra a anclar.

La longitud neta de anclaje se define según la expresión:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot \frac{A_{s,calculo}}{A_{s,real}} = l_b \cdot 1 \cdot 1 = l_b$$

Para quedarse del lado de la seguridad se ha supuesto $A_{s,calculo} = A_{s,real}$.

El coeficiente β toma el valor de la unidad.

4.13.3 Empalme

En las armaduras que se empalmen por solapo tendrán una longitud de solapo:

$$l_s = \alpha \cdot l_{b,net} = 1,4 \cdot l_{b,net} = \begin{cases} 600 mm & \text{para } \phi = 12mm \\ 800 mm & \text{para } \phi = 16mm \end{cases}$$

Cabe destacar que para que se tenga coherencia en la ferralla tanto la longitud de solape como la longitud de anclaje serán iguales o superiores a las calculadas,

El armado tanto el tacón como el saliente tienen una armadura igual a la calculada en el muro.

5 TABLESTACADO

Para poder ejecutar la canalización de escollera en la zona del muro, se debe realizar una excavación de corte vertical del terreno con una profundidad que oscila entre el metro y los dos metros de profundidad.

Puesto que el terreno que se tiene no posee una gran capacidad pórtate es necesario contenerlo para realizar la excavación.

Se ha propuesto como método de contención el tablestacado principalmente por la seguridad que ofrece. El tablestacado se dispondría al comienzo de la obra, se ejecutaría el muro, se excavaría la parte necesaria de la canalización y una vez dispuesto el filtro y la escollera de esta se retiraría el tablestacado.

La profundidad de hincado puede hallarse según la siguiente expresión:

$$t = \frac{H}{\sqrt[3]{\frac{K_p}{K_a}} - 1}$$

donde:

- H es la profundidad de la excavación en metros.
- K_p es el coeficiente de empuje pasivo.
- K_a es el coeficiente de empuje activo.

A partir de las expresiones del apartado 4.8.4, la profundidad de hincado se estima en:

$$t = 2,426 m$$

La cantidad de tablestaca necesaria será la suma de profundidad de hincado (t) y la profundidad de la excavación (H).

ANEJO Nº4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DATOS DE PARTIDA.....	3
3	DESCRIPCIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS	3
3.1	COEFICIENTES DE TIERRAS.....	3
3.2	DIAGRAMA DE MASAS.....	3
3.3	DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE	7
3.3.1	Tierras.....	7
3.3.2	Escollera	7
3.3.3	Filtro 1	8
3.3.4	Filtro 2	8
3.3.5	Filtro 3	9
3.4	VOLÚMENES A VERTEDERO	9

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se procede a estudiar los movimientos de tierras que resultan como consecuencia de las obras previstas en este proyecto, y la compensación de los volúmenes correspondientes.

El movimiento de tierras abarca los siguientes puntos:

- Desbroce. El desbroce abarca toda la superficie indicada en Planos incluido la parte de la canalización existente.
- Excavación en zanja. Para la ejecución de la cimentación del aliviadero.
- Excavación en desmante. Necesaria para generar la nueva sección de la canalización.
- Relleno localizado con material de traza. Relleno del material excavado para dar la forma definitiva a la sección donde apoyará la escollera y el filtro.
- Filtro entre banco y escollera. Un paquete de 3 filtros que permiten la filtración y evitan el arrastre de finos.
- Escollera de protección.

El tramo en todo su recorrido permite la transferencia de materiales. Existe por tanto la posibilidad de utilizar parte del terreno excavado.

En el apartado 2 se puede observar que el volumen de tierras necesario para relleno es muy inferior al volumen excavado proyectado. Por tanto, no se plantea la necesidad de préstamo de tierras por parte de canteras.

En el apartado (XXX) se detallan las distancias medias de transporte necesarias para todos estos materiales (relleno y excavación).

2 DATOS DE PARTIDA

Los volúmenes han sido calculados a partir de 14 secciones transversales de control situadas a lo largo de la traza. Dichas secciones se muestran en los Planos. A partir del área y longitud en el caso del desbroce, se ha realizado una media para obtener el volumen en cada tramo según la expresión (1).

$V_i = \frac{A_i + A_{i+1}}{2} \cdot L_{i,i+1}$	(1)
---	-----

Donde

- A_i es el área de la sección inicial del tramo.
- A_{i+1} es el área de la sección final del tramo.
- $L_{i,i+1}$ es la longitud el tramo.

A continuación se muestra en la Tabla 1 un resumen de las áreas y volumen indicados con anterioridad. Estos datos también se pueden encontrar en los Planos en el caso de las áreas y en el Presupuesto los volúmenes.

3 DESCRIPCIÓN DE LA COMPENSACIÓN DE TIERRAS

3.1 COEFICIENTES DE TIERRAS

Para la compensación de tierras excavadas con las de relleno debe ser conocido el coeficiente de esponjamiento y compactación.

El coeficiente de esponjamiento se puede expresar como:

$$F_e = \frac{V_{suelto}}{V_{banco}} = 1,25 \tag{2}$$

Suponiendo arcillas relativamente compactadas se supone un coeficiente de esponjamiento de uno coma veinticinco (1,25).

El factor de compactación se puede expresar como:

$$F_c = \frac{V_{compactación}}{V_{banco}} = 0,8 \tag{3}$$

Suponiendo una compactación del suelo superior a la que tiene en banco, el factor de compactación toma un valor de cero coma ocho (0,8).

3.2 DIAGRAMA DE MASAS

En la Tabla 2 y la Figura 1 se muestra el diagrama de masas en forma de valores y representado gráficamente.

En vista de los resultados, es viable una compensación transversal de tierras, esto es, compensación de tierras dentro de la misma sección. Por lo tanto el trasiego de dichas tierras es realizado por los propios medios de excavación.

Tabla 1 Áreas y volúmenes que intervienen en el movimiento de tierras.

ÁREAS (m²)										VOLÚMENES (m³)						
Sección	PK	Distancia	Desbroce	Excavación	Relleno	Esollera	Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3	Desbroce	Excavación	Relleno	Esollera	Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3
1	0+131,78	9,69	21,92	5,07	0,74	13,74	1,43	1,47	1,52	205,93	183,13	3,59	214,68	18,24	18,65	19,11
2	0+122,09	10,69	20,58	32,73	0,00	21,31	2,34	2,38	2,43	223,70	362,82	0,45	231,75	25,45	25,93	26,41
3	0+111,40	10,00	21,27	35,15	0,08	22,05	2,43	2,47	2,52	214,58	344,81	2,15	220,91	24,86	25,31	25,76
4	0+101,40	15,00	21,65	33,81	0,35	22,13	2,55	2,59	2,64	337,99	528,07	20,20	322,24	36,93	37,43	37,94
5	0+86,40	10,00	23,42	36,60	2,35	20,83	2,38	2,40	2,42	232,27	379,79	18,45	210,56	24,35	24,57	24,80
6	0+76,40	10,00	23,04	39,36	1,34	21,28	2,49	2,51	2,54	230,39	387,33	13,99	213,55	24,99	25,22	25,45
7	0+66,40	10,00	23,04	38,11	1,46	21,43	2,51	2,53	2,55	231,46	379,62	13,93	212,04	24,81	25,04	25,26
8	0+56,40	10,00	23,25	37,82	1,33	20,98	2,45	2,48	2,50	234,66	392,28	10,15	215,73	25,27	25,50	25,69
9	0+46,40	10,00	23,68	40,64	0,70	22,17	2,60	2,62	2,64	237,01	390,25	14,75	224,72	25,14	25,36	25,56
10	0+36,40	10,00	23,72	37,41	2,25	22,78	2,43	2,45	2,47	238,24	383,03	22,74	221,03	24,68	24,90	25,13
11	0+26,40	10,00	23,93	39,19	2,30	21,43	2,51	2,53	2,55	240,43	391,82	29,38	210,55	24,62	24,84	25,07
12	0+16,40	10,00	24,16	39,17	3,58	20,68	2,42	2,44	2,46	257,27	448,59	70,73	213,76	24,38	24,78	25,15
13	0+6,40	6,40	27,30	50,55	10,57	22,07	2,46	2,52	2,57	174,69	323,52	67,64	141,25	15,74	16,12	16,45
14	0+000	0,00	27,30	50,55	10,57	22,07	2,46	2,52	2,57							
TOTAL										3058,62	4895,07	288,15	2807,89	319,44	323,63	327,78

Tabla 2 Diagrama de masas.

		Volumen en la traza (m3)		Esponjado (m3)		Balance [esponjado](m3)	
PK	Distancia (m)	Excavación	Relleno	Desmonte Esponjado	Relleno Esponjado	Parcial	Acumulado
0+131,78/0+122,09	9,69	183,13	3,59	228,91	5,60	223,31	223,31
0+122,09/0+111,40	10,69	362,82	0,45	453,53	0,71	452,82	676,13
0+111,40/0+101,40	10,00	344,81	2,15	431,02	3,36	427,65	1103,79
0+101,40/0+86,40	15,00	528,07	20,20	660,09	31,57	628,52	1732,31
0+86,40/0+76,40	10,00	379,79	18,45	474,74	28,82	445,92	2178,23
0+76,40/0+66,40	10,00	387,33	13,99	484,16	21,86	462,30	2640,53
0+66,40/0+56,40	10,00	379,62	13,93	474,52	21,76	452,76	3093,29
0+56,40/0+46,40	10,00	392,28	10,15	490,35	15,86	474,49	3567,78
0+46,40/0+36,40	10,00	390,25	14,75	487,82	23,05	464,76	4032,55
0+36,40 /0+26,40	10,00	383,03	22,74	478,78	35,53	443,26	4475,80
0+26,40 /0+16,40	10,00	391,82	29,38	489,77	45,90	443,87	4919,67
0+16,40 /0+6,40	10,00	448,59	70,73	560,74	110,52	450,22	5369,89
0+6,40/0+000	6,40	323,52	67,64	404,40	105,70	298,71	5668,60
TOTAL	131,78	4895,07	288,15	6118,84	450,24	5668,60	5668,60

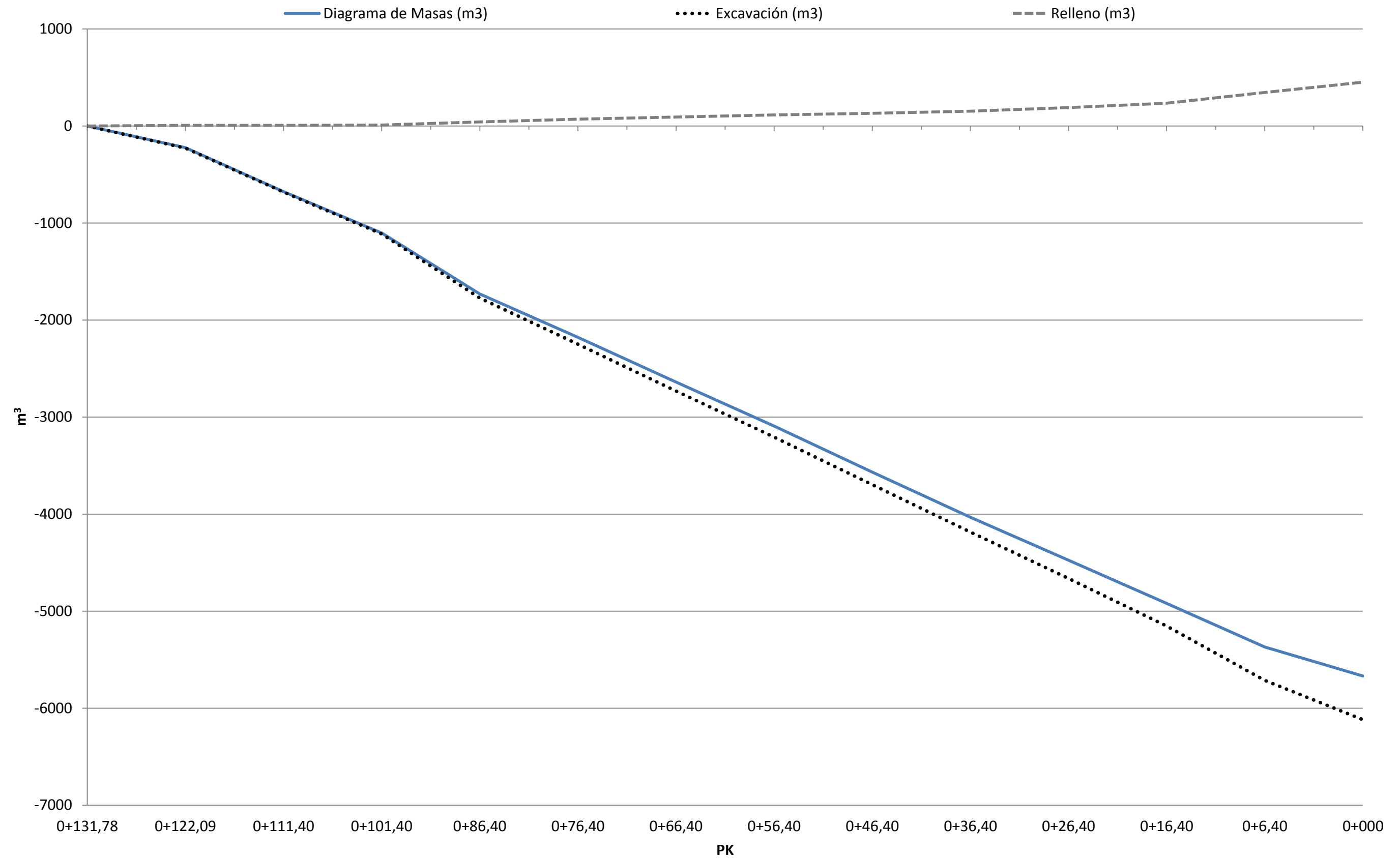


Figura 1 Diagrama de masas. Volúmenes esponjados.

3.3 DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE

Para el tramo definido se calcula la distancia media de transporte longitudinal, como el coeficiente entre la suma de los momentos de transporte (volúmenes x distancias) y el volumen total a mover:

$$D_{med} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i \cdot D_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

3.3.1 Tierras

Distancia Media de Transporte de Tierras			
PK	D med	V (m³)	V x Dmed
0+131,78 - 0+122,09	126,94	223,31	28345,89
0+122,09 - 0+111,40	116,75	453,53	52947,35
0+111,40 - 0+101,40	106,40	431,02	45860,26
0+101,40 - 0+86,40	93,90	660,09	61982,36
0+86,40 - 0+76,40	81,40	474,74	38643,99
0+76,40 - 0+66,40	71,40	484,16	34569,11
0+66,40 - 0+56,40	61,40	474,52	29135,64
0+56,40 - 0+46,40	51,40	490,35	25204,12
0+46,40 - 0+36,40	41,40	487,82	20195,57
0+36,40 - 0+26,40	31,40	478,78	15033,77
0+26,40 - 0+16,40	21,40	489,77	10481,08
0+16,40 - 0+6,40	11,40	560,74	6392,44
0+6,40 - 0+000	3,20	404,40	1294,08
TOTAL	818,38	6283,28	391670,94
D. Media (m)			62,80
PK			0+62,80

3.3.2 Escollera

Distancia Media de Transporte de Escollera			
PK	D med	V (m³)	V x Dmed
0+131,78 - 0+122,09	126,94	169,82	21555,75
0+122,09 - 0+111,40	116,75	231,75	27055,48
0+111,40 - 0+101,40	106,40	220,91	23504,82
0+101,40 - 0+86,40	93,90	322,24	30258,10
0+86,40 - 0+76,40	81,40	210,56	17139,58
0+76,40 - 0+66,40	71,40	213,55	15247,11
0+66,40 - 0+56,40	61,40	212,04	13019,26
0+56,40 - 0+46,40	51,40	215,73	11088,27
0+46,40 - 0+36,40	41,40	224,72	9303,20
0+36,40 - 0+26,40	31,40	221,03	6940,34
0+26,40 - 0+16,40	21,40	210,55	4505,77
0+16,40 - 0+6,40	11,40	213,76	2436,86
0+6,40 - 0+000	3,20	141,25	451,99
TOTAL	818,38	2807,89	182506,55
D. Media (m)			65,00
PK			0+65,00

3.3.3 Filtro 1

3.3.4 Filtro 2

Distancia Media de Transporte Filtro 1			
PK	D med	V (m³)	V x Dmed
0+131,78 - 0+122,09	126,94	18,24	2315,48
0+122,09 - 0+111,40	116,75	25,45	2971,50
0+111,40 - 0+101,40	106,40	24,86	2645,10
0+101,40 - 0+86,40	93,90	36,93	3467,73
0+86,40 - 0+76,40	81,40	24,35	1981,68
0+76,40 - 0+66,40	71,40	24,99	1784,29
0+66,40 - 0+56,40	61,40	24,81	1523,03
0+56,40 - 0+46,40	51,40	25,27	1298,62
0+46,40 - 0+36,40	41,40	25,14	1040,65
0+36,40 - 0+26,40	31,40	24,68	774,92
0+26,40 - 0+16,40	21,40	24,62	526,84
0+16,40 - 0+6,40	11,40	24,38	277,89
0+6,40 - 0+000	3,20	15,74	50,38
TOTAL	818,38	319,44	20658,1
		D. Media (m)	64,67
		PK	0+64,67

Distancia Media de Transporte Filtro 2			
PK	D med	V (m³)	V x Dmed
0+131,78 - 0+122,09	126,94	18,65	2367,14
0+122,09 - 0+111,40	116,75	25,93	3026,97
0+111,40 - 0+101,40	106,40	25,31	2692,93
0+101,40 - 0+86,40	93,90	37,43	3514,91
0+86,40 - 0+76,40	81,40	24,57	1999,59
0+76,40 - 0+66,40	71,40	25,22	1800,35
0+66,40 - 0+56,40	61,40	25,04	1537,15
0+56,40 - 0+46,40	51,40	25,50	1310,44
0+46,40 - 0+36,40	41,40	25,36	1049,90
0+36,40 - 0+26,40	31,40	24,90	781,86
0+26,40 - 0+16,40	21,40	24,84	531,58
0+16,40 - 0+6,40	11,40	24,78	282,51
0+6,40 - 0+000	3,20	16,12	51,60
TOTAL	818,38	323,63	20946,93
		D. Media (m)	64,72
		PK	0+64,72

3.3.5 Filtro 3

Distancia Media de Transporte Filtro 3

PK	D med	V (m³)	V x Dmed
0+131,78 - 0+122,09	126,94	19,11	2426,18
0+122,09 - 0+111,40	116,75	26,41	3083,82
0+111,40 - 0+101,40	106,40	25,76	2740,86
0+101,40 - 0+86,40	93,90	37,94	3562,80
0+86,40 - 0+76,40	81,40	24,80	2018,31
0+76,40 - 0+66,40	71,40	25,45	1816,77
0+66,40 - 0+56,40	61,40	25,26	1550,96
0+56,40 - 0+46,40	51,40	25,69	1320,47
0+46,40 - 0+36,40	41,40	25,56	1058,18
0+36,40 - 0+26,40	31,40	25,13	789,08
0+26,40 - 0+16,40	21,40	25,07	536,50
0+16,40 - 0+6,40	11,40	25,15	286,71
0+6,40 - 0+000	3,20	16,45	52,63
TOTAL	818,38	327,78	21243,28
	D. Media (m)		64,81
	PK		0+64,81

3.4 VOLÚMENES A VERTEDERO

Se entiende como volúmenes a vertedero todos aquellos volúmenes de tierras sobrantes de la excavación y que no son aprovechables.

En el presente proyecto encontramos tres unidades de material extraído del medio:

- Desbroce. A pesar de que se mide en superficie desbrozada, los volúmenes que se desbrozan son reales. Para la estimación de los volúmenes se ha estimado un espesor de tierra vegetal de 15 cm.
- Desmante. Los volúmenes a vertedero serán la diferencia entre los volúmenes excavados y los de relleno.
- Excavación en zanja. Esta unidad hace referencia a la excavación para la ejecución de la cimentación del aliviadero. Los volúmenes a vertedero serán la diferencia entre los volúmenes en zanja excavados y los de relleno localizado en dicha zanja.

Tabla 3 Resumen volúmenes movimiento de tierras acumulados en metros cúbicos (m³).

PK	Desbroce	Desmante	Relleno	Exca. Zanja	Relleno Zanja
0+131,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+122,09	30,89	228,91	5,60	0,00	0,00
0+111,40	64,44	682,44	6,31	0,00	0,00
0+101,40	96,63	1113,46	9,67	0,00	0,00
0+86,40	147,33	1773,55	41,24	0,00	4,38
0+76,40	182,17	2248,29	70,06	53,25	8,75
0+66,40	216,73	2732,45	91,92	103,25	13,13
0+56,40	251,45	3206,97	113,68	145,75	17,50
0+46,40	286,65	3697,33	129,54	187,06	21,88
0+36,40	322,20	4185,14	152,60	224,44	26,25
0+26,40	357,93	4663,92	188,12	253,44	30,63
0+16,40	394,00	5153,69	234,03	277,88	34,78
0+6,40	432,59	5714,44	344,54	289,06	34,78
0+000	458,79	6118,84	450,24	289,06	34,78

Tabla 4 Volúmenes a vertedero (esponjado) en metros cúbicos (m³).

PK	0+131,78	0+122,09	0+111,40	0+101,40	0+86,40	0+76,40	0+66,40	0+56,40	0+46,40	0+36,40	0+26,40	0+16,40	0+6,40	0+000
Desbroce	0,00	30,89	64,44	96,63	147,33	182,17	216,73	251,45	286,65	322,20	357,93	394,00	432,59	458,79
Desmonte	0,00	223,31	676,13	1103,79	1732,31	2178,23	2640,53	3093,29	3567,78	4032,55	4475,80	4919,67	5369,89	5668,60
Exca. Zanja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,25	103,25	145,75	187,06	224,44	253,44	277,88	289,06	289,06
TOTAL	0,00	254,20	740,58	1200,42	1879,64	2413,65	2960,51	3490,49	4041,49	4579,18	5087,17	5591,54	6091,54	6416,45

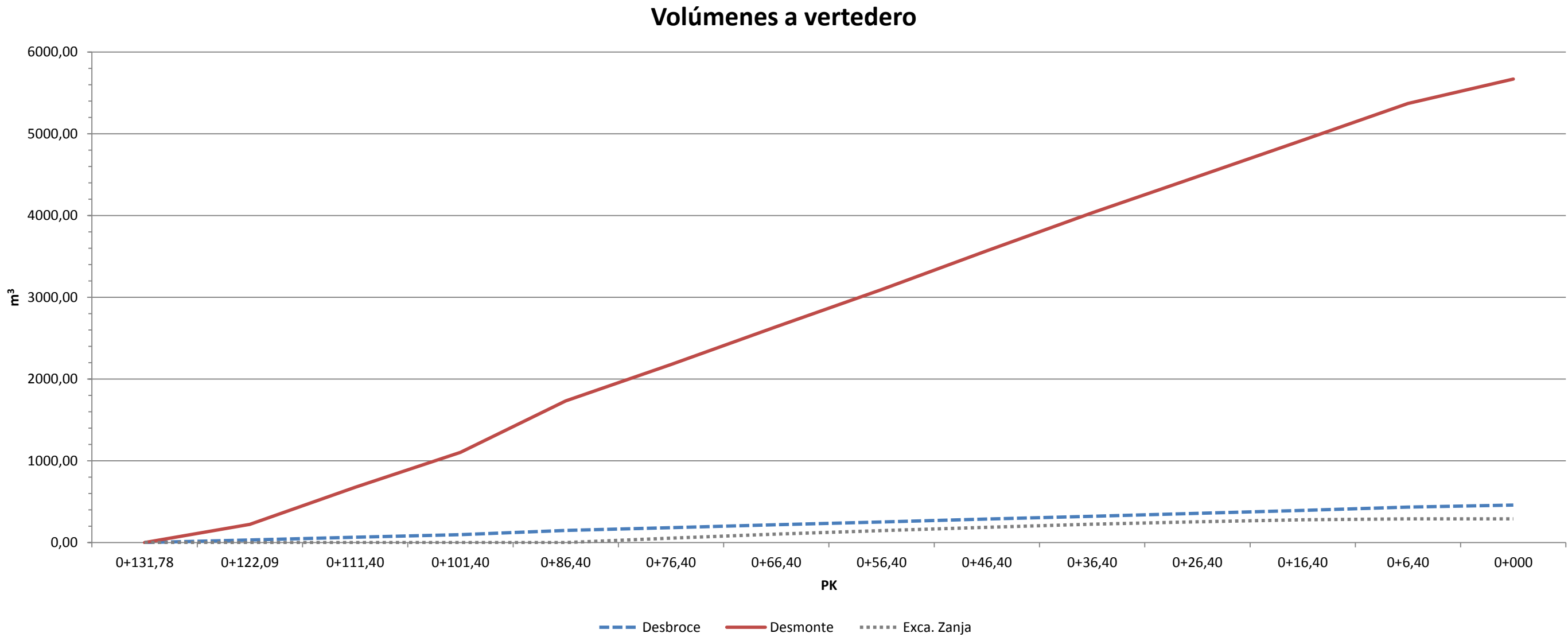


Figura 2 Volúmenes a vertedero.

ANEJO Nº5 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN DE COSTES BÁSICOS.....	3
2	JUSTIFICACIÓN COSTES INDIRECTOS	3
3	PRECIOS BÁSICOS.....	4
3.1	MANO DE OBRA.....	4
3.2	MATERIALES.....	4
3.3	MAQUINARIA.....	5
3.4	OTROS	5
4	JUSTIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA	6

1 JUSTIFICACIÓN DE COSTES BÁSICOS

En el presente proyecto, los costes básicos de mano de obra, materiales y maquinaria que se han utilizado son los correspondientes a:

- Base de Precios de la Construcción del Gobierno de Extremadura. Edición 2.012
- Base de Costes de la Construcción de Andalucía 2013 (BCCA/2013).

2 JUSTIFICACIÓN COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el Artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre), el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Para la determinación de los costes indirectos son de aplicación los Artículos 9 a 13 de la Orden del 12 de Junio de 1968.

Cada precio se obtiene mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

Donde:

- P: Precio de la unidad de obra.
- K: Porcentaje de costes indirectos en el que:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde K₁ se obtiene como porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos.

El coeficiente K₂ corresponde al porcentaje de costes imprevistos y de acuerdo con el Artículo 12 de la Orden de 12 de Junio de 1968 se fija en el 2% para obras fluviales.

- C_d es el coste directo de la unidad de obra.

Los costes indirectos previstos en el plazo 3 meses son los que se muestran a continuación:

Tabla 1 Costes de Personal.

Nº	Designación	Coste Mensual (€)	Nº Meses	Coste Total (€)
1	Ingeniero Jefe de Obra	1.500	3	4.500
1	Topógrafo	900	3	2.700
1	Técnico de Laboratorio	600	3	1.800
1	Vigilante	1.300	3	3.900

1	Administrativo	500	3	1.500
---	----------------	-----	---	-------

Tabla 2 Costes Instalaciones de Obra.

Designación	Coste (€)
Instalación y gastos de oficina	2.500
Gastos de Laboratorio	1.750
Acometida Eléctrica	800
Transporte y dietas	1.500

En lo que se refiere a los costes de personal y teniendo en cuenta que se trata de un proyecto de pequeña envergadura, se han supuesto unos costes a tiempo parcial a excepción del vigilante, es decir, que el personal asignado a la obra tiene a cargo otras más.

El coeficiente K₁ será entonces:

$$K_1 = \frac{14.400}{239.914,4} \cdot 100 = 8,73\%$$

Por lo tanto el porcentaje de costes indirectos será:

$$K = 8,73 + 2 = 10,73\%$$

Si bien es cierto que no se cumple el Artículo 13 de la Orden de 12 de Junio de 1968, el presente proyecto posee unos costes directos bajos por lo que no se puede suponer unos costes indirectos inferiores al 7% como recoge este artículo.

3 PRECIOS BÁSICOS

3.1 MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O0000001	h	Oficial 1ª	15,05
O000001	h	Ayudante	12,05
O01A020	h.	Capataz	13,62
O01A060	h.	Peón especializado	12,91
O01A070	h.	Peón ordinario	12,77
O01BE010	h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27
O01BE020	h.	Ayudante- Encofrador	14,73
O01BF030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75
O01BF040	h.	Ayudante- Ferrallista	15,06
TO02200	h	OFICIAL 2ª	18,74

3.2 MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CH04020	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,2
N00000017	m³	Grava 40/80 mm	11,99
N00000018	m³	Arena 0/2 mm	14,59
P01AE020	t.	Escollera de 500 kg	7,1
P01DC010	kg	Aditivo desencofrante	1,43
P01HC089	m3	Hormigón HA-35/P/20/Ila central	64,96
P01HC173	m3	Hormigón HA-35/P/20/Ila central	65,12
P01UC020	kg	Puntas 17x70	1,23
P01UC030	kg	Puntas 20x100	1,23
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44
P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82
PR00001	m	Junta de estanqueidad con cinta de PVC de 19 cm	7
PR000017	m	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,2
PR000018	kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,92
PR000019	m	Molde de madera curvo para remate de labio de aliviadero 30 usos	12,05
PR00002	u	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliure	5,7
PR000020	m	Cuña de madera de 10x10 cm de 30 usos	0,85
PR00003	m2	Lámina de espuma de polietileno expandido de 50 mm de espesor	3,05
PR00005	m2	Tablestaca recuperable para 25 usos	5,94
PR00007	m	Perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada en c	3,35
PR00008	l	Imprimación adhesiva para perfiles hidroexpansivos de bentonita	7,3
PR00009	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N, hidrófugo, tipo M-5	126,83
PR00011	m2	Capa separadora geotextil	1,66

3.3 MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M000001	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico	66,84
M000002	h	Martillo percutor de doble efecto, con motor.	196,4
M02GE020	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	104,17
M05EC040	h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	88,55
M05EN030	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57
M05PC020	h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,8
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65
M08RL010	h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5,64
M08RN010	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	8,1
M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43
M10MM010	h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	2,32
MC00100	h	COMPRESOR DOS MARTILLOS	6,35
ME00400	h	RETROEXCAVADORA	34,98
MK00100	h	CAMIÓN BASCULANTE	25,6
N00000022	t.	Transporte áridos	0,11
P01HB020	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma <=32m	16,25

3.4 OTROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M07N070	m3	Canon de tierras a vertedero	0,31

4 JUSTIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01CMM00002	m3	DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA			
		Demolición con medios mecánicos de hormigón en masa en elementos de cimentación, incluso carga manual y p.p. de compresor y transporte de material sobrante a vertedero. Medido el volumen inicial.			
MC00100	1,750 h	COMPRESOR DOS MARTILLOS	6,35	11,11	
ME00400	0,080 h	RETROEXCAVADORA	34,98	2,80	
MK00100	0,170 h	CAMIÓN BASCULANTE	25,60	4,35	
O01A060	3,500 h.	Peón especializado	12,91	45,19	
		Suma la partida			63,45
		Costes indirectos.....		10,73%	6,81
		TOTAL PARTIDA			70,26
CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO			
		Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2º	18,74	0,94	
TP00100	0,075 h	Peón Especialista	12,91	0,97	
CH04020	0,110 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
		Suma la partida			8,14
		Costes indirectos.....		10,73%	0,87
		TOTAL PARTIDA			9,01
CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04MM030	m3	HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA			
		Hormigón para armar HA-35/P/IIa, de 35 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido mediante camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.			
P01HC173	1,060 m3	Hormigón HA-35/P/20/IIa central	65,12	69,03	
O01BE020	0,100 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	1,47	
P01HB020	1,060 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma <=32m	16,25	17,23	
M10HV220	0,400 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	0,97	
		Suma la partida			88,70
		Costes indirectos.....		10,73%	9,52
		TOTAL PARTIDA			98,22
CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N000000005	m2	TABLESTACADO METÁLICO 5 M			
		Tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, de 800 mm de ancho de perfil, 8 mm de espesor y módulo de resistencia de 1060 cm³/m de pared; hasta una profundidad de 5 m, en terreno blando			
O0000001	0,300 h	Oficial 1º	15,05	4,52	
O01A060	0,300 h.	Peón especializado	12,91	3,87	
PR00005	1,000 m2	Tablestaca recuperable para 25 usos	5,94	5,94	
M000001	0,287 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico	66,84	19,18	
M000002	0,286 h	Martillo percutor de doble efecto, con motor.	196,40	56,17	
		Suma la partida			89,68
		Costes indirectos.....		10,73%	9,62
		TOTAL PARTIDA			99,30

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N00000001	m	JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS			
		Ejecución de junta de estanqueidad en juntas de hormigonado, con cinta de policloruro de vinilo (PVC) 100% virgen, con una fuerza máxima de dilatación >250%, color azul sin remaches de 19 cm de ancho masterflex 2000 PVC di-19 (o equivalente aprobado por dirección facultativa), colocada simétricamente en el eje del muro. Medida la longitud ejecutada.			
O01A060	0,101 h.	Peón especializado	12,91	1,30	
PR00001	1,050 m	Junta de estanqueidad con cinta de PVC de 19 cm	7,00	7,35	
		Suma la partida			8,65
		Costes indirectos		10,73%	0,93
		TOTAL PARTIDA.....			9,58
CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N00000002	m	JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA			
		Sellado de junta de dilatación de 15 mm de anchura, en paramento horizontal exterior, con masilla selladora mono componente de poliuretano, dureza Shore A aproximada de 25 y alargamiento en rotura > 500%, aplicada con pistola sobre fondo de junta de 20 mm de diámetro.			
O01A060	0,101 h.	Peón especializado	12,91	1,30	
PR00002	0,250 u	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliurea	5,70	1,43	
PR00003	0,500 m2	Lámina de espuma de polietileno expandido de 50 mm de espesor	3,05	1,53	
		Suma la partida			4,26
		Costes indirectos		10,73%	0,46
		TOTAL PARTIDA.....			4,72
CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N00000003	m2	ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO			
		Encofrado y desencofrado de detalles muro aliviadero, incluso moldes, limpieza y desencofrante.			
O01BE010	0,285 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	4,35	
O01BE020	0,285 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	4,20	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,150 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,21	
PR000019	0,300 m	Molde de madera curvo para remate de labio de aliviadero 30 usos	12,05	3,62	
PR000020	0,300 m	Cuña de madera de 10x10 cm de 30 usos	0,85	0,26	
PR000018	0,400 kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,92	0,37	
M02GE020	0,140 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	104,17	14,58	
		Suma la partida			28,14
		Costes indirectos		10,73%	3,02
		TOTAL PARTIDA.....			31,16
CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N00000004	m	JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS			
		Impermeabilización de junta entre muro de hormigón antiguo y nuevo, vertical, en contacto con agua mediante la colocación de perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada y cierre con mortero hidrófugo.			
O01A060	0,101 h.	Peón especializado	12,91	1,30	
PR00007	1,050 m	Perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada en c	3,35	3,52	
PR00008	0,015 l	Imprimación adhesiva para perfiles hidroexpansivos de bentonita	7,30	0,11	
PR00009	0,007 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N, hidrófugo, tipo M-5, confe	126,83	0,89	
		Suma la partida			5,82
		Costes indirectos		10,73%	0,62
		TOTAL PARTIDA.....			6,44

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N000000F1	m³	FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM			
		Filtro de limos monocapa de tamaño 0.1/0.01 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
O01A070	0,015 h.	Peón ordinario	12,77	0,19	
M05PC020	0,030 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	1,50	
M08NM010	0,030 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	1,40	
M08RN010	0,010 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	8,10	0,08	
N00000022	32,000 t.	Transporte áridos	0,11	3,52	
N00000019	1,050 m³	Limo 0.1/0.01 mm	17,80	18,69	
		Suma la partida			25,52
		Costes indirectos.....		10,73%	2,74
		TOTAL PARTIDA			28,26

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N000000F2	m³	FILTRO DE ARENAS 0/2 MM			
		Filtro de arenas monocapa de tamaño 0/2 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
O01A070	0,015 h.	Peón ordinario	12,77	0,19	
M05PC020	0,030 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	1,50	
M08NM010	0,030 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	1,40	
M08RN010	0,010 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	8,10	0,08	
N00000022	32,000 t.	Transporte áridos	0,11	3,52	
N00000018	1,050 m³	Arena 0/2 mm	14,59	15,32	
		Suma la partida			22,15
		Costes indirectos.....		10,73%	2,38
		TOTAL PARTIDA			24,53

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N000000F3	m³	FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM			
		Filtro de gravas monocapa de tamaño 8/60 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
O01A070	0,015 h.	Peón ordinario	12,77	0,19	
M05PC020	0,030 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	1,50	
M08NM010	0,030 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	1,40	
M08RN010	0,010 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	8,10	0,08	
N00000017	1,050 m³	Grava 40/80 mm	11,99	12,59	
N00000022	32,000 t.	Transporte áridos	0,11	3,52	
		Suma la partida			19,42
		Costes indirectos.....		10,73%	2,08
		TOTAL PARTIDA			21,50

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
N000000FG	m²	GEOTEXTIL			
		Suministro y colocación de capa separadora geotextil de 500(+10%;-20%) g/m² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 500 o similar para refuerzo de escollera.			
O01A060	0,030 h.	Peón especializado	12,91	0,39	
O000001	0,030 h	Ayudante	12,05	0,36	
PR00011	1,100 m2	Capa separadora geotextil	1,66	1,83	
		Suma la partida			2,58
		Costes indirectos.....		10,73%	0,28
		TOTAL PARTIDA			2,86

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CAB020	m2	DESBROCE DE MONTE BAJO			
		Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.			
O01A020	0,006 h.	Capataz	13,62	0,08	
O01A070	0,006 h.	Peón ordinario	12,77	0,08	
M05PC020	0,006 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	0,30	
M07CB020	0,006 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,22	
M10MM010	0,006 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	2,32	0,01	
M07N070	0,150 m3	Canon de tierras a vertedero	0,31	0,05	
		Suma la partida			0,74
		Costes indirectos		10,73%	0,08
		TOTAL PARTIDA.....			0,82

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CAD010	m3	DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO			
		Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga y transporte sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,62	0,14	
M05EC040	0,015 h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	88,55	1,33	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
M08NM010	0,015 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	0,70	
		Suma la partida			2,54
		Costes indirectos		10,73%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....			2,81

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CZE010	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA			
		Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso entibación, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
O01A020	0,025 h.	Capataz	13,62	0,34	
M05EN030	0,025 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,19	
M07CB020	0,025 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,92	
M07N070	0,100 m3	Canon de tierras a vertedero	0,31	0,03	
M05PN010	0,018 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,73	
		Suma la partida			3,21
		Costes indirectos		10,73%	0,34
		TOTAL PARTIDA.....			3,55

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CZR010	m3	RELLENO LOCALIZADO			
		Relleno localizado con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
O01A070	0,120 h.	Peón ordinario	12,77	1,53	
M08CA110	0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,43	
M05PN010	0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,60	
M08RL010	0,120 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5,64	0,68	
		Suma la partida			3,24
		Costes indirectos		10,73%	0,35
		TOTAL PARTIDA.....			3,59

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75	0,19	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
		Suma la partida			2,35
		Costes indirectos.....		10,73%	0,25
		TOTAL PARTIDA			2,60

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CEF010	m2	ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT			
		Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjás y vigas,hasta 50 posturas .			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	2,90	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	2,80	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,100 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,02	
P03AA020	0,050 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,07	
P01UC020	1,000 kg	Puntas 17x70	1,23	1,23	
		Suma la partida			7,68
		Costes indirectos.....		10,73%	0,82
		TOTAL PARTIDA			8,50

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CEF040	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C			
		Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con paneles metálicos modulares hasta 3 m. de altura, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	2,90	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	2,80	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,150 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,21	
PR000017	3,000 m	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,20	0,60	
PR000018	0,400 kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,92	0,37	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	1,23	0,02	
M02GE020	0,070 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	104,17	7,29	
		Suma la partida			14,74
		Costes indirectos.....		10,73%	1,58
		TOTAL PARTIDA			16,32

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CHC030M	m3	HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL			
		Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, de 35 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjás de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.			
O01BE010	0,250 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	3,82	
M10HV080	0,250 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	0,61	
O01BE020	0,250 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	3,68	
P01HC089	1,100 m3	Hormigón HA-35/P/20/IIa central	64,96	71,46	
		Suma la partida			79,57
		Costes indirectos.....		10,73%	8,54
		TOTAL PARTIDA			88,11

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U16Z041	m³	ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG			
		Escollera de piedras sueltas, de peso medio 200 kg, en protección de taludes o encauzamientos, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.			
O01A020	0,060 h.	Capataz	13,62	0,82	
O01A060	0,150 h.	Peón especializado	12,91	1,94	
M05EN030	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	7,14	
P01AE020	1,600 t.	Escollera de 500 kg	7,10	11,36	
N00000022	32,000 t.	Transporte áridos	0,11	3,52	
		Suma la partida			24,78
		Costes indirectos		10,73%	2,66
		TOTAL PARTIDA.....			27,44

ANEJO Nº6 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	3
2.1	GRUPOS Y SUBGRUPOS	3
2.2	CATEGORÍA	3
3	FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	4

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallará la clasificación exigible del Contratista para la ejecución del presente proyecto en base al Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre) así como las fórmulas de revisión de precios.

2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del Artículo 25, párrafo 1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 2/00 de 16 de junio) y teniendo también en cuenta el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre), se incluye en este apartado la clasificación que debe ostentar el empresario para ejecutar la obra objeto del presente Proyecto.

El Presupuesto Base de Licitación se desglosa de la siguiente manera:

01	Demolición.....	3,05 %
02	Movimiento de Tierras	6,69 %
03	Aliviadero	50,75 %
04	Canalización	37,51 %
05	Seguridad y salud (*)	2,00 %

2.1 GRUPOS Y SUBGRUPOS

El Contratista deberá pertenecer a los siguientes grupos y subgrupos:

Grupo A. Movimientos de Tierras y Perforaciones.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Grupo E. Hidráulicas.

Subgrupo 3. Canales.

2.2 CATEGORÍA

Atendiendo al Artículo 36.6 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, *“En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los **importes parciales** y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.”*

Por tanto la categoría del contrato de obra, según el citado Reglamento, está determinada por su anualidad media, la cual se calcula dividiendo el Presupuesto Base de Licitación de cada grupo entre los años de duración de los trabajos de cada actividad, representada en el anejo de Plan de Obra.

Grupo	Duración aprox. de la actividad	Presupuesto Base de Licitación (PBL)	Categoría
Grupo A	2 meses	21.581,63	c)
Grupo E	2 meses	284.664,20	e)

La categoría del contrato será e) para el Grupo E y c) para el Grupo A.

3 FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el caso de aplicar la Revisión de Precios, ésta se llevará a cabo aplicando el sistema aprobado mediante el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 78 y 79 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Se aplicarán las fórmulas 4 y 24 de la relación de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los Contratos de Obras del Estado y Organismos Autónomos, correspondientes a Obras hidráulicas. Obras con alto contenido en rocas y áridos, energía y siderurgia.

$$k_t = \frac{0.06 C_t}{C_0} + \frac{0.13 E_t}{E_0} + \frac{0.02 O_t}{O_0} + \frac{0.13 R_t}{R_0} + \frac{0.08 S_t}{S_0} + \frac{0.01 X_t}{X_0} + 0.57$$

Donde

- C_t es el índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
- C_0 es el índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- E_t es el índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- E_0 es el índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- O_t es el índice de coste de las plantas en el momento de la ejecución t.
- O_0 es el índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
- R_t es el índice de coste del árido en el momento de la ejecución t.
- R_0 es el índice de coste del árido en la fecha de licitación.
- S_t es el índice de coste de la siderurgia en el momento de la ejecución t.
- S_0 es el índice de coste de la siderurgia en la fecha de licitación.
- X_t es el índice de coste del material explosivo en el momento de la ejecución t.
- X_0 es el índice de coste del material explosivo en la fecha de licitación.

ANEJO Nº7 PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	RENDIMIENTOS.....	3
2.1	DEMOLICIÓN	3
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
2.2.1	Desbroce.....	3
2.2.2	Desmonte	3
2.2.3	Excavación en zanja	3
2.2.4	Relleno.....	3
2.3	ALIVIADERO.....	3
2.3.1	Tablestacado	3
2.3.2	Tacón.....	3
2.3.3	Zapata	4
2.3.4	Muro.....	4
2.3.5	Saliente.....	4
2.4	CANALIZACIÓN	4
3	PLAN DE OBRA	4

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se abarca de forma general el plan de obra que seguirá el presente proyecto.

Como tareas u obras más importantes a destacar se tienen:

- **Demolición.** Demolición de un muro de hormigón en masa de volumen 117,53 m³
- **Movimiento de tierras.** Abarca el desbroce de 3.058,5 m², el desmonte de 4.896,4 m³, excavación en zanja de 233 m³ y el relleno de 290,2 m³.
- **Aliviadero.** Ejecución de un aliviadero de hormigón armado de 80,5 m de longitud con cuatro partes: Zapata, Tacón, Saliente, Muro.
- **Canalización.** Canalización con escollera de 131,8 m de longitud.

Actualmente el grupo de Compuertas Nº 10 está regulado por 2 compuertas Taintor y un aliviadero de pico de pato.

La sección del Canal de Orellana dentro del tramo de ejecución es rectangular de anchura 8 metros y altura 4,2 metros.

2 RENDIMIENTOS

En base a los rendimientos que aparecen en la justificación de precios se ha estimado una producción media para cada tarea.

Se han supuesto que un día laboral consta de 8 horas, una semana de 5 días y un mes de 20 días.

2.1 DEMOLICIÓN

Se prevé un equipo de demolición con un rendimiento medio 30 m³/día teniendo en cuenta también las dimensiones del muro.

$$T_{demo} = \frac{117,53}{30} = 3,92 \text{ días}$$

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.1 Desbroce

Un equipo formado por una pala cargadora y un camión basculante junto con una motosierra tienen un rendimiento de 1.333,3 m²/día.

$$T_{desbroce} = \frac{3.058,5}{1.333,3} = 2,29 \text{ días}$$

2.2.2 Desmonte

Un equipo formado por una excavadora, camión y motoniveladora se estima un rendimiento de 533,33 m³/día.

$$T_{desmonte} = \frac{4.896,4}{533,33} = 9,18 \text{ días}$$

2.2.3 Excavación en zanja

Para una zanja de estas características se estima una producción de 400 m³/día.

$$T_{exc.zanja} = \frac{233}{400} = 0,58 \text{ días}$$

2.2.4 Relleno

Puesto que requiere de una compactación muy precisa se ha estimado un rendimiento de 66,6 m³/día.

$$T_{relleno} = \frac{290,2}{66,6} = 4,36 \text{ días}$$

2.3 ALIVIADERO

Se ha dividido el muro en cinco partes con rendimientos por unidad de longitud obtenidos a partir de las unidades de obra por las que está compuesto cada parte del mismo. Cabe destacar que se ha supuesto que el encofrado y el armado son dos procesos que se pueden realizar de forma simultánea.

2.3.1 Tablestacado

Para un rendimiento de 80m²/día y con 380,4 m² se tiene:

$$T_{tablestaca} = \frac{380,4}{80} = 4,755 \text{ días}$$

Cabe destacar que este rendimiento ha sido modificado con respecto al que aparece en los justificados principalmente porque era excesivamente bajo e irreal. 2,293

2.3.2 Tacón

Se ha estimado una producción de 12,5 ml/día.

$$T_{tacón} = \frac{80,5}{12,5} = 6,44 \text{ días}$$

2.3.3 Zapata

Se ha estimado una producción de 7 ml/día.

$$T_{zapata} = \frac{80,5}{7} = 11,5 \text{ días}$$

2.3.4 Muro

Se ha tenido en cuenta el parón del proceso de hormigonado para disponer el encofrado especial lo que retrasa el proceso de ejecución. Además se ha supuesto que la disposición de las juntas se puede realizar de forma simultánea a otras unidades de obra que intervienen en el alzado del muro.

Se ha estimado un avance de 3,7 ml/día.

$$T_{muro} = \frac{80,5}{3,7} = 21,76 \text{ días}$$

2.3.5 Saliente

Para un avance de 10 ml/día se tiene:

$$T_{saliente} = \frac{80,5}{10} = 8,05 \text{ días}$$

2.4 CANALIZACIÓN

De forma simplificada y sin tener en cuenta las variaciones de volúmenes de filtro y escollera a lo largo del recorrido de la canalización se ha estimado un avance de 4 ml/día. Cabe destacar que los rendimientos que aparecen para la ejecución de la escollera son realmente bajos y los rendimientos para la ejecución del filtro son exageradamente altos.

$$T_{canalización} = \frac{131,8}{4} = 32,95 \text{ días}$$

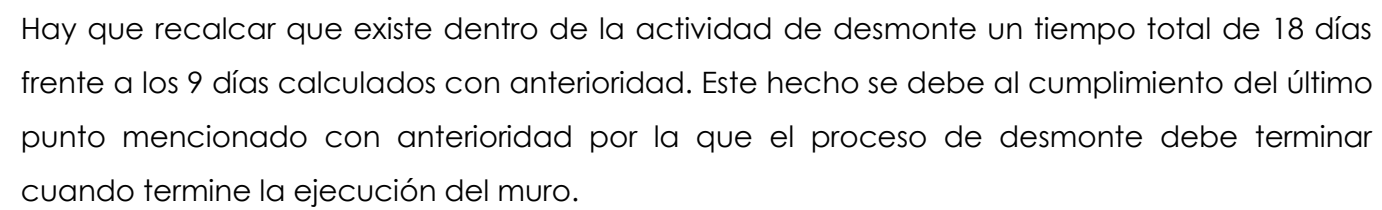
3 PLAN DE OBRA

A continuación se describen brevemente el orden y lógica de cada una de las tareas mencionadas con anterioridad.

1. Demolición del muro y desbroce de forma simultánea.
2. Hincado del tablestacado y comienzo de las tareas de desmonte.
3. Excavación en zanja y comienzo de la ejecución del tacón.
4. Finalización del tacón del muro y comienzo de la zapata.
5. Paralelo al anterior punto, finalización del desmonte y comienzo del relleno.
6. Finalización de la zapata y comienzo del alzado del muro.
7. Comienzo de canalización por la parte sin aliviadero
8. Finalización del muro y comienzo del saliente.
9. Finalización del saliente.
10. Finalización de la canalización.

Como tareas predecesoras podemos destacar:

- No se puede comenzar a tablestacar hasta que se desbroce por completo el terreno y las tareas de demolición se hayan completado en la zona a tablestacar.
- No se puede comenzar la excavación en zanja o el desmonte en zonas sin tablestacar.
- El relleno con material comienza tras finalizar el desmonte.
- La ejecución del tacón se debe realizar una vez termine el proceso de tablestacado y de excavación en zanja.
- El tacón, zapata, muro y saliente pueden comenzar a ejecutarse de forma paralela una vez que se haya ejecutado el tramo del elemento que le precede, es decir, no se puede ejecutar el alzado del muro si la zapata no está ejecutada en este tramo etc.
- La canalización puede comenzar a ejecutarse una vez termine el proceso de relleno pero tan solo en la parte sin aliviadero. En la parte con aliviadero no se podrá ejecutar hasta que el saliente en ese tramo esté completado.
- El proceso de desmonte termina cuando termine la ejecución completa del muro con el objeto de aprovechar al máximo la plataforma de trabajo.



ÍNDICE

1 MEMORIA 4

1.1 INTRODUCCIÓN5

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO.....5

1.3 AGENTES RESPONSABLES6

 1.3.1 El empresario.....6

 1.3.2 El coordinador6

 1.3.3 Contratistas y subcontratistas.....6

1.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA7

 1.4.1 Situación actual y descripción del problema7

 1.4.1.1 Aliviadero.....8

 1.4.1.2 Canalización.....8

 1.4.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.....9

1.5 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN.....11

 1.5.1 Zonas de trabajo que impliquen riesgos especiales11

 1.5.2 Riesgos generales11

 1.5.3 Prevención de riesgos generales11

 1.5.3.1 Accesos a la obra11

 1.5.3.2 Rampas11

 1.5.3.3 Señalización11

 1.5.3.4 Circulación del personal de la obra12

 1.5.3.5 Circulación de vehículos de la obra12

 1.5.3.6 Instalación eléctrica provisional12

 1.5.4 Riesgo de daños a terceros.....12

 1.5.5 Prevención de riesgos de daños a terceros.....13

 1.5.6 Prevención contra incendios.....13

 1.5.7 Información y formación sobre seguridad y salud a los trabajadores.....13

 1.5.7.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud.....13

 1.5.7.2 Formación.....13

 1.5.8 Instalación de higiene y bienestar13

1.6 RIESGOS DE MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES14

 1.6.1 Compresor dos martillos.....14

 1.6.2 Retroexcavadora15

 1.6.3 Camión Basculante.....15

 1.6.4 Camión Hormigonera15

 1.6.5 Camión Grúa.....16

 1.6.6 Pala cargadora16

 1.6.7 Motosierra.....16

 1.6.8 Motoniveladora.....16

 1.6.9 Vibrador17

 1.6.10 Bomba de hormigonado17

 1.6.11 Compactador18

 1.6.12 Dobladora mecánica de ferralla18

1.7 RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN19

 1.7.1 Replanteo20

 1.7.2 Demolición21

 1.7.3 Desbroce.....22

 1.7.4 Desmontes.....23

 1.7.5 Excavación en zanja25

 1.7.6 Rellenos.....26

 1.7.7 Estructuras28

 1.7.7.1 Riesgos y medidas preventivas en cimentaciones superficiales 28

 1.7.7.2 Riesgos y medidas preventivas en la ejecución de muros reforzados 28

 1.7.7.3 Hormigones 29

 1.7.7.4 Encofrado 30

 1.7.7.5 Soldadura..... 30

1.8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS32

2 PLIEGO DE CONDICIONES37

2.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN38

2.2 ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....40

 2.2.1 Órganos de seguridad en la obra. Coordinador de seguridad40

 2.2.1.1 Comité de Seguridad y Salud 40

 2.2.1.2 Comité de Coordinación de Subcontratistas 40

 2.2.2 Formación e información sobre riesgos.40

 2.2.3 Medicina preventiva y primeros auxilios Botiquín.40

 2.2.3.1 Protocolo a seguir en el caso de accidente..... 40

 2.2.3.2 Reconocimiento médico 40

 2.2.4 Señalización de seguridad en la obra.40

 2.2.5 Puesta en práctica.....41

 2.2.6 Seguimiento y control.41

 2.2.7 Normas de seguridad aplicables a las actividades constructivas, maquinaria e instalaciones.41

 2.2.8 Normas de actuación.42

 2.2.8.1 Normas de actuación para encargados y jefes subalternos 42

 2.2.8.2 Normas de actuación del trabajador en general 42

 2.2.8.3 Normas de seguridad para la utilización de herramientas portátiles 42

2.3 NOTIFICACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.....43

2.4 LIBRO DE INCIDENCIAS44

2.5	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	44
2.6	SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	45
2.7	SERVICIO MÉDICO	45
2.8	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	45
3	PRESUPUESTO.....	46
3.1	MEDICIONES.....	47
3.2	CUADRO PRECIOS Nº 1	49
3.3	CUADRO DE PRECIOS Nº2	52
3.4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	56
3.4.1	<i>Presupuesto Parcial.....</i>	<i>56</i>
3.4.2	<i>Presupuesto Global.....</i>	<i>58</i>

1 MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN

Un estudio de seguridad y salud es un documento técnico mediante el que se resuelve de manera eficaz la prevención de riesgos laborales en un proyecto de edificación o de obra civil, siguiendo la regulación específica contenida en el Real Decreto 1627/1997, "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".

Según este R.D., es obligatoria la realización de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD en una obra si se da alguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto de ejecución material superior a 450.759,08 euros (75 millones de pesetas).
- Duración estimada superior a 30 días laborales y empleo simultáneo, en algún momento, e más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores, superior a 500.
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El estudio de seguridad y salud, debe elaborarse, durante la fase de redacción del proyecto, por el coordinador (o persona designada por él) o, en caso de que no sea obligatoria la existencia del coordinador, por el técnico competente que designe el promotor.

Haciendo referencia a los supuestos anteriormente descritos, y sabiendo que la duración estimada del presente proyecto en concreto va a ser superior a 30 días, será necesaria la elaboración de un estudio completo de seguridad y salud.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO

De acuerdo con el Real Decreto 555/1986 de 21 de Febrero se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en obras limitando su vigencia a aquellas en que concurren determinadas condiciones referidas a volumen de contratación, número de trabajadores o existencia de características específicas en cuanto a riesgos, complejidad y número de empresas que pudieran participar en los trabajos.

La Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Por último, el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras y que están presentes en el Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero, por el que estableció la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de Enero. A diferencia de la normativa anterior, el citado Real Decreto incluye en su ámbito de aplicación a cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

De conformidad con este R.D., se redacta el presente "Proyecto de Seguridad y Salud", en el que se desarrolla la problemática específica del tema, relacionado con el Proyecto que nos ocupa, cumpliendo todo lo estipulado en el artículo 16 de la Ley 31/1995 referente a la obligación de planificar la acción preventiva a partir de una evaluación de los riesgos en el tema de Seguridad y Salud de los trabajadores.

Este Estudio de Seguridad establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de esta obra.

El presente Estudio, también servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

1.3 AGENTES RESPONSABLES

1.3.1 El empresario

El empresario tiene el deber genérico de proteger la seguridad y salud de sus trabajadores. Este deber se concreta en la necesidad de disponer de los recursos necesarios para garantizar dicha protección. La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas debe realizarse con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- Asumiendo personalmente tal actividad.
- Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno acreditado por la Autoridad Laboral.

En el caso de no contratar un servicio de prevención ajeno, el empresario debe encargar una auditoría de su sistema de prevención a una entidad debidamente acreditada para ello.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos y el plan de acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Relación de accidentes y enfermedades profesionales con baja.

1.3.2 El coordinador

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - o Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - o Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R. D.1627/1997 de obras de construcción.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

1.3.3 Contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en las presentes Normas de Seguridad y Salud y, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Las responsabilidades del Coordinador y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

1.4.1 Situación actual y descripción del problema

El presente proyecto se ubica en entre los Puntos Kilométricos (P.K.) 32+343 y 32+480 del Canal de Orellana en el grupo de compuertas Nº 10, unas decenas de metros después de la salida en tubería del Canal de Orellana (Sifón del Ruecas) en el P.K. 32+167 y unos metros antes de la conexión del canal principal con el secundario de Sierra Brava en el P.K. 32+500.

El proyecto se sitúa en los términos municipales de Alcollarín y Madrigalejo

La capacidad del Canal de Orellana en este tramo es de 42,65 m³/s y el del Canal de Sierra Brava de 15 m³/s como ya se mencionó con anterioridad.

Actualmente el grupo de Compuertas Nº 10 está regulado por 2 compuertas Taintor y un aliviadero de pico de pato.

La sección del Canal de Orellana dentro del tramo de ejecución es rectangular de anchura 8 metros y altura 4,2 metros.

La capacidad del Canal de Orellana está pensada de tal forma que esta va disminuyendo conforme avanza aguas abajo. Cuando en la década de los 60 se construyó el Canal, no se plantearon conexiones posteriores.

Como ya se ha comentado antes, en los últimos años el Canal de Orellana ha sufrido una conexión de un Canal Secundario que aporta hasta 15 m³/s al Canal Principal. La sección del Canal de Orellana aguas abajo a esta conexión no está pensada para tener un aumento de capacidad y posee una capacidad igual a la de aguas arriba, es decir, 42,65 m³/s.

Si se diera el caso en el que la suma de la entrada de caudal del Canal de Sierra Brava unido con el caudal que discurre aguas arriba del Canal de Orellana fuera superior a la capacidad del Canal Principal aguas abajo, se produciría un vertido incontrolado por los taludes del Canal.

Por esta razón se ejecutó un aliviadero lateral en el Canal de Sierra Brava. Las aguas aliviadas son transportadas por una canalización paralela al Canal de Orellana que viaja en dirección contraria a este y desemboca en el río Ruecas. Esta canalización no posee una sección constante y carece de protección alguna.

Sin embargo la capacidad máxima de este aliviadero antes de verter de forma incontrolada, es de alrededor de 6,5 m³/s. Este hecho supone que la citada hipótesis solo se cumple cuando la suma de caudales no es superior a los 49,15 m³/s.

El presente proyecto tiene como objeto ejecutar un aliviadero lateral en el Canal de Orellana que trabajando conjuntamente con el existente, permitan aliviar un caudal tal que evite el sobrevertido en cualquier caso y generar además una canalización de escollera para recoger las aguas aliviadas y canalizarlas hasta el río Ruecas.

El primer lugar se debe aclarar que los datos topográficos de terreno que se tienen disponibles abarcan los 140 primeros metros del canal de desagüe existente. El canal de desagüe que se tiene en la actualidad, tiene un recorrido completo hasta el río Ruecas. Este proyecto abarca por tanto la ejecución del aliviadero y la canalización de los 140 primeros metros. Se deberá realizar un proyecto complementario a este previa toma de datos del resto de la topografía de la canalización existente.

En la Figura 1 se muestra el trazado de la canalización (en rojo) y el límite (línea verde) hasta donde son conocidos los datos de elevaciones del terreno.



Figura 1 Recorrido Canal de Desagüe.

1.4.1.1 Aliviadero

El aliviadero consiste en una sustitución del talud vertical derecho del Canal de Orellana, por un muro con un labio semicircular en su parte superior que permite el vertido cuando supera cierta cota.

El aliviadero predimensionado, tiene una longitud de 79,5 metros entre los P.K. 32+351 y 32+431 del Canal de Orellana. Las aguas aliviadas se vierten a un cuenco de la misma longitud el cual una vez lleno comienza a verter las aguas al canal de desagüe.

El muro del aliviadero posee un labio semicircular y un estrechamiento que evita, en parte, los problemas de aireación de la lámina de agua y en consecuencia cavitaciones y daños en el aliviadero.

El muro del aliviadero descansa sobre una cimentación en zapata corrida. Un murete o saliente como se denominará a partir de ahora, permite generar el cuenco, al igual que el existente, que evitará un vertido violento sobre el canal. En los extremos del cuenco del aliviadero también hay dispuestos dos salientes para contener las aguas.

El aliviadero será de hormigón armado. En el Anejo de Cálculos se entra en detalle con el dimensionamiento de las armaduras así como en los tipos de materiales y nuevos elementos por los que estará constituido el aliviadero.

1.4.1.2 Canalización

El canal de desagüe tendrá el mismo recorrido que el existente, sin embargo, se dispondrá una escollera de protección constituida por roca apoyada sobre un filtro granular que evitará el arrastre de los finos del banco en caso de infiltración o erosión.

Tanto el tamaño de la escollera como los taludes de la canalización son una variable y se determinará en el Anejo de Cálculos junto con el dimensionamiento de las características del filtro granular.

Se debe puntualizar que esta es la solución previa viene impuesta y puede estar sometida a modificaciones en lo que se refiere a nuevos elementos o materiales, sin embargo se mantendrá en todo momento el criterio de ejecutar un aliviadero de hormigón armado (a pesar de que su geometría pueda variar) y una canalización con escollera en roca (rock rip rap) y filtro granular.

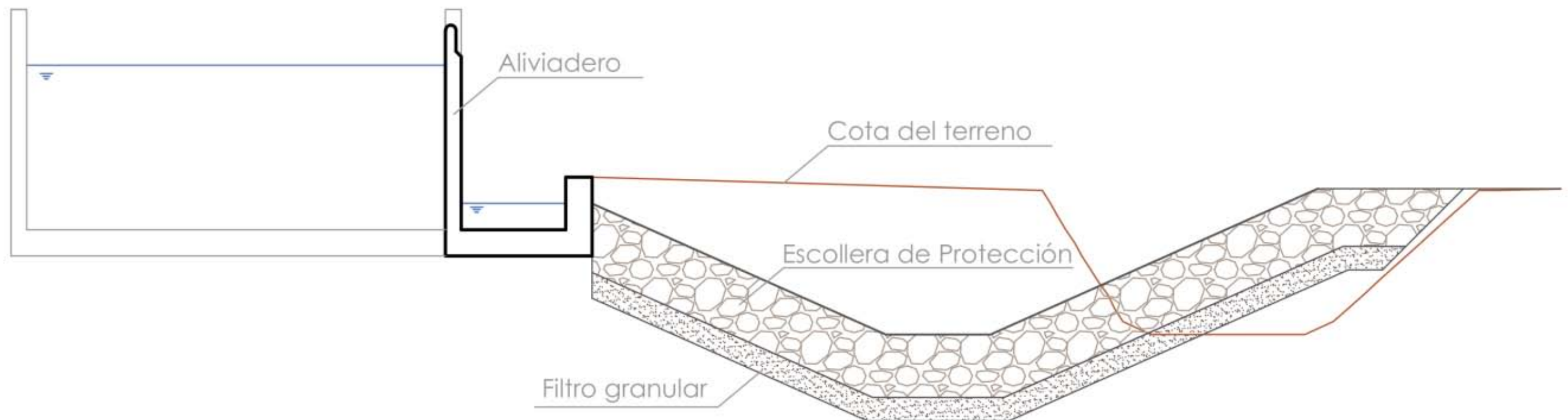


Figura 2 Solución

1.4.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

Como unidades de obra dentro del presente proyecto se tienen:

- ACERO CORRUGADO B 500 S
- CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO
- DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA
- DESBROCE DE MONTE BAJO
- DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO
- ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT
- ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO
- ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C
- ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG
- EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA
- FILTRO DE ARENAS 0/2 MM
- FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM
- FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM
- GEOTEXTIL
- HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL
- HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.GRÚA.
- JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA
- JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS
- JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS
- RELLENO LOCALIZADO

El presupuesto de ejecución material asciende a 265.607,09 € que desglosado:

01	Demolición	8.257,66
02	Movimiento de Tierras	18.135,82
03	Aliviadero	137.545,30
04	Canalización	101.668,31
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		265.607,09

Se prevé un número máximo de trabajadores de 18. Este número se ha deducido a partir de la hipótesis de que en el mes de mayor actividad (tercero) trabajan las siguientes personas:

- Tareas de desmonte, relleno, filtros granulares y escollera: 10 trabajadores.
 - Capataz.
 - Conductor de la excavadora.
 - 4 conductores de camiones.
 - Conductor del rodillo.
 - 3 Trabajadores ordinarios.
- Ejecución del muro: 8 trabajadores
 - Oficial encofrador y ayudante.
 - Oficial ferrallista y ayudante.
 - Conductor camión hormigonera.
 - 3 Peones especialistas.

A continuación se muestra el diagrama de Gantt con el plan de obra



1.5 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

1.5.1 Zonas de trabajo que impliquen riesgos especiales

Se desarrolla en este epígrafe la descripción de las zonas que implican riesgos importantes, de acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1627/1997.

Las actividades planteadas en este proyecto que aparecen en la lista de trabajos con riesgos especiales son únicamente "Nº 1: Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo." Esta actividad se refiere principalmente a los movimientos de tierras de desmonte y relleno que se dan en el presente proyecto.

1.5.2 Riesgos generales

A continuación se incluye una serie de actividades correspondientes a la organización general de la obra que implican una serie de riesgos que deben contar con las medidas preventivas y protecciones correspondientes. Estas actividades son:

- Accesos a la obra.
- Rampas.
- Señalización.
- Circulación de personal de la obra.
- Circulación de vehículos de la obra.
- Instalación eléctrica provisional.

1.5.3 Prevención de riesgos generales

1.5.3.1 Accesos a la obra

Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria. En el caso del presente proyecto a priori solo existe una única entrada por lo que se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

1.5.3.2 Rampas

Se evitarán rampas, en medida de lo posible superiores al 12% de pendiente, si por condicionantes constructivos éstas superan el límite fijado, se extremarán las medidas de

seguridad manteniendo un perfecto estado de compactación en la rampa proyectada y el auxilio de un señalista.

1.5.3.3 Señalización

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

- En la **oficina de obra** se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra.
- En **la/s entrada/s de personal a la obra**, se instalarán las siguientes señales:
 - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
 - Uso obligatorio del casco de seguridad.
 - Peligro indeterminado.
 - Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- En los **cuadros eléctricos**, general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista **peligro de caída de altura** se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad en su caso.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencostrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.
- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En las zonas de ubicación de los botiquines de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizados visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

- En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

1.5.3.4 Circulación del personal de la obra

- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.
- Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.
- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.
- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

1.5.3.5 Circulación de vehículos de la obra

- Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología, manteniendo la obra siempre limpia y retirándose los residuos vertidos por los camiones.
- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloncillos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m. de altura.

- Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.
- Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán sólidamente protegidas con rodapiés, tierras de excavación o canaletas, situados a 1 m. del perímetro del hueco.

1.5.3.6 Instalación eléctrica provisional

Previo a la petición de suministro, indicando el punto de entrega de suministro de energía, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

1.5.4 Riesgo de daños a terceros

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos y materiales
- Atropello
- Derivados de los transportes de máquinas o productos
- Máquinas, vehículos
- Producidos por circulación de gente ajena a la obra.
- Protección de vallas, viseras y voladizos.

1.5.5 Prevención de riesgos de daños a terceros

Se señalizarán los accesos naturales de la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

En las salidas de camiones a vías públicas se colocarán en ambas direcciones señales de "Peligro indefinido-Salida camiones". En el caso de producir estrechamiento en carretera durante los trabajos complementarios, se colocarán las señales de "Obras", "Límites de velocidad" y "Estrechamiento".

1.5.6 Prevención contra incendios

Se seguirán las siguientes medidas de seguridad:

- Designar un equipo especialmente formado para el uso de los medios de extinción.
- Prohibir fumar en las zonas de trabajo donde haya un peligro evidente de incendio, a causa de los materiales que se utilicen.
- Prohibir el paso a personas ajenas a la obra.

1.5.7 Información y formación sobre seguridad y salud a los trabajadores

El plan de seguridad del contratista desarrollará los procedimientos a seguir para cumplir lo establecido en la legislación vigente relativo al derecho de consulta y participación de los trabajadores.

1.5.7.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud

La obra contará con el asesoramiento de un Técnico de Seguridad en régimen compartido, cuya misión es analizar las medidas adoptadas y proponer las que considere oportunas según los riesgos no previstos o las modificaciones de los ritmos de obra.

Asimismo, investigará las causas de los accidentes que se puedan producir, con objeto de adoptar las medidas necesarias para evitar su posible repetición, y detectar donde han fallado las medidas de protección que estaban previstas.

1.5.7.2 Formación

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Cada trabajador recibirá una formación teórico práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales, así como asignarles un capataz o encargado con conocimientos y responsabilidad respecto a la seguridad y salud en las obras en todos aquellos tajos en que estos intervengan.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

El contratista tiene la obligación de coordinar la actividad empresarial de todas las empresas concurrentes en la obra, exista relación jurídica o no, plasmando en su Plan de Seguridad dicha coordinación.

1.5.8 Instalación de higiene y bienestar

Se ha dotado de las siguientes instalaciones y servicios:

- 1 Caseta comedor.
- 1 Caseta almacén
- 2 Casetas aseo
- 1 Botiquín

Se dispondrá de botiquín en cada caseta de vestuarios conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. O.M. de 9 de marzo de 1.971. B.O.E. nº 64 de 16 de marzo. Cada botiquín contendrá:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoníaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

1.6 RIESGOS DE MAQUINARIAS Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria más importante contemplada en este proyecto:

1. Compresor dos martillos.
2. Retroexcavadora.
3. Camión Basculante.
4. Camión Hormigonera.
5. Camión Grúa.
6. Pala cargadora.
7. Motosierra.
8. Motoniveladora.
9. Vibrador.
10. Bomba de hormigonado.
11. Compactador.
12. Dobladora mecánica de ferralla.

1.6.1 Compresor dos martillos

Riesgos.

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Caídas a distintos nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Calzado reforzado.
- Mandil de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas.

- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA", "OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS ANTIPROYECCIONES" y "OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLAS DE RESPIRACIÓN".
- Vigilancia en las inmediaciones de la zona de trabajo, dependencias o plantas vecinas y colocación de las protecciones complementarias que pudieran ser necesarias.

1.6.2 Retroexcavadora

Riesgos.

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el giro.
- Caídas a distinto nivel.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- El calzado no llevará barro para que no resbale sobre los pedales.

Protecciones colectivas.

- No habrá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás.

1.6.3 Camión Basculante

Riesgos.

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Electrocutaciones.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.

Protecciones individuales.

- El conductor del vehículo:
- Usará casco homologado cada vez que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de la máquina y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga echará el freno de mano.

Protecciones colectivas.

- No habrá nadie cerca del camión al maniobrar.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00, garantizada esta mediante topes.

- Es conveniente que, además de la preceptiva luz de marcha atrás, tenga en la obra una sirena de marcha atrás.

1.6.4 Camión Hormigonera

Riesgos.

- Atropellos de personas.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Caídas desde el camión.
- Golpes en manejo de canaletas.
- Choques con otros vehículos.

Protecciones individuales.

- Casco (cuando se baje del camión).
- Guantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas cuando esté maniobrando en la cuba, o cerca de ella.

Protecciones colectivas.

- No habrá nadie cerca del camión al maniobrar.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00, garantizada esta mediante topes.
- Es conveniente que, además de la preceptiva luz de marcha atrás, tenga en la obra una sirena de marcha atrás.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el Código de la Circulación.
- Sistema de alarmas neumáticos con poco aire.
- Señal acústica de marcha atrás.
- Cabinas con sistema de ventilación y calefacción.
- Deben estar provistas de: botiquín de primeros auxilios, extintor de incendios, herramientas para reparaciones, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

1.6.5 Camión Grúa

Riesgos.

- Vuelco de la grúa por exceso de elevación de la carga.
- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Falta de estabilidad por mal calzo de los apoyos
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad (siempre que abandone la máquina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad antideslizante.

Protecciones colectivas.

- Demarcación de la zona de trabajo de la pluma impidiendo el paso de personas por debajo del brazo y de la carga.
- Persona o personas que auxilien al maquinista en las maniobras de elevación y depósito de las cargas.

1.6.6 Pala cargadora

Riesgos.

- Atropellos y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

Protecciones colectivas.

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se colocará la señal de máquina trabajando.
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás.

1.6.7 Motosierra

Riesgos.

- Contacto eléctrico directo o indirecto.
- Atrapamiento por las correas de transmisión.
- Proyección de partículas procedentes del material a cortar (clavos, nudos de la madera, etc.)
- Rotura del disco y proyección de sus partes (dientes al aparecer clavos en la madera, etc.)
- Cortes y amputaciones en las extremidades superiores.

Protecciones individuales.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Calzado con plantilla antipunzonamiento.

Protecciones colectivas.

- Puesta a tierra de la máquina.
- Incorporar a la máquina un interruptor de corte de corriente en lugar fácilmente accesible y cómodo y que el operario no tenga que pasar el brazo por encima del disco al conectarla o pararla.
- El disco llevará carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por órganos móviles.

1.6.8 Motoniveladora

Riesgos.

- Atropello.
- Vuelco.
- Caídas por pendientes.
- Colisiones con otros vehículos.

- Incendio y quemaduras.
- Atrapamientos.
- Ruido, polvo y vibraciones.
- Caídas de personas a distinto nivel.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

Protecciones colectivas.

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se colocará la señal de máquina trabajando.
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás.

1.6.9 Vibrador

Riesgos.

- Vibraciones en miembros.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caídas a distintos nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas.

- Vigilancia en las inmediaciones de la zona de trabajo, dependencias o plantas vecinas y colocación de las protecciones complementarias que pudieran ser necesarias.

1.6.10 Bomba de hormigonado

Riesgos.

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Mandil impermeable.
- Gafas antipartículas.

Protecciones colectivas

- Calzos para ruedas.
- La zona de bombeo permanecerá acotada y señalizada.

1.6.11 Compactador

Riesgos.

- Atropellos.
- Quemaduras.
- Vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Incendios.
- Ruido y vibraciones.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas.

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se colocará la señal de máquina trabajando.
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás.

1.6.12 Dobladora mecánica de ferralla

Riesgos.

- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos de eléctrica.

Protecciones individuales

- Casco poletileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Manoplas de cuero.
- Mandil de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

Protecciones colectivas.

- Conexión a tierra.
- Señales de :
 - o Peligro, energía eléctrica (normalizada)
 - o Peligro de atrapamiento (normalizada)
 - o Rótulos (no toque el "plato y tendones" de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Señales de peligro acotando la superficie de barrido de redondos.
- Utilización de eslingas en su descarga.

1.7 RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN

Dentro de las unidades de obra contempladas en el presente proyecto se encuentran:

- Replanteo.
- Demolición.
- Desbroce.
- Desmonte.
- Excavación en zanja.
- Rellenos.
- Estructuras.

1.7.1 Replanteo

Las operaciones de replanteo se llevan a cabo desde el comienzo hasta el final de todas las actividades previstas en el proyecto. A pesar de esto, por su importancia cabe destacar el replanteo del movimiento de tierras, de los ejes del trazado, de las estructuras y de las obras de drenaje.

Las operaciones de puesta de hitos y medidas referenciadas en el terreno que conforman el replanteo están realizadas por un equipo de topografía especializado, formado generalmente por un topógrafo y uno o dos peones.

Riesgos:

- Proyección de partículas.
- Interferencia de las miras topográficas con líneas eléctricas aéreas.
- Golpes contra objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Picaduras de insectos y reptiles.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Caídas de objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello y golpes de máquinas.
- Inhalación de polvo.

Medidas preventivas:

- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas tendrán que desarrollarse con cinturón de sujeción y estar anclados a puntos fijos de las estructuras si no existieran protecciones colectivas.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con cinturón de sujeción y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan

dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos.

Protecciones individuales:

- Arnés anticaída
- Calzado de seguridad antideslizante
- Botas de agua
- Impermeables
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antipartículas
- Casco con barbuquejo o nuquera
- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas:

- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas.
- En zonas donde existan líneas eléctricas, las miras utilizadas serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para atención de urgencias, así como, anti-inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.
- Escaleras reglamentarias y accesos adecuados (estructuras tubulares, plataformas).
- Utilización de estaquillas con señal reflectante para mejorar la visibilidad de las mismas.

1.7.2 Demolición

Riesgos:

- Posible exposición al amianto
- Caída de materiales a la calzada
- Atropellos por maquinaria y tráfico rodado
- Electrocutaciones
- Proyección de elementos de demolición
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Inhalación de polvo
- Ruido
- Vibraciones
- Falta de orden y limpieza.

Medidas preventivas:

- Saneamiento del Frente de trabajo siempre que existan bloques sueltos.
- Riesgos periódicos para eliminar el polvo.
- En el empleo de martillos y compresores:
- No existirán tajos bajo zonas en las que se utilicen martillos rompedores en prevención del riesgo de golpes por objetos o fragmentos.
- Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose dos veces como mínimo en el transcurso de la jornada de trabajo, y reparando las anomalías que se hubiesen detectado antes de reanudar los trabajos.
- Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán del diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando, cerciorándose de que el puntero esté sólidamente fijado antes de iniciar el trabajo, en evitación de roturas o lanzamientos descontrolados.
- No se dejará el martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo, se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.
- Los compresores se ubicarán lo más alejados posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.
- Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horacajadas sobre las culatas de los martillos neumáticos al transmitir vibraciones innecesarias.

- Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección necesarias para eliminar los riesgos.
- Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyección de escombros.

Protecciones individuales:

- Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo al bajarse de las máquinas)
- Botas de seguridad
- Guantes de lona
- Monos de trabajos, preferentemente amarillos.
- Gafas antiproyecciones.

Protecciones colectivas

- Barreras de limitación y protección.
- Señalización de acuerdo a la norma 8.3-I.-C.
- Señales acústicas de marcha atrás para la maquinaria y camiones.
- Redes de protección
- Cesta elevadora de trabajadores con barandilla de protección en alturas superiores a 2 m.
- Balizamiento en las zonas afectadas.

1.7.3 Desbroce

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

El desbroce se realiza con palas y bulldozer después de haber cortado los árboles con motosierras.

Riesgos.

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Cortes: producidos tanto por las partes cortantes de la maquinaria a utilizar, como los derivados del contacto con la vegetación.
- Golpes y heridas: derivados de la proyección de partículas, sobre todo en la parte superior del cuerpo (tórax y cabeza).
- Caídas de árboles y arbustos por desenraizamiento.
- Luxaciones: derivadas del peso de la herramienta.
- Esguinces, roturas o fracturas: derivados todos ellos de las irregularidades del terreno. Suelen ocasionarse en las extremidades superiores e inferiores del cuerpo.
- Seccionamiento total o parcial de extremidades superiores y/o inferiores producidos por motosierras y desbrozadoras.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica, trauma sonoro.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
- Cegueras: producidas por fuertes golpes del ramaje de la vegetación o por partículas lanzadas a gran velocidad, como piedras o esquirlas de madera al entrar en funcionamiento motosierras y desbrozadoras.
- Quemaduras: producidas por la quema ocasional del ramaje cortado.

Medidas preventivas.

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc, que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

- Los árboles, de existir, deben ser talados mediante moto-sierra. Una vez talados, mediante anclaje al escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el "tirón" y la proyección de objetos al cesar la resistencia.
- La maleza debe eliminarse mediante siega con desbrozadoras y se evitará siempre recurrir al fuego.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles.
- Todos los conductores de máquinas de movimientos de tierras serán poseedores de permiso de conducir y habrán demostrado su capacitación.

Protecciones individuales.

- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Buzos.
- Caretas.
- Cascos.
- Gafas de seguridad.
- Guantes.
- Orejeras.

1.7.4 Desmontes

Riesgos:

- Interferencia de la maquinaria con líneas eléctricas aéreas.
- Estudio insuficiente del terreno.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de materiales y máquinas por el borde de los taludes.
- Accidentes de tráfico. Atropellos
- Sobrecargas dinámicas (maquinaria, camiones, circulación viaria)
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Vuelcos de máquinas.
- Caídas de materiales durante la carga y transporte.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello y golpes de máquinas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido y vibraciones.

Medidas preventivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se realizarán inspecciones periódicas del frente de las excavaciones para asegurar su estabilidad.
- Antes de comenzar un trabajo de excavación se limpiará el terreno de árboles, bloques de piedra y demás obstáculos que se encuentren en las inmediaciones del borde superior de la excavación.
- Vigilancia en las cabezas de los desmontes de las piedras o bolos que pudieran quedar por encima de éstos para evitar que rueden.
- Se prohibirá circular o acopiar materiales cerca de las cabezas de los taludes.
- Se prohibirá la circulación o estancia del personal dentro del radio de las máquinas.
- Las pistas y trazas por donde circulen los vehículos y máquinas, se regarán periódicamente con cuba de agua, evitando de esta forma que el polvo afecte al tráfico rodado.
- Se señalizarán suficientemente los accesos y recorridos de vehículos, con señalistas en puntos de cruce con caminos o viales.

- En pendientes muy acusadas, a los conductores de vehículos especiales, se les informará, no sólo de la pendiente a salvar, sino de la marcha que han de utilizar.
- Se tomarán las medidas oportunas para evitar la presencia de agua en las excavaciones, tales como bombas de achique, zanjás de drenaje, etc.
- Las líneas eléctricas, susceptibles de ser alcanzadas por las máquinas o vehículos en movimiento, se señalizarán mediante pórticos que materialicen la limitación de altura.
- Serán de aplicación las medidas preventivas indicadas en el apartado de demoliciones, respecto a los martillos neumáticos.
- La carga de los camiones no sobrepasará los límites marcados por el fabricante, procurándose evitar por todos los medios posibles, la caída de materiales durante el transporte.
- Siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica, con especial vigilancia en la marcha atrás.
- Al abandonar un vehículo, se aplicarán los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones.
- Al cargar se cerciorará el palista de que en la caja del camión no hay ninguna persona.
- El encargado de la máquina no transportará en ella a persona alguna, ni permitir que otra la maneje, salvo autorización expresa de su superior.
- Los vehículos de volquete se inmovilizarán con topes en el momento del vertido.
- En las excavaciones en roca no se trabajará al pie de las mismas sin haber saneado previamente.
- Se evitará la presencia de personas y máquinas móviles a la vez en el mismo tajo, sin una distancia de seguridad adecuada.
- Se acotará y señalizará el radio de acción de cada máquina.
- No se acumulará el terreno de excavación ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes.
- Se regará con agua periódicamente para eliminar el polvo.
- Los frentes de excavación y los bordes y taludes de los terraplenes se sanearán convenientemente a fin de evitar desprendimientos imprevistos.
- Se debe de limitar la velocidad de las máquinas a las condiciones de los tajos (nº de personas, accesos, visibilidad, etc.).

- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- En previsión de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes (cuerdas de banderolas, balizas, etc). Ubicado a una distancia no inferior a 2 m del borde.

Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad
- Impermeables
- Guantes de cuero
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antipartículas
- Casco de seguridad (maquinista sólo al bajarse de la máquina)
- Protectores auditivos
- Chalecos reflectantes.
- Faja antivibratoria para los maquinistas

Protecciones colectivas:

- Señalización acorde con la norma 8.3-I.C al ejecutarse los tajos cerca de tráfico abierto.
- Se dotará a las máquinas de cabina de seguridad y sillón antivibratorio.
- Balizamiento o vallado del tajo y caminos de obra.
- Topes de seguridad.
- Señales acústicas de marcha atrás.
- Barandillas.

1.7.5 Excavación en zanja

Riesgos:

- Interferencia con conducciones subterráneas de servicios públicos.
- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes y rozaduras con herramientas manuales.
- Caída de herramientas y materiales a las zanjas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido y vibraciones.

Medidas preventivas:

Uno de los riesgos más graves es el derrumbamiento de la zanja. En este caso, el accidente, de haber trabajadores en la misma, suele ser mortal. Para evitar los derrumbamientos en general la zanja deberá ir entibada o en este caso tablestacada, cuando su profundidad sea superior a 1,30 m ó sus taludes sean inestables.

- Se protegerán los elementos de servicio públicos que puedan ser afectados.
- Se procederá a realizar un estudio previo del terreno para determinar los taludes de excavación de las zanjas, calculándolos con amplios márgenes de seguridad.
- En la preparación del plan de obra, el comienzo de las excavaciones para cimientos sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.
- Se evitará la entrada de agua a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la documentación técnica y/o se solicitará la documentación complementaria a dirección técnica.
- El acceso al interior de las zanjas se realizará por zonas especialmente acondicionadas para ello, dotadas de la señalización apropiada y se dispondrá del número suficiente de las escaleras de mano necesarias para la salida de la zanja.
- Asimismo las vías de escape permanecerán expeditas.
- Las zanjas junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:
 - o Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos.
 - o Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el mínimo tiempo posible.
 - o Dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, como retroexcavadoras en "zanjas con entibación", será necesario que:

- o La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- o La entibación se realice de arriba abajo mediante plataformas suspendidas y en el mínimo tiempo posible.
- Si al excavar una franja se aprecia que se levanta el fondo del corte se parará y rellenará nuevamente la franja excavado como primera prevención, si es sifonamiento se verterá preferentemente gravas y/o arenas sueltas y se comunicará a la Dirección Técnica.
- En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de excavación se conservarán las contenciones, apuntalamiento y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes así como las vallas y/o cerramientos.
- Se impedirá la acumulación de agua, en el fondo de la excavación, que pueda perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- Balizamiento perimetral de la zanja evitando cargas, acopios y caídas a lo largo de la misma.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m , siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Protecciones individuales:

- Botas de seguridad
- Impermeables
- Guantes de cuero
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antipartículas
- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Faja antivibratoria para los maquinistas

Protecciones colectivas:

- Entibaciones para zanjas superiores a 1,30 m de profundidad.
- Vallado perimetral de la zanja.
- Escaleras de acceso.
- Pasos estables protegidos en barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja.

1.7.6 Rellenos

Riesgos:

- Golpes con la maza en las operaciones de replanteo.
- Interferencia de la maquinaria y de las miras topográficas con líneas eléctricas aéreas.
- Caídas al mismo nivel.
- Accidentes de tráfico. atropellos
- Picaduras de insectos y reptiles, y quemaduras.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Vuelcos de máquinas.
- Caídas de materiales durante la carga y transporte.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello y golpes de máquinas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido y vibraciones.

Medidas preventivas:

- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con cinturón de sujeción y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos.

- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas.
- En zonas donde existan líneas eléctricas, las miras utilizadas serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para atención de urgencias, así como, anti-inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos in situ.
- Se organizará el tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo.
- Se realizarán inspecciones periódicas del frente de las excavaciones y taludes de terraplenes para asegurar su estabilidad. Estas inspecciones se realizarán especialmente después de fuertes lluvias, en épocas de heladas y en sequías extremadas.
- Se señalizarán suficientemente los accesos y recorridos de vehículos, vallando los tramos no aptos para la circulación de éstos.
- En pendientes muy acusadas, a los conductores de vehículos especiales, se les informará, no sólo de la pendiente a salvar, sino de la marcha que han de utilizar.
- La carga de los camiones no sobrepasará los límites marcados por el fabricante, procurándose evitar por todos los medios posibles, la caída de materiales durante el transporte.
- Siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica, con especial vigilancia a los de marcha atrás.
- Al abandonar un vehículo, se aplicarán los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones.
- Al cargar se cerciorará el palista de que caja del camión no hay ninguna persona.
- El encargado de la máquina no transportará en ella a persona alguna, ni permitir que otra la maneje, salvo autorización expresa de su superior.
- Los vehículos de volquete se inmovilizarán con topes en el momento del vertido.
- Se evitará la presencia de personas y máquinas móviles a la vez en el mismo tajo, sin una distancia de seguridad adecuada.

- Se acotará y señalizará el radio de acción de cada máquina.
- En terraplenes o escombreras se materializarán topes suficientes para evitar que los vehículos rueden por el talud.
- No se acumulará el terreno de excavación ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes.
- Se regará con agua periódicamente para eliminar el polvo.
- Los frentes de excavación y los bordes y taludes de los terraplenes se sanearán convenientemente a fin de evitar desprendimientos imprevistos.
- Se debe de limitar la velocidad de las máquinas a las condiciones de los tajos (nº de personas, accesos, visibilidad, etc.).
- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales de la propia obra.

Protecciones individuales:

- Calzado con suela antideslizante
- Impermeables
- Guantes de cuero
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antipartículas
- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- En relleno y compactación, el personal que maneje la rana utilizará cinturón antivibratorio y botas de puntera metálica.
- Chalecos reflectantes.
- Fajas antivibratorias para los maquinistas.

Protecciones colectivas:

- Se dotará a las máquinas de cabina de seguridad y sillón antivibratorio.
- Topes de seguridad en los bordes de los taludes de la explanación en las que vayan a operar los camiones.
- Señalización de tramos aptos para el tráfico de obra.

1.7.7 Estructuras

Son referidas al muro- aliviadero de hormigón armado con cimentación en zapata corrida.

1.7.7.1 Riesgos y medidas preventivas en cimentaciones superficiales

Riesgos:

- Los derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón.
- Derrumbamientos.
- Caídas a nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes con materiales y herramientas.
- Atropellos y golpes con máquinas.
- Electrocución.
- Ruido y vibración.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas:

- En la apertura de zapatas, las máquinas tendrán los estabilizadores abiertos y se situarán a la distancia del borde que se determine en función de la naturaleza del terreno.
- Los caminos de circulación entre zapatas, si existen, estarán despejados y llegado el caso, se señalizarán si deben circular dumpers o camiones entre ellas.
- En las tareas de hormigonado, se colocarán durmientes en el borde de aproximación del dumper o camión, si se hace por vertido directo, con unos topes, para evitar que la presión de la rueda provoque desprendimientos en el borde y la consecuente caída del vehículo.
- La excavación de la cimentación deberá permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, intentando por todos los medios que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo y en el mismo día.
- Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan los menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.
- Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón vienen especificados junto con sus prevenciones, al final de este apartado, pero con carácter general serán prevenidos mediante los equipos de protección individual adecuados.

- En los accesos a las zonas de trabajo se dispondrán plataformas, pasarelas, escaleras por tramos y mesetas, en perfecto estado y convenientemente señalizadas.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída.

Protecciones colectivas:

- En cimentaciones próximas a vías de servicio se colocará valla bionda alrededor del cimiento excavado.
- Para acceso al fondo de la zapata, si tiene más de 1 m de profundidad, se emplearán escaleras de mano. Si no es así, con unos peldaños es suficiente.
- En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de la caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, si la altura es inferior a 2 m el balizamiento se puede realizar con malla bicolor atados a redondos clavados en el terreno.

1.7.7.2 Riesgos y medidas preventivas en la ejecución de muros reforzados

Sus riesgos y medidas preventivas son básicamente los derivados de las actividades de: colocación de las placas del hormigón y de armaduras y compactación de rellenos.

El movimiento de tierras necesario se realizará siempre con talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos, con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, plataformas de trabajo mayores de 60 cm y para alturas superiores a 2,00 m se colocarán barandillas.

Estos andamios tendrán la anchura suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los operarios que manejan los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberán trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados como escaleras de mano.

El hormigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm de ancho protegidas por barandillas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

1.7.7.3 Hormigones

El hormigonado en el presente proyecto será principalmente por bombeo aunque también manual en el caso de la cimentación.

Riesgos:

- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Evitar las nubes de polvo de cemento.
- La inhalación de polvo cemento de forma continuada puede producir irritación de las vías respiratorias.
- Vigilar las proyecciones de cemento sobre los ojos.
- La mezcla de cemento y agua da lugar a una pasta con un pH altamente básico como resultado de hidratación de los silicatos y aluminatos de calcio. En caso de contacto prolongado puede provocar deshidratación de la piel y las mucosas.
- El agua puede disolver ciertas sales de cromo presentes en cantidades mínimas (del orden de 10 ppm) que en el caso de individuos hipersensibles y tras contactos

prolongados y repetidos con la pasta de cemento pueden provocar reacciones alérgicas.

- Evitar como ya se ha dicho el contacto prolongado de la piel con el hormigón.
- En el caso de proyección de cemento o de mortero en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua limpia y abundante y solicite asistencia médica.
- Lavar la superficie cutánea que hay estado en contacto con el cemento o con la pasta (hormigón, mortero, etc.).
- En el caso de alergia, aplicar cremas protectoras y tratamientos específicos.
- En el caso de vertido accidental se recomienda su recuperación mediante sistemas de aspiración.

Si el trabajo se realiza en altura se presentará la posibilidad de caídas, siendo necesario entonces disponer protecciones colectivas que pueden ser principalmente:

- Barandillas de protección.
- Redes horizontales y/o verticales.

Si no fuera posible la disposición de las protecciones colectivas mencionadas o de otras posibles, será necesario recurrir al empleo de cinturón de seguridad.

Siempre está presente la posibilidad de atropellos por maquinas o vehículos, por lo cual es necesario organizar perfectamente la circulación de las mismas por el tajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.
- Arnés anticaídas para el personal al vibrar el hormigonado en alzados a diferentes alturas.

1.7.7.4 Encofrado

Riesgos:

- Golpes en las manos durante el empleo del martillo.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras del izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Golpes en general con objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

Medidas preventivas:

- Señal de Obligatoriedad uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Barandillas para losas y tableros.
- Señales de tráfico.
- Redes perimetrales con soporte metálico.
- Redes para huecos horizontales.
- Plataformas de trabajo.
- Andamios.
- Barandilla de protección.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CIP/96.
- Vallas de limitación y protección.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.

1.7.7.5 Soldadura

Riesgos:

- Explosión o incendio como consecuencia de la mezcla del oxígeno con algún combustible o por contacto con grasas o aceites.
- Explosión o incendio por exposición al calor de las botellas de acetileno.
- El acetileno puede producir explosión en contacto con Cobre, Plata, Mercurio, Cloro o Flúor.
- Desprendimiento de gases o humos tóxicos, dependiendo de que el metal a cortar esté recubierto de determinados productos.
- Exposición del operario a radiaciones infrarrojas y ultravioletas.

Medidas preventivas:

- Los sopletes se apagarán al finalizar su uso y se colgarán en el soporte al efecto.
- En las proximidades del área de trabajo se dispondrá de un extintor de polvo químico seco o anhídrido carbónico.
- Periódicamente se revisará el estado de conservación del soplete y las boquillas de corte.
- El trabajo se suspenderá en caso de lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h.
- Las botellas de oxígeno se almacenarán aparte de las de acetileno. En el lugar de almacenamiento de ambos elementos estará terminantemente prohibido fumar
- Las botellas de oxígeno se almacenarán en posición vertical, bien sujetas y protegidas del sol o fuentes de calor.
- Las botellas de acetileno se utilizarán en posición vertical o inclinadas un ángulo de 45° como máximo, nunca horizontales.
- Las botellas de oxígeno se emplearán con la cabeza elevada 20 cm. en relación a la horizontal.

Protecciones personales:

- Válvulas antirretorno
- Equipo completo de soldador, compuesto por:
- Gafas o pantalla
- Mandil
- Guantes
- Polainas
- Botas de cuero
- Casco

1.8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Protecciones individuales

S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,41	2,41		
TOTAL PARTIDA			2,41			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,41	0,80		
TOTAL PARTIDA			0,80			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
S03IA090	ud GAFAS ANTIPOLVO	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
P31IA140	0,333 ud	Gafas antipolvo	1,51	0,50		
TOTAL PARTIDA			0,50			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
S03IA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
P31IA150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	8,17	2,72		
TOTAL PARTIDA			2,72			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
S03IA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
P31IA160	1,000 ud	Filtro antipolvo	2,16	2,16		
TOTAL PARTIDA			2,16			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
S03IA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
P31IA210	1,000 ud	Juego tapones antiruido silicona	1,19	1,19		
TOTAL PARTIDA			1,19			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
S03IM040	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IM030	1,000 ud	Par guantes uso general serraje	1,20	1,20		
TOTAL PARTIDA			1,20			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						
S03IM010	ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IM010	1,000 ud	Par guantes de goma látex-antic.	2,16	2,16		
TOTAL PARTIDA			2,16			

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

S03IC010	ud CINTURÓN SEGURIDAD	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IC010	0,250 ud	Cinturón seguridad homologado	21,63	5,41		
TOTAL PARTIDA					5,41	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IC140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	8,42	2,80		
TOTAL PARTIDA					2,80	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						
S03IC180	ud EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS	Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.				
P31IC180	0,200 ud	Equipo arnés amarre dorsal	138,51	27,70		
TOTAL PARTIDA					27,70	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IC100	1,000 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	7,21	7,21		
TOTAL PARTIDA					7,21	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
S03IP010	ud PAR DE BOTAS DE AGUA	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IP010	1,000 ud	Par botas altas de agua (negras)	7,21	7,21		
TOTAL PARTIDA					7,21	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
S03IP050	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IP050	0,333 ud	Par polainas para soldador	7,80	2,60		
TOTAL PARTIDA					2,60	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
P31IP020	0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	21,63	7,20		
TOTAL PARTIDA					7,20	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						

S03IEE060		ud EQUIPO PARA ENTABLADOS DE ENCOFRADO		
		Equipo completo de trabajo para evitar caídas en altura durante la fase de entablado de forjados formado por seis perchas de acero, seis eslingas, 2 arneses y seis tubos cónicos perdidos de alojamiento (amortizable en 10 obras). Totalmente instalado. Certificado CE. Norma EN 36.EN 696-EN 353-2 s/R.D 1407/92.		
O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,42	2,68
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,77	2,55
P31IS770	0,100 ud	Cjto. 6 perchas+6eslingas+2arneses	858,31	85,83
P31IS760	6,000 ud	Tubo cónico perdido	8,47	50,82
TOTAL PARTIDA			141,88	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

<u>2. Protecciones colectivas</u>					
S03CF010		ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.			
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.					
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,77	1,28	
P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	55,57	55,57	
			TOTAL PARTIDA		56,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

S03CH010		ud PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO		
		Cubrición de hueco horizontal de 1,00x1,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.		
O01A030	0,080 h.	Oficial primera	13,42	1,07
O01A060	0,080 h.	Peón especializado	12,91	1,03
P31CR150	9,000 m2	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	0,81	7,29
P31SB010	6,666 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	0,27
P01DW020	1,000 ud	Pequeño material	0,85	0,85
TOTAL PARTIDA			10,51	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				

S03CM120		m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS		
Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.				
O01BE010	0,300 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	4,58
O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,77	1,92
P31CB030	0,015 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	327,86	4,92
P31CB035	0,004 m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	327,86	1,31
P31CB040	0,003 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	327,86	0,98
TOTAL PARTIDA			13,71	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				

S03CM020		m. PLATAFORMA TRABAJO VOLADA 1 m.		
		Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN separados 2,50 m. y vuelo de 1 m. (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablonos de 0,20x0,07 m. (amortizable en 10 usos) totalmente montada, incluso desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
O01BE010	0,400 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	6,11
O01BE020	0,400 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	5,89
P31CM075	0,020 ud	Soporte metálico IPN-140	29,10	0,58
P31CB010	0,080 ud	Puntal metálico telescópico 3 m.	13,55	1,08
P31CB030	0,002 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	327,86	0,66
P31CR130	0,800 ud	Gancho anclaje forjado D=16 mm.	1,62	1,30
TOTAL PARTIDA			15,62	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS				

S03CE070	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW.			
Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magne- totérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, total- mente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.					
P31CE100	0,250 ud	Cuadro general obra pmáx. 40 kW.	1.143,18	285,80	
TOTAL PARTIDA				285,80	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					

S03CB120	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS			
Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					
O01A030	0,100 h.	Oficial primera	13,42	1,34	
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,77	1,28	
P31CB030	0,011 m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	327,86	3,61	
P31CB190	0,667 m.	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,32	0,88	
TOTAL PARTIDA				7,11	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

S03CB170	m2	MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14			
Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diá- metro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmen- te montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-10/B/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso) s/ R.D. 486/97.					
O01A090	0,100 h.	Cuadrilla A	32,87	3,29	
P31CB130	1,000 m2	Vallado s/torsión ST 50/14 gal	1,29	1,29	
P31CB140	0,300 ud	Poste tubo acero galvaniz. D=48	6,82	2,05	
P31CB150	0,080 ud	Poste esquina acero galv. D=48	9,58	0,77	
P31CB160	0,080 ud	Tornapunta acero galvaniz. D=32	6,45	0,52	
A01RH060	0,080 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	58,48	4,68	
TOTAL PARTIDA				12,60	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					

S03CB100	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS			
Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					
O01A030	0,125 h.	Oficial primera	13,42	1,68	
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	12,77	1,60	
P31CB210	0,120 m.	Pasamanos tubo D=50 mm.	5,01	0,60	
P31CB040	0,003 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	327,86	0,98	
P31CB220	0,150 ud	Brida soporte para barandilla	1,84	0,28	
TOTAL PARTIDA				5,14	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					

S03CB105	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.			
Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso mon- taje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,77	2,55	
P31CB210	0,520 m.	Pasamanos tubo D=50 mm.	5,01	2,61	
P31CB040	0,001 m3	Tabla madera pino 15x5 cm.	327,86	0,33	
TOTAL PARTIDA				5,49	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE			
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.					
O01A050	0,150 h.	Ayudante	13,06	1,96	
P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	69,99	14,00	
P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	32,58	6,52	
TOTAL PARTIDA				22,48	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE			
Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,77	2,55	
P31SV030	0,200 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex.EG	85,32	17,06	
P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	13,27	2,65	
A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	58,48	3,74	
TOTAL PARTIDA				26,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS					

S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE			
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,77	2,55	
P31SV040	0,200 ud	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	85,32	17,06	
P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	13,27	2,65	
A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	58,48	3,74	
TOTAL PARTIDA				26,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS					

S02S050	ud	SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO			
Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) monta- da sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmonta- je. s/ R.D. 485/97.					
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,77	1,28	
P31SV070	1,000 ud	Señal tráfico bolsa plástico	6,04	6,04	
P31SV080	0,333 ud	Bastidor señal t.bolsa plást.	18,17	6,05	
TOTAL PARTIDA				13,37	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					

S02S060		ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.		Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
P31SV090	0,500 ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	15,97	7,99	
TOTAL PARTIDA			7,99		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

S02S070		ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE		Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,77	2,55	
P31SV100	0,200 ud	Panel direc. reflec. 165x45 cm.	134,88	26,98	
P31SV110	0,200 ud	Soporte panel direc. metálico	17,04	3,41	
A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/P/40	58,48	3,74	
TOTAL PARTIDA			36,68		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

S02S080		ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,77	1,92	
P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	6,25	2,08	
TOTAL PARTIDA			4,00		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS

S02B040		ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50		Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,77	1,28	
P31SB040	0,200 ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	11,13	2,23	
TOTAL PARTIDA			3,51		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

3. Instalaciones de higiene y bienestar

S01A020		m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2		Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
O01BL200	0,100 h.	Oficial 1º Electricista	15,89	1,59	
P31CE035	1,100 m.	Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.	5,28	5,81	
TOTAL PARTIDA			7,40		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

S01A030		ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.		Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
P31BA020	1,000 ud	Acometida prov. fonta.a caseta	114,57	114,57	
TOTAL PARTIDA			114,57		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

S01C010		ms ALQUILER CASETA ASEO de 1,60 m2.		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
O01A070	0,085 h.	Peón ordinario	12,77	1,09	
P31BC010	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 1,70x0,90	72,11	72,11	
P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	576,89	144,22	
TOTAL PARTIDA			217,42		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

S01C100		ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 5,40 m2.		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 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. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
O01A070	0,085 h.	Peón ordinario	12,77	1,09	
P31BC100	1,000 ud	Alq. caseta almacén 3,00x1,80	108,17	108,17	
P31BC220	0,085 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	576,89	49,04	
TOTAL PARTIDA			158,30		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

S01C200		ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2		
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
O01A070	0,085 h.	Peón ordinario	12,77	1,09
P31BC200	1,000 ud	Alq. caseta comedor 7,87x2,33	168,26	168,26
P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.r.rec.1 módulo	576,89	144,22
TOTAL PARTIDA			313,57	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

4. Medicina y primeros auxilios				
S01M110		ud BOTIQUÍN DE URGENCIA		
Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,77	1,28
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	96,66	96,66
TOTAL PARTIDA			97,94	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
S01M120		ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN		
Reposición de material de botiquín de urgencia.				
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	73,50	73,50
TOTAL PARTIDA			73,50	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Generales.

- Constitución de 27 de diciembre de 1978 (Título I, capítulo III, artículo 40.2), BOE de 29 de Diciembre.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. BOE de 29 de marzo.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre. Prevención de riesgos laborales, BOE de 10 de Noviembre.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero. Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero.
- Ley 14/1986 de 25 de Abril. General de Sanidad (artículos 18, 19, 21 y 26). BOE de 29 de Abril.
- Ley 8/1998, de 7 de abril. Infracciones y sanciones en el orden social. BOE de 15 de Abril.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio. Industria (Art. del 9 al 18). BOE de 23 de Julio.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley general de la seguridad social. BOE de 29 de Junio.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre. Jornadas especiales de Trabajo. BOE de 26 de Septiembre.

Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

- Decreto 2414/61, de 30 de noviembre. Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE de 30 de noviembre.

Accidentes mayores

- Real Decreto 886/1988, de 15 de Julio, sobre Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. BOE de 5 de Agosto.
- Real Decreto 952/1990, de 29 de junio. Modifica los anejos y completa las disposiciones del Real Decreto 886/1988. BOE de 21 de Julio.

Agentes biológicos

- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE de 24 de Mayo.

Aparatos a presión

- Real Decreto 1244/1979, de 26 de Mayo. Reglamento de aparatos a presión. BOE de 29 de Mayo (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de Noviembre. Modifica determinados artículos del Real Decreto 1244/1979. BOE de 28 de Noviembre de 1990 y de 24 de Enero de 1991.

Equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/97, de 18 de Julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE de 7 de Agosto.

Incendios y explosiones

- Real Decreto 400/1996, de 1 de Marzo. Disposiciones de aplicación de la Directiva 94-9-CE relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas. BOE de 8 de Abril.
- Decreto 374/1996, de 2 de Diciembre. Regulación de los bomberos de empresa. DOGC de 11 de Diciembre.

Lugares de trabajo

- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.

Enfermedades profesionales

- Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo. Cuadro de enfermedades profesionales. BOE de 25 de Agosto.
- Real Decreto 2821/1981, de 27 de Noviembre. Modifica el Real Decreto 1995/1978. BOE de 1 de Diciembre.

Manipulación manual de cargas

- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporte riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.

Máquinas

- Real Decreto 1495/1986, de 26 de Mayo. Reglamento de seguridad en las máquinas (Capítulo VII). BOE de 21 de julio. Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre. Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE relativa a las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. BOE de 11 de Diciembre.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero. Modifica el Real Decreto 1435/1992. BOE de 8 de Febrero.

Protecciones personales

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de Diciembre.
- Orden, de 16 de mayo de 1994. Modifica el período transitorio establecido por el Real Decreto 1407/1992. BOE de 1 de Junio.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero. Modifica el Real Decreto 1407/1992. BOE de 8 de Marzo.

- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992. BOE de 28 de Mayo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE de 12 de Junio.

Señalización

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.

Ruido

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de Octubre. Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. BOE de 2 de Noviembre.

2.2 ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

2.2.1 Órganos de seguridad en la obra. Coordinador de seguridad.

Se designará un coordinador de seguridad, la misión del cual será la de hacer eficaces los medios de seguridad, previendo las necesidades con antelación y haciendo cumplir el programa establecido en este plan y en sus posibles actualizaciones.

2.2.1.1 Comité de Seguridad y Salud

En general, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario de participación y consulta, si la obra supera los 50 trabajadores. Las competencias del comité serán las dadas por el artículo 39 de la Ley 31/1995, entre las que destaca participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación del plan de prevención de riesgos en la obra.

Estará formado por un número igual de delegados de prevención y representantes de la empresa constructora.

2.2.1.2 Comité de Coordinación de Subcontratistas

Se constituirá un comité para coordinar y controlar las medidas de prevención de riesgos de aplicación a la obra. Estará formado por el jefe de obra, el vigilante de seguridad y un representante de cada subcontrata.

El comité se reunirá mensualmente y se redactará un acta de la reunión que firmarán todos los asistentes.

Se guardará fotocopia de todos los documentos que se generen relacionados con el Vigilante y con el comité en una carpeta-archivador de Seguridad e Higiene.

Si no se considerase necesario la formación de este Comité, el contratista establecerá en el Plan de Seguridad y Salud el medio de coordinación que sea preciso en cuanto a la protección y la prevención de riesgos laborales.

2.2.2 Formación e información sobre riesgos.

Todo el personal deberá recibir información y formación, teórica y práctica, antes de ingresar en la obra sobre:

- Exposición de métodos de trabajo.
- Riesgos que pudiera entrañar su puesto de trabajo.
- Riesgos del resto de puestos de trabajo en la obra (en previsión de que tenga que estar cambiando de puesto de trabajo, según necesidades)
- Medidas de seguridad a adoptar.

La formación e información se dará siguiendo las indicaciones dadas por el Reglamento de Servicios de Prevención y otras normas derivadas de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La información se facilitará a los trabajadores, entregándoles un manual, sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, y del resto de la obra para que también conozca los riesgos a que están expuestos el resto de sus compañeros.

2.2.3 Medicina preventiva y primeros auxilios Botiquín.

Se dispondrá de un botiquín que contenga el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Se revisará periódicamente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Habrà un manual de primeros auxilios y estará bajo el cuidado de la persona más adecuada.

2.2.3.1 Protocolo a seguir en el caso de accidente

Se informará en la obra de las direcciones y números telefónicos de la Mutua de Accidentes, ambulancias, taxis y otros medios de evacuación de accidentados.

Se elaborará, lo más pronto posible, un informe Técnico del accidente.

2.2.3.2 Reconocimiento médico

Todo el personal que comience a trabajar en la obra tendrá que pasar un reconocimiento médico previo al trabajo. Este reconocimiento se repetirá anualmente.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar la potabilidad, si no proviene de ninguna red de aprovisionamiento público.

2.2.4 Señalización de seguridad en la obra.

De forma general, en la obra habrá que emplear la señalización que se detalla a continuación, y se utilizará la más adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

Se instalará un rótulo en la oficina de obra con los teléfonos de interés más importantes que hay que emplear en caso de accidente o incidente en la obra. Este rótulo ha de estar en lugar bien visible para poder hacer uso de los teléfonos lo más rápidamente posible, si fuese necesario.

A la/s entrada/s de personal de la obra, se instalarán las señales siguientes:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Utilización obligatoria del casco.
- En las zonas donde exista peligro de caída desde altura (zanjas), se colocarán las señales de peligro de caídas a diferente nivel.
- Será preciso emplear la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, etc.), hasta que se instale la protección definitiva.
- En la zona de ubicación de la farmacia de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente.

2.2.5 Puesta en práctica.

Al comenzar la obra, se entregará a todo el personal el equipo básico de seguridad, casco, mono de trabajo, guantes y botas clase III, además de botas de agua y ropa impermeable.

También se les informará y formará sobre los métodos de trabajo y en las protecciones que tengan que emplear. Se llevará un control del material entregado, con una ficha firmada por el trabajador y con la fecha de la entrega.

Se colocará la señalización adecuada de riesgos en la obra. Las señales se agruparán en tableros y se distribuirán estratégicamente por la obra.

Se cumplirán las normas prioritarias de seguridad en lo que se refiere a protecciones perimetrales, de huecos horizontales, trabajos en excavaciones, etc.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y desembarradas. Se delimitarán las zonas de tráfico de vehículos, etc.

La señalización de avisos al público será clara y suficiente, y se colocarán los rótulos sobre tablero y en las zonas de la obra que, por su situación perimetral, permitan informar preventivamente.

Se establecerán separaciones físicas adecuadas, pasos seguros y distancias de seguridad en las zonas de influencia de maquinaria.

2.2.6 Seguimiento y control.

Seguimiento

Habrán reuniones periódicas del comité de Coordinación de Subcontratistas, en las cuales se tendrán en cuenta los puntos siguientes:

Control

- Se realizará un seguimiento del Plan de Seguridad y Salud mensualmente.
- Se analizarán todas las necesidades y propuestas indicadas en el punto anterior.
- En el caso de que surgiesen modificaciones o se pudieran prever necesidades nuevas, se podrá actualizar el Plan.

El control será realizado por el Coordinador de Seguridad en la obra o el jefe de obra.

2.2.7 Normas de seguridad aplicables a las actividades constructivas, maquinaria e instalaciones.

- Instalación eléctrica provisional

Para las tomas de tierra:

El transformador de la obra estará dotado de una toma de tierra ajustada en los Reglamentos vigentes y en las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de cada equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación se pondrá a tierra.

La toma de tierra se efectuará mediante la piqueta o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra se protegerá siempre con macarrón de color amarillo y verde.

Está prohibido expresamente emplearlo para otros usos.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua periódicamente al lugar de la fijación de la piqueta (placa o conductor).

Para el alumbrado:

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación mediante elementos portátiles cumplirá la norma siguiente:
- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho para colgarla, manga antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La energía eléctrica que haya que suministrar a las lámparas portátiles (o fijas, según los casos) para la iluminación de tajos húmedos, se servirá mediante un transformador de corriente que la reduzca a 24 V.

Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista en posesión de carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, especialmente, cuando se detecte un fallo, momento en que se declarará fuera de servicio, desconectándola eléctricamente y colgando el rótulo correspondiente en el cuadro de mando.

La ampliación o modificación de líneas y asimilables será efectuada sólo por los electricistas.

Toda la maquinaria eléctrica tiene que tener toma a tierra y se mantendrán en buen estado todas las conexiones y los cables.

Las conexiones eléctricas se harán con mecanismos estancos de intemperie.

2.2.8 Normas de actuación.

2.2.8.1 Normas de actuación para encargados y jefes subalternos

Dependiendo del jefe de obra y de los jefes de producción, tendrán que:

- Hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas en cada uno de los tajos.
- Hacer que todos los trabajadores a su cargo utilicen todos los elementos de seguridad que tengan asignados.
- Hacer que este uso sea el correcto.
- Impedir que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Mantener sus zonas de trabajo limpias y ordenadas, sin obstáculos que impidan el desarrollo normal y seguro del trabajo.
- Designar las personas adecuadas para dirigir las maniobras de grúas y vehículos.
- Disponer las medidas necesarias que requiera cada trabajo, incluso señalización que se precise.
- Parar el tajo si se observa riesgo de accidente inminente.

2.2.8.2 Normas de actuación del trabajador en general

- Todos los trabajadores saldrán del vestuario con la ropa de trabajo, el casco y las demás piezas de protección que exija su puesto y lugar de trabajo.
- Se considera falta grave la no utilización de estos equipos.
- Accederán a los puntos de trabajo por los itinerarios establecidos y utilizarán los pasos, torretas, escaleras, etc., instalados con esta finalidad.
- No emplearán las grúas, retroexcavadoras, etc. como medio para acceder al lugar de trabajo.
- No se situarán en el radio de acción de maquinaria en movimiento.
- No trabajarán en niveles superpuestos.
- No manipularán cuadros o líneas eléctricas. Si se produjese alguna avería, avisarán al encargado o al personal de mantenimiento correspondiente.
- Cumplirán las instrucciones que reciban de los encargados, capataces y vigilantes de seguridad.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.

2.2.8.3 Normas de seguridad para la utilización de herramientas portátiles

- Las máquinas-herramienta eléctricas que haya que emplear en esta obra se protegerán eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta se protegerán con la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de cogidas o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas se protegerán siempre mediante bastidor que soporte una malla metálica depositada de tal forma que permita la observación de la correcta transmisión motriz, y a la vez, impida la cogida de los operarios o de los objetos.
- Está prohibido realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, con las manos, etc., para evitar el riesgo de cogida.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente se protegerán mediante un bastidor, soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que

permita la observación del buen funcionamiento de la transmisión, y a la vez, impida el atrapamiento de personas o de objetos.

- La instalación de rótulos con leyendas de Máquina Averiada, Máquina fuera de servicio, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta que hay que emplear en lugares donde existen productos inflamables o explosivos (diluyentes inflamables, explosivos, combustible y similares) serán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima de 10 m de este compresor (como norma general), para evitar el riesgo de alto nivel acústico.
- Las herramientas que hay que emplear en esta obra, accionadas mediante compresor, estarán dotadas de camisas insonorizadas, para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado, para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro) abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas mediante "clemas" de todas las máquinas-herramienta que hay que emplear en esta obra se protegerán siempre con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para el accionamiento de máquinas herramienta se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderitas los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).

2.3 NOTIFICACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Todos los accidentes que se produzcan tendrán que ser notificados a la Dirección Facultativa o al Técnico de Prevención en Obra, e investigados para evaluar la gravedad potencial y adoptar las medidas correctoras que sean precisas para evitar que se repitan.

2.4 LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra deberá existir, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

2.5 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- Todas las piezas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil y no se harán servir cuando este período haya finalizado.
- Cuando, por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido de una determinada pieza o equipo, se repondrán independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.
- Toda pieza o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el cual se concibió (por ejemplo, por un accidente), será rechazada y repuesta inmediatamente.
- Aquellas piezas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante se repondrán inmediatamente.
- El uso de una pieza o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Protecciones personales

- Todo elemento de protección personal tendrá el marcado C.E., siempre que existan en el mercado. En los casos que no existan, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.
- El personal subcontratado también irá provisto de elementos de protección adecuados, y les serán suministrados si es preciso.

Protecciones colectivas

Se dispondrán protecciones colectivas eficaces para evitar accidentes del personal, tanto propio como subcontratado, e incluso de terceros. Las protecciones en cuestión son las siguientes:

- Redes. Serán de poliamida. Sus características generales serán las necesarias para que cumplan con garantía la función protectora para la cual están previstas.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad. Sus anclajes, soportes y anclajes de redes tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a los cuales están sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra. La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para iluminación y de 300 mA para fuerza. Las resistencias de las tomas de tierra no serán superiores a las que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá la resistencia periódicamente y al menos en la época más seca del año.

- Extintores. Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada seis meses como máximo.
- Medios auxiliares de topografía. Estos medios, tales como cintas, banderolas, miras, etc., serán dieléctricos, teniendo en cuenta el riesgo de electrocución causado por las líneas eléctricas.
- Riegos. Las pistas para vehículos se regarán de forma adecuada para evitar levantamiento de polvo causado por el tráfico de estos vehículos.
- Orden y limpieza. En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Iluminación. Los lugares de trabajo que no dispongan de luz natural se dotarán con iluminación artificial, la intensidad mínima será de 100 lux.

2.6 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra tendrá asignado un Técnico de Prevención, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, y el asesoramiento al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad que hay que adoptar. También investigará las causas de los accidentes ocurridos, para modificar los condicionantes que los produjeron y evitar así que se repitan.

2.7 SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

2.8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Proyecto a sus medios y métodos de ejecución.

3 PRESUPUESTO

3.1 MEDICIONES

1. Protecciones individuales

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD	18
S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	18
S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO	18
S03IA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	36
S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	200
S03IA130	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	54
S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL	18
S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.	54
S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD	18
S03IC140	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	18
S03IC180	ud	EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS	5
S03IC100	ud	TRAJE IMPERMEABLE	18
S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA	18
S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA	2
S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.	18

2. Protecciones colectivas

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
S03CF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.	5
S03CH010	ud	PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO	4
S03CM120	m.	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS	2
S03CM020	m.	PLATAFORMA TRABAJO VOLADA 1 m.	2
S03CE070	ud	CUADRO GENERAL OBRA P _{máx} = 40 kW.	1
S03CB120	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS	30
S03CB170	m2	MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14	100
S03CB100	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS	10
S03CB105	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.	10
S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE	3
S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE	3
S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE	3
S02S050	ud	SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO	3
S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	3
S02S070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE	3
S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO	3
S02B040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	20

3. Instalaciones de higiene y bienestar

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
S01A020	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2	1
S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.	1
S01C010	ms	ALQUILER CASETA ASEO de 1,60 m2.	2
S01C100	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 5,40 m2.	1
S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	1

4. Medicina y primeros auxilios

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	1
S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	1

3.2 CUADRO PRECIOS Nº 1

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0001	S01A020	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	7,40
0002	S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. CIENTO CATORCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	114,57
0003	S01C010	ms	ALQUILER CASETA ASEO de 1,60 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	217,42
0004	S01C100	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 5,40 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 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. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	158,30
0005	S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. TRESCIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	313,57
0006	S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	97,94
0007	S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	73,50
0008	S02B040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	3,51
0009	S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE 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. VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,48
0010	S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. VEINTISEIS EUROS	26,00
0011	S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. VEINTISEIS EUROS	26,00
0012	S02S050	ud	SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. TRECE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	13,37

N ° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0013 S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,99
0014 S02S070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amorti- zable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97. TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	36,68
0015 S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecanicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmonta- je. s/ R.D. 485/97.	4,00
0016 S03CB100	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compues- ta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de ma- dera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	5,14
0017 S03CB105	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,49
0018 S03CB120	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjás, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincá- das en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	7,11
0019 S03CB170	m2	MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14 Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-10/B/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso) s/ R.D. 486/97. DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	12,60
0020 S03CE070	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia má- xima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, inte- rruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un inte- rruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automá- ticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de iden- tificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amorti- zable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	285,80
0021 S03CF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro compro- bable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	56,85
0022 S03CH010	ud	PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 1,00x1,00 m. con mallazo electrosolda- do de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compre- sión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fija- da con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97. DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	10,51
0023 S03CM020	m.	PLATAFORMA TRABAJO VOLADA 1 m. Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN se- parados 2,50 m. y vuelo de 1 m. (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablo- nes de 0,20x0,07 m. (amortizable en 10 usos) totalmente montada, incluso desmontaje. s/ R.D. 486/97. QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,62
0024 S03CM120	m.	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjás formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de ma- dera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con	13,71
0025 S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	2,41
0026 S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortiza- bles en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	0,80
0027 S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	0,50

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0028	S03IA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,72	0038	S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	7,20
0029	S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	2,16	0039	S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	2,60
0030	S03IA130	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	1,19					
0031	S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	5,41					
0032	S03IC100	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS CINCUESTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,21					
0033	S03IC140	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	2,80					
0034	S03IC180	ud	EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97. VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	27,70					
0035	S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	2,16					
0036	S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	1,20					
0037	S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	7,21					

3.3 CUADRO DE PRECIOS Nº2

N ° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0001 S01A020	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2	
		Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
		Mano de obra	1,59
		Resto de obra y materiales	5,81
		TOTAL PARTIDA.....	7,40
0002 S01A030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.	
		Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
		Resto de obra y materiales	114,57
		TOTAL PARTIDA.....	114,57
0003 S01C010	ms	ALQUILER CASETA ASEO de 1,60 m2.	
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,09
		Resto de obra y materiales	216,33
		TOTAL PARTIDA.....	217,42
0004 S01C100	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 5,40 m2.	
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,00x1,80x2,30 m. de 5,40 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. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,09
		Resto de obra y materiales	157,21
		TOTAL PARTIDA.....	158,30

N ° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0005 S01C200	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2	
		Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,09
		Resto de obra y materiales	312,48
		TOTAL PARTIDA	313,57
0006 S01M110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra	1,28
		Resto de obra y materiales	96,66
		TOTAL PARTIDA	97,94
0007 S01M120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	
		Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Resto de obra y materiales	73,50
		TOTAL PARTIDA	73,50
0008 S02B040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	
		Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,28
		Resto de obra y materiales	2,23
		TOTAL PARTIDA	3,51
0009 S02S010	ud	SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE	
		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	1,96
		Resto de obra y materiales	20,52
		TOTAL PARTIDA	22,48

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0010	S02S030	ud	SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra	2,55
			Resto de obra y materiales	23,45
			TOTAL PARTIDA.....	26,00
0011	S02S040	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra	2,55
			Resto de obra y materiales	23,45
			TOTAL PARTIDA.....	26,00
0012	S02S050	ud	SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra	1,28
			Resto de obra y materiales	12,09
			TOTAL PARTIDA.....	13,37
0013	S02S060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
			Resto de obra y materiales	7,99
			TOTAL PARTIDA.....	7,99
0014	S02S070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra	2,55
			Resto de obra y materiales	34,13
			TOTAL PARTIDA.....	36,68
0015	S02S080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra	1,92
			Resto de obra y materiales	2,08
			TOTAL PARTIDA.....	4,00
0016	S03CB100	m.	BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS Barandilla de protección de perímetros de andamios tubulares, compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 20 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de madera de pino de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	3,28
			Resto de obra y materiales	1,86
			TOTAL PARTIDA	5,14
0017	S03CB105	m.	BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC. Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	2,55
			Resto de obra y materiales	2,94
			TOTAL PARTIDA	5,49
0018	S03CB120	m.	BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjás, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	2,62
			Resto de obra y materiales	4,49
			TOTAL PARTIDA	7,11
0019	S03CB170	m2	MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14 Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-10/B/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso) s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	3,29
			Resto de obra y materiales	9,31
			TOTAL PARTIDA	12,60
0020	S03CE070	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
			Resto de obra y materiales	285,80
			TOTAL PARTIDA	285,80

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0021	S03CF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	1,28
			Resto de obra y materiales	55,57
			TOTAL PARTIDA.....	56,85
0022	S03CH010	ud	PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO Cubrición de hueco horizontal de 1,00x1,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	2,10
			Resto de obra y materiales	8,41
			TOTAL PARTIDA.....	10,51
0023	S03CM020	m.	PLATAFORMA TRABAJO VOLADA 1 m. Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN separados 2,50 m. y vuelo de 1 m. (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablonnes de 0,20x0,07 m. (amortizable en 10 usos) totalmente montada, incluso desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	12,00
			Resto de obra y materiales	3,62
			TOTAL PARTIDA.....	15,62
0024	S03CM120	m.	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjás formada por tres tablonnes de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	6,50
			Resto de obra y materiales	7,21
			TOTAL PARTIDA.....	13,71
0025	S03IA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	2,41
			TOTAL PARTIDA.....	2,41
0026	S03IA070	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	0,80
			TOTAL PARTIDA.....	0,80

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0027	S03IA090	ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	0,50
			TOTAL PARTIDA	0,50
0028	S03IA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	2,72
			TOTAL PARTIDA	2,72
0029	S03IA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	2,16
			TOTAL PARTIDA	2,16
0030	S03IA130	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	1,19
			TOTAL PARTIDA	1,19
0031	S03IC010	ud	CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	5,41
			TOTAL PARTIDA	5,41
0032	S03IC100	ud	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	7,21
			TOTAL PARTIDA	7,21
0033	S03IC140	ud	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	2,80
			TOTAL PARTIDA	2,80

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
0034	S03IC180	ud	EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	27,70
			TOTAL PARTIDA.....	27,70
0035	S03IM010	ud	PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC. Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	2,16
			TOTAL PARTIDA.....	2,16
0036	S03IM040	ud	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	1,20
			TOTAL PARTIDA.....	1,20
0037	S03IP010	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	7,21
			TOTAL PARTIDA.....	7,21
0038	S03IP030	ud	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	7,20
			TOTAL PARTIDA.....	7,20
0039	S03IP050	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales	2,60
			TOTAL PARTIDA.....	2,60

3.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.4.1 Presupuesto Parcial

1. Protecciones individuales

S03IA010 ud CASCO DE SEGURIDAD

18,00 2,41 43,38

S03IA070 ud GAFAS CONTRA IMPACTOS

18,00 0,80 14,40

S03IA090 ud GAFAS ANTIPOLVO

18,00 0,50 9,00

S03IA100 ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO

36,00 2,72 97,92

S03IA110 ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA

200,00 2,16 432,00

S03IA130 ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.

54,00 1,19 64,26

S03IM040 ud PAR GUANTES DE USO GENERAL

18,00 1,20 21,60

S03IM010 ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.

54,00 2,16 116,64

S03IC010 ud CINTURÓN SEGURIDAD

18,00 5,41 97,38

S03IC140 ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD

18,00 2,80 50,40

S03IC180 ud EQUIPO ARNÉS DORSAL C/ANTICAÍDAS

5,00 27,70 138,50

S03IC100 ud TRAJE IMPERMEABLE

18,00 7,21 129,78

S03IP010 ud PAR DE BOTAS DE AGUA

18,00 7,21 129,78

S03IP050 ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA

2,00 2,60 5,20

S03IP030 ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.

18,00 7,20 129,60

TOTAL CAPÍTULO 01 Protecciones Individuales 1.479,84

2. Protecciones colectivas

S03CF010 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.

5,00 56,85 284,25

S03CH010 ud PROTECCIÓN HUECO 1x1m. C/MALLAZO

4,00 10,51 42,04

S03CM120 m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS

2,00 13,71 27,42

S03CM020 m. PLATAFORMA TRABAJO VOLADA 1 m.

2,00 15,62 31,24

S03CE070 ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 40 kW.

1,00 285,80 285,80

S03CB120 m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS

30,00 7,11 213,30

S03CB170 m2 MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14

100,00 12,60 1.260,00

S03CB100 m. BARANDILLA ANDAMIOS CON TUBOS

10,00 5,14 51,40

S03CB105 m. BARANDILLA PROT. HUECOS VERTIC.

10,00 5,49 54,90

S02S010 ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE

3,00 22,48 67,44

S02S030 ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE

3,00 26,00 78,00

S02S040 ud SEÑAL STOP I/SOPORTE

3,00 26,00 78,00

S02S050 ud SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO

3,00 13,37 40,11

S02S060 ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.

3,00 7,99 23,97

S02S070 ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE

3,00 36,68 110,04

S02S080 ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO

3,00 4,00 12,00

S02B040 ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50

20,00 3,51 70,20

TOTAL CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas 2.730,11

3. Instalaciones de higiene y bienestar

S01A020	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2			
		1,00	7,40	7,40
S01A030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.			
		1,00	114,57	114,57
S01C010	msALQUILER CASETA ASEO de 1,60 m2.			
		2,00	217,42	434,84
S01C100	msALQUILER CASETA ALMACÉN 5,40 m2.			
		1,00	158,30	158,30
S01C200	msALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2			
		1,00	313,57	313,57
	TOTAL CAPÍTULO 03 Instalaciones de higiene y bienestar			1.028,68

4. Medicina y primeros auxilios

S01M110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA			
		1,00	97,94	97,94
S01M120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
		1,00	73,50	73,50
	TOTAL CAPÍTULO 04 Medicina y Primeros Auxilios			171,44
	TOTAL.....			5.410,07

3.4.2 Presupuesto Global

01	Protecciones Individuales	1.479,8427,35
02	Protecciones colectivas	2.730,1150,46
03	Instalaciones de higiene y bienestar	1.028,6819,01
04	Medicina y Primeros Auxilios.....	171,44 3,17
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.410,07

ANEJO Nº9 EVALUACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	IMPACTO AMBIENTAL.....	3
3	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
4	INVENTARIO AMBIENTAL.....	5
5	IMPACTOS.....	5
5.1	EL SUELO	5
5.2	EL AGUA	5
5.3	FLORA Y FAUNA	6
5.4	PAISAJE	6
5.5	POBLACIÓN	6
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	6

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo de evaluación ambiental se establecerán los criterios ambientales y sociales del proyecto a ejecutar y una evaluación de la obra y sus repercusiones ambientales.

2 IMPACTO AMBIENTAL

Según el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y apoyado por los anexos I, II y III se ha establecido que el presente proyecto no forma parte de los proyectos en los que realizar una evaluación ambiental.

A pesar de esto se establecerá una evaluación ambiental básica del presente proyecto.

3 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se ubica entre los Puntos Kilométricos (P.K.) 32+343 y 32+480 del Canal de Orellana, un canal de riego situado entre las provincias de Cáceres y Badajoz (Extremadura) y construido en la década de los 60.

El presente proyecto tiene como objeto ejecutar un aliviadero lateral en el Canal de Orellana que trabajando conjuntamente con el existente, permitan aliviar un caudal tal que evite el sobrevertido en cualquier caso y generar además una canalización de escollera para recoger las aguas aliviadas y canalizarlas hasta el río Rucas.

Como puntos a destacar dentro de la evaluación ambiental podemos destacar:

1. Utilización del suelo durante las fases de construcción y explotación.

Los terrenos pertenecen a la Confederación Hidrográfica del Guadiana. La topografía de estos terrenos se encuentra modificada por la existencia de un canal de desagüe formado a partir de una excavación. Uno de los objetivos del presente proyecto es redimensionar esta canalización y revestirla de escollera de piedra. Además se dará un uso similar al actual a los terrenos donde se localiza el aliviadero, actualmente existe un talud vertical de hormigón armado y se pretende ejecutar un aliviadero en la misma posición.

El uso del suelo por tanto será principalmente para la canalización durante la fase de explotación y para el transporte y circulación de la obra durante la fase de construcción.

2. Principales características de los procesos de fabricación y materiales utilizados.

Como principales actividades dentro del proyecto se encuentran:

- Demolición. Se realizará la demolición de 117,53 m³ de hormigón en masa perteneciente al talud derecho del Canal de Orellana. El proceso de demolición queda a libre elección del Contratista.
- Movimiento de tierras. Procesos para ejecutar la superficie donde colocar la escollera y se ejecutará el aliviadero. La maquinaria a utilizar será: excavadora, compactador, pala cargadora, motoniveladora y camión basculante.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades totales a ejecutar:

Desbroce (m ²)	Excavación (m ³)	Relleno (m ³)
3.058,5	4.896,4	290,2

- Aliviadero. El aliviadero está compuesto de hormigón armado con una cimentación en zapata corrida ejecutada sobre una excavación en zanja. El hormigonado se realizará con bomba.

Además de los materiales que conforman las juntas, el acero, hormigón y encofrado utilizados para su ejecución son:

Armaduras (kg)	Encofrado (m ²)	Hormigón (m ³)
19.236,52	1.018,44	284,00

- Canalización. La canalización se ejecutará con el vertido de escollera en roca sobre una capa granular que actuará como filtro. El filtro se ejecutará con ayuda de una motoniveladora y un compactador y la escollera se verterá con una excavadora.

Como cantidades de material:

Filtro 1	Filtro 2	Filtro 3	Escollera
319,44	323,63	327,78	2807,89

3. Estimación de tipos y cantidades de residuos

Además de los residuos que normalmente se generan en este tipo de obras como pueden ser:

- Plásticos.
- Barnices.
- Aceites.
- Desencofrantes.
- Áridos.
- Hormigón
- Trozos de ferralla, virutas o escoria.
- Maderas.

En el presente proyecto el residuo más importante son los volúmenes procedentes de las excavaciones y desbroces que no pueden ser utilizados para relleno. En la ejecución de la obra estas cantidades suponen 6.416 m³. En el anejo nº 4 de Movimiento de Tierras aparecen especificadas estas cantidades

4 INVENTARIO AMBIENTAL

El inventario ambiental consiste en realizar una descripción de los elementos del medio ambiente que puedan verse afectados de forma significativa por el proyecto, como puede ser la población, la fauna y flora y sus respectivos hábitat, la geomorfología, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas naturales, las áreas protegidas y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico-artístico y arqueológico, así como, en su caso, sus respectivas interacciones.

Los factores ambientales que se pueden ver afectados en la ejecución de la obra son:

- El suelo.
- El agua.
- El aire
- Flora y fauna.
- Paisaje.
- Población.

5 IMPACTOS

5.1 EL SUELO

La afección al suelo donde se ejecuta la obra es importante, como ya se ha mencionado en el punto 3 la cantidad de suelo a excavar es significativa y la modificación de la topografía es un hecho. El impacto sobre el territorio teniendo en cuenta que se trataba de una zona ya modificada por una canalización antigua no es grande, sin embargo las cantidades de material extraídas suponen un gran impacto en el medio por la destrucción de suelo fértil y la sustitución de escollera en roca que a pesar de ser natura no es propia de la zona ya que esta se caracteriza por tener suelos arcillosos-limosos.

Otra impacto importante es la extracción de escollera y áridos de las canteras, que a pesar de ser autorizadas no quita la modificación del suelo de donde se extraen.

Como contraposición a estos impactos cabe destacar que no existe una cambio en el uso de suelo.

5.2 EL AGUA

En el momento en el que se ponga en servicio el aliviadero y comience el sobrevertido, las aguas aliviadas serán transportadas por la canalización hasta el río Ruecas. El vertido de estos caudales supone una modificación del régimen actual del río. Si estos vertidos se dieran durante los meses de invierno en los que el caudal del río es importante este impacto sería mínimo, sin embargo en los meses estivales el caudal del río es bajo y las repercusiones en vertidos de caudal son grandes. Sin embargo cabe destacar que se tienen a lo largo del Canal otros puntos de vertidos de caudal al río y junto con el actual la puesta en servicio del aliviadero supondría un incremento de no más de 9 m³/s en los vertidos que no suponen un gran incremento con respecto al total.

5.3 EL AIRE

Durante la ejecución de las obras se producirán ruidos, fundamentalmente relacionados con la maquinaria necesaria para la ejecución de la misma (movimiento de tierras, creación de caminos). Hay que tener en cuenta también la emisión de partículas procedentes del movimiento de tierras que se producirán durante la obra que causarán un impacto directo en las capas de la atmósfera en contacto con el suelo.

Sustancias como aerosoles, barnices o pegamentos pueden generar también una importante contaminación de la atmosfera de trabajo.

5.4 FLORA Y FAUNA

El principal impacto lo encontramos en el desbroce de toda la zona de la canalización en la que se tiene una eliminación de toda la vegetación en la que se incluyen arbustos, matorrales y algunos árboles cuyo crecimiento ha estado motivado por las infiltraciones del canal y aguas vertidas por el aliviadero existente. La disposición de escollera supone una disminución del crecimiento de vegetación en esta zona.

En lo que se refiere a la fauna la obra puede llegar a afectar a pequeñas poblaciones de invertebrados que se aprovechaban de las condiciones de humedad que proporciona la canalización destruyendo, modificando o creando nuevos hábitats.

5.5 PAISAJE

El impacto en el paisaje, teniendo en cuenta que se trata de una zona de gran antropización por la presencia de un canal de riego de hormigón y las vías de circulación, supone que la instalación de un canal de escollera minimice este impacto visual frente a otras soluciones como un canal de escollera con cemento o un canal de hormigón. Si bien es cierto que el menor impacto lo produce una canalización en la que únicamente se dispone una excavación y se recubre con vegetación la canalización, esta solución no es válida dentro de este proyecto por la necesidad de proteger de una manera más efectiva el canal.

5.6 POBLACIÓN

El impacto que puede generar en las poblaciones vecinas es pequeño por tratarse de una obra alejada de las poblaciones importante sin embargo las pequeñas poblaciones que se sitúan al oeste de la obra pueden ser víctimas del ruido y polvo que en la obra se genere sobre todo por el movimiento de tierras y la demolición que se dan en la ejecución de este proyecto. Otro aspecto puede ser la circulación natural en las vías de acceso a la obra que se pueden ver afectadas por el tránsito de maquinaria.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Dentro de las evaluaciones de impacto ambiental se deben evitar en la medida de lo posible los impactos que genere una actividad, aportar diversos tipos de medidas que permitan minimizar los impactos más importantes estudiados y, en caso de que no se pueda ni evitar ni corregir, compensar por el impacto generado.

6.1 EL SUELO

Se deberá utilizar todo el material de la excavación en procesos de relleno, creación de caminos de servicio etc. sin generar sobreexcavaciones y transportar y tratar correctamente los excesos de material procedentes de la excavación.

6.2 EL AIRE

Debido al movimiento de tierras, al tránsito de vehículos y maquinaria, a cargas y descargas de materiales, aumentan las partículas de polvo, arena, gases y humos.

Para evitar este tipo de impactos se puede actuar en la fuente de emisiones de las partículas. El suelo. Así la medida tomada será preventiva, puesto que evitaremos la emisión realizando el riego tradicional con agua antes de que pasen los vehículos por ellos levantando el polvo.

El ruido que se produzca durante la fase de construcción no se puede evitar, pero se puede tomar una medida compensatoria de obligado cumplimiento para las personas que se verán afectadas por el proyecto: los trabajadores de la obra. De manera que, aquellos trabajadores en contacto más directo con los emisores de ruido, deberán usar protecciones auditivas.

En lo que se refiere a los productos tóxicos o nocivos el personal cercano a estos productos deberá utilizar mascarillas o filtros.

ANEJO Nº1 OBJETO DE LAS OBRAS Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	CANAL DE ORELLANA.....	3
1.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
3	OBJETO DEL PROYECTO.....	4
4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	4
5	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	6
6	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
6.1	ALIVIADERO.....	7
6.2	CANALIZACIÓN	7

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se ubica entre los Puntos Kilométricos (P.K.) 32+343 y 32+480 del Canal de Orellana.

1.1 CANAL DE ORELLANA

El Canal de Orellana es un canal de riego de 113 km de longitud situado entre las provincias de Cáceres y Badajoz (Extremadura) y construido en la década de los 60.

El Canal de Orellana tiene su comienzo en la Presa de Orellana, situada sobre el río Guadiana, en el Término Municipal de Orellana discurriendo a lo largo de la margen derecha de las Vegas Altas del Guadiana, y terminando en el Término Municipal de Torre Fresneda, en el Arroyo Fresneda.

La pendiente media del canal es del 0.1%, con una geometría cambiante a lo largo del mismo, disminuyendo progresivamente la capacidad del canal a medida que se van produciendo las tomas del mismo, arrancando con una capacidad de 62 m³/s y terminando con una capacidad de 6.5 m³/s.

El canal cuenta para su regulación con 27 grupos de compuertas. En los últimos años se ha producido un proceso de automatización del Canal sustituyendo los obsoletos grupos de compuertas formados por un conjunto de compuertas planas verticales, tipo vagón, accionadas manualmente mediante cadenas, por un conjunto de compuertas tipo Taintor y aliviaderos de pico de pato.



Figura 1 Grupo de compuertas Nº 10 actualidad.

El Canal se abastecía en un principio por el Embalse de Orellana. En los últimos años y debido al aumento de la demanda agrícola se ha producido una conexión al Canal de Orellana de un canal secundario de 15 m³/s de capacidad abastecido por el Embalse de Sierra Brava y en el futuro estará en servicio la conexión con la futura presa del Búrdalo, también con un canal de 15 m³/s de capacidad. Ambas conexiones permiten flexibilizar la gestión del canal, disminuyendo la rigidez que produce tener que controlar el suministro a todas las demandas desde toma de canal en la Presa de Orellana, con la inercia producida por la longitud del canal que ello supone.

El Grupo de Compuertas Nº 27 se encuentra en la cola del canal, cerrando el mismo mediante un vertedero pico de pato que alivia el exceso de caudal no detraído del canal hacia el Arroyo Fresneda.

1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se ubica en entre los Puntos Kilométricos (P.K.) 32+343 y 32+480 del Canal de Orellana en el grupo de compuertas Nº 10, unas decenas de metros después de la salida en tubería del Canal de Orellana (Sifón del Ruecas) en el P.K. 32+167 y unos metros antes de la conexión del canal principal con el secundario de Sierra Brava en el P.K. 32+500.

El proyecto se sitúa en los términos municipales de Alcollarín y Madrigalejo

La capacidad del Canal de Orellana en este tramo es de 42,65 m³/s y el del Canal de Sierra Brava de 15 m³/s como ya se mencionó con anterioridad.

Actualmente el grupo de Compuertas Nº 10 está regulado por 2 compuertas Taintor y un aliviadero de pico de pato.

La sección del Canal de Orellana dentro del tramo de ejecución es rectangular de anchura 8 metros y altura 4,2 metros.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La capacidad del Canal de Orellana está pensada de tal forma que esta va disminuyendo conforme avanza aguas abajo. Cuando en la década de los 60 se construyó el Canal, no se plantearon conexiones posteriores.

Como ya se ha comentado antes, en los últimos años el Canal de Orellana ha sufrido una conexión de un Canal Secundario que aporta hasta 15 m³/s al Canal Principal. La sección del

Canal de Orellana aguas abajo a esta conexión no está pensada para tener un aumento de capacidad y posee una capacidad igual a la de aguas arriba, es decir, 42,65 m³/s.

Si se diera el caso en el que la suma de la entrada de caudal del Canal de Sierra Brava unido con el caudal que discurre aguas arriba del Canal de Orellana fuera superior a la capacidad del Canal Principal aguas abajo, se produciría un vertido incontrolado por los taludes del Canal.

Por esta razón se ejecutó un aliviadero lateral en el Canal de Sierra Brava. Las aguas aliviadas son transportadas por una canalización paralela al Canal de Orellana que viaja en dirección contraria a este y desemboca en el río Ruecas. Esta canalización no posee una sección constante y carece de protección alguna.

Sin embargo la capacidad máxima de este aliviadero antes de verter de forma incontrolada, es de alrededor de 6,5 m³/s. Este hecho supone que la citada hipótesis solo se cumple cuando la suma de caudales no es superior a los 49,15 m³/s.



Figura 2 Aliviadero Lateral en el Canal de Sierra Brava.

3 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto ejecutar un aliviadero lateral en el Canal de Orellana que trabajando conjuntamente con el existente, permitan aliviar un caudal tal que evite el sobrevertido en cualquier caso y generar además una canalización de escollera para recoger las aguas aliviadas y canalizarlas hasta el río Ruecas.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas circula, principalmente, en torno a la posición del aliviadero. Puesto que existe una canalización existente en la margen derecha del Canal de Orellana, se ha descartado la opción de disponer una nueva ubicación de esta canalización puesto que en la margen izquierda del Canal encontramos el camino de servicio del canal.

De esta manera se plantean 4 ubicaciones teniendo en cuenta la canalización donde se verterán las aguas aliviadas tendrá un recorrido idéntico al actual aunque con modificaciones si procede de su sección:

1. **Ampliación del aliviadero existe.** Aumentar la longitud efectiva del aliviadero para conseguir evacuar una mayor cantidad de caudal. Se descarta por completo una disminución de la cota de vertido.
2. **Aliviadero en el Canal de Sierra Brava.** Consistiría en disponer un aliviadero en la misma localización que el actual pero en la margen derecha del Canal Secundario. Se deberá ejecutar un sifón para hacer pasar las aguas aliviadas por debajo del Canal de Sierra Brava hasta la canalización.
3. **Aliviadero en la margen derecha del Canal de Orellana.** Se dispondría un aliviadero en la margen derecha del Canal Principal situado aguas arriba de la conexión entre canales. Puesto que la canalización es paralela al Canal de Orellana, el vertido se realizaría de forma perpendicular al flujo.
4. **Aliviadero en la margen izquierda del Canal de Orellana.** Similar a la anterior aunque se tendría que disponer un sifón como en la alternativa 2.

A continuación en la Figura 3 se muestra la localización de dichas alternativas.



Figura 3 Localización alternativas de aliviaderos.

Las alternativas 1 y 2 presentan la virtud de una obra que afecta al Canal Secundario y no al Canal de Orellana por lo que la flexibilidad en la ejecución de las obras podría ser algo mayor pudiendo estar en servicio el Canal Principal en contraposición a las alternativas 3 y 4.

La alternativa 1 presenta una ventaja en lo que se refiere a aprovechar la conducción existente que transfiere las aguas aliviadas al canal de desagüe, sin embargo debe ser de estudio que la capacidad máxima de esta conducción supere los caudales máximos a aliviar.

La alternativa 1 presenta un inconveniente importante y es la afección a la vía de servicio y al puente debido a que este se sitúa cercano al aliviadero existente. Este hecho supondría un aumento importante del coste del proyecto.

La alternativa 2 y 4 tienen una desventaja fundamental, el sifón. La capacidad de un aliviadero en lámina libre es mucho mayor que la capacidad de una conducción a presión por lo que el diámetro de la conducción sería grande, además el funcionamiento hidráulico es algo más complejo pudiéndose producir inestabilidades por cavitación. Asimismo el coste de esta obra supondría un aumento considerable de los costes totales del proyecto.

Tanto la alternativa 3 como la 4 muestran una ventaja en la evacuación de las aguas. El vertido de las aguas se produce de forma perpendicular al flujo pero distribuida en toda la longitud del aliviadero lo que evita erosiones importantes y cambios bruscos.

Tabla 1 Ventajas y desventajas de las alternativas.

Alternativa	Ventajas	Desventajas
1	– No afección al Canal Principal – Aprovechamiento de la conducción	– Afección a la vía y al puente
2	– No afección al Canal Principal – No afección al puente	– Obra de sifón – Alto Coste
3	– Facilidad de Evacuación – Económico	– Afección al Canal Principal
4	– Facilidad de evacuación	– Obra de sifón – Alto Coste – Afección a la vía – Afección al Canal Principal

5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Ante las cuatro alternativas y de forma cualitativa se ha optado por la alternativa nº 3 principalmente por las siguientes razones:

– Criterio Técnico.

El funcionamiento hidráulico en lámina libre goza de una mayor seguridad frente al de presión al cual están sometidos las alternativas 2 y 4 pudiendo darse el caso de atascos, mala transición lamina libre – presión, cavitaciones etc.

Si bien es cierto que la alternativa escogida afecta al Canal de Orellana no lo hace con tanta presencia como la alternativa 4 que además de todos los trabajos que se deben realizar en la alternativa 3 se le suma la disposición de un sifón.

La afección al puente por parte de la alternativa 1 supone un descarte inmediato de esta debido a las repercusiones de reposición que afectan tanto a la correcta ejecución del aliviadero como los recursos económicos y de plazo de la obra.

El reparto de las aguas aliviadas a lo largo de toda la longitud del aliviadero supone, como ya se mencionó con anterioridad, un menor impacto en el canal de desagüe.

– Criterio Económico.

La alternativa 3 elimina la necesidad de sifón, lo cual supone un menor coste, además de afectar de manera mínima al resto de servicios y servidumbres al contrario que en el resto de alternativas lo que repercute en un ahorro principalmente para la Propiedad u Órgano de Contratación.

6 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El primer lugar se debe aclarar que los datos topográficos de terreno que se tienen disponibles abarcan los 140 primeros metros del canal de desagüe existente. El canal de desagüe que se tiene en la actualidad, tiene un recorrido completo hasta el río Ruecas. Este proyecto abarca por tanto la ejecución del aliviadero y la canalización de los 140 primeros metros. Se deberá realizar un proyecto complementario a este previa toma de datos del resto de la topografía de la canalización existente.

En la Figura 4 se muestra el trazado de la canalización (en rojo) y el límite (línea verde) hasta donde son conocidos los datos de elevaciones del terreno.



Figura 4 Recorrido Canal de Desagüe.

6.1 ALIVIADERO

El aliviadero consiste en una sustitución del talud vertical derecho del Canal de Orellana, por un muro con un labio semicircular en su parte superior que permite el vertido cuando supera cierta cota.

El aliviadero predimensionado, tiene una longitud de 79,5 metros entre los P.K. 32+352 y 32+433 del Canal de Orellana. Las aguas aliviadas se vierten a un cuenco de la misma longitud el cual una vez lleno comienza a verter las aguas al canal de desagüe.

El muro del aliviadero posee un labio semicircular y un estrechamiento que evita, en parte, los problemas de aireación de la lámina de agua y en consecuencia cavitaciones y daños en el aliviadero.

El muro del aliviadero descansa sobre una cimentación en zapata corrida. Un murete o saliente como se denominará a partir de ahora, permite generar el cuenco, al igual que el existente, que evitará un vertido violento sobre el canal. En los extremos del cuenco del aliviadero también hay dispuestos dos salientes para contener las aguas.

El aliviadero será de hormigón armado. En el Anejo de Cálculos se entra en detalle con el dimensionamiento de las armaduras así como en los tipos de materiales y nuevos elementos por los que estará constituido el aliviadero.

6.2 CANALIZACIÓN

El canal de desagüe tendrá el mismo recorrido que el existente, sin embargo, se dispondrá una escollera de protección constituida por roca apoyada sobre un filtro granular que evitará el arrastre de los finos del banco en caso de infiltración o erosión.

Tanto el tamaño de la escollera como los taludes de la canalización son una variable y se determinará en el Anejo de Cálculos junto con el dimensionamiento de las características del filtro granular.

Se debe puntualizar que esta es la solución previa viene impuesta y puede estar sometida a modificaciones en lo que se refiere a nuevos elementos o materiales, sin embargo se mantendrá en todo momento el criterio de ejecutar un aliviadero de hormigón armado (a pesar de que su geometría pueda variar) y una canalización con escollera en roca (rock rip rap) y filtro granular.

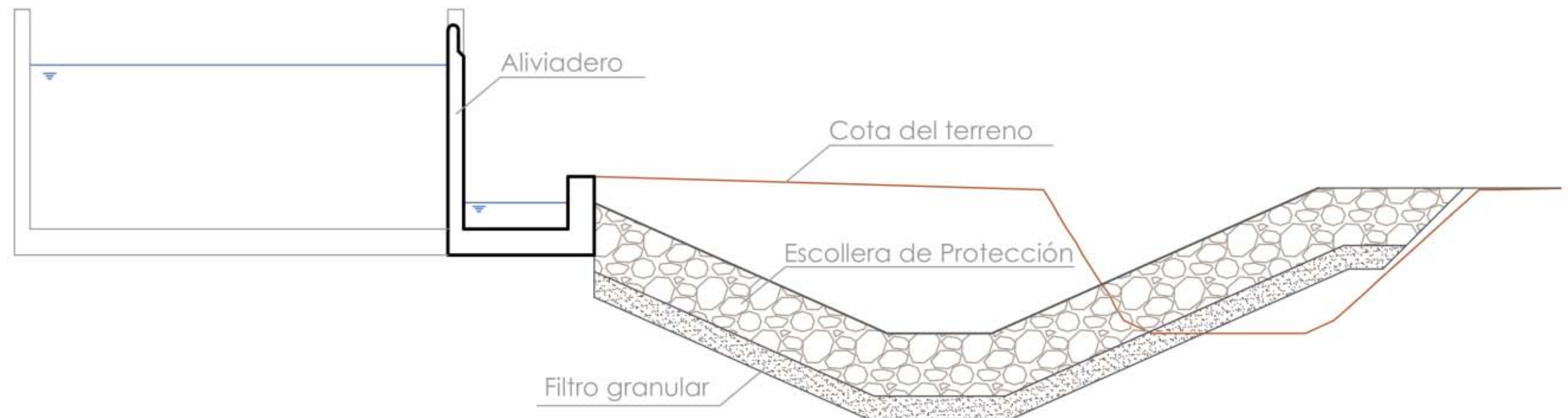


Figura 5 Solución previa impuesta.

DOCUMENTO Nº2
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

0. ÍNDICE DE PLANOS.

1. PLANO DE SITUACIÓN ACTUAL.

2. PLANO DE CONJUNTO.

3. TOPOGRAFÍA.

4. GEOLOGÍA.

5. GEOTECNIA.

6. ALIVIADERO.

6.1. PLANO GENERAL.

6.2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

6.3. DEFINICIÓN DE LAS ARMADURAS.

6.4. DEFINICIÓN DE LAS ARMADURAS II.

6.5. ENCOFRADO.

6.6. ALZADOS.

7. CANALIZACIÓN

7.1. PLANO GENERAL.

7.2. PERFIL LONGITUDINAL.

7.3. SECCIÓN TIPO.

7.4. PERFILES TRANSVERSALES I

7.5. PERFILES TRANSVERSALES II

7.6. PERFILES TRANSVERSALES III

7.7. PERFILES TRANSVERSALES IV

7.8. CURVA GRANULOMÉTRICA

8. REPLANTEO

8.1. REPLANTEO ALIVIADERO

8.2. REPLANTEO CANALIZACIÓN.

9. EXPROPIACIONES.

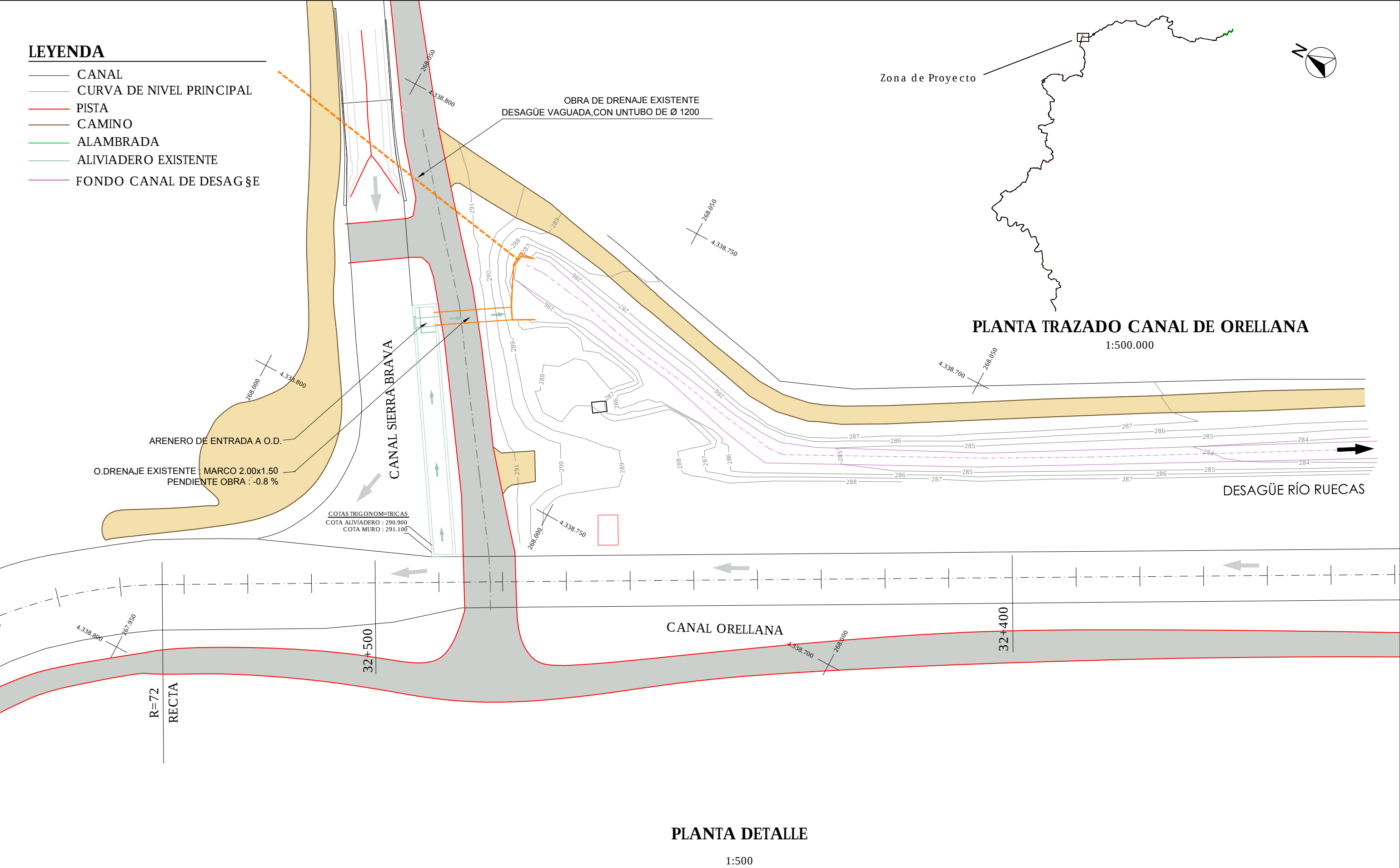
10. OBRAS

10.1. ACCESOS.

10.2. SECCIONES DE TRABAJO.

10.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

- LEYENDA**
- CANAL
 - CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
 - PISTA
 - CAMINO
 - ALAMBRADA
 - ALIVIADERO EXISTENTE
 - FONDO CANAL DE DESAGÜE



PLANTA TRAZADO CANAL DE ORELLANA
1:500.000

CANAL ORELLANA

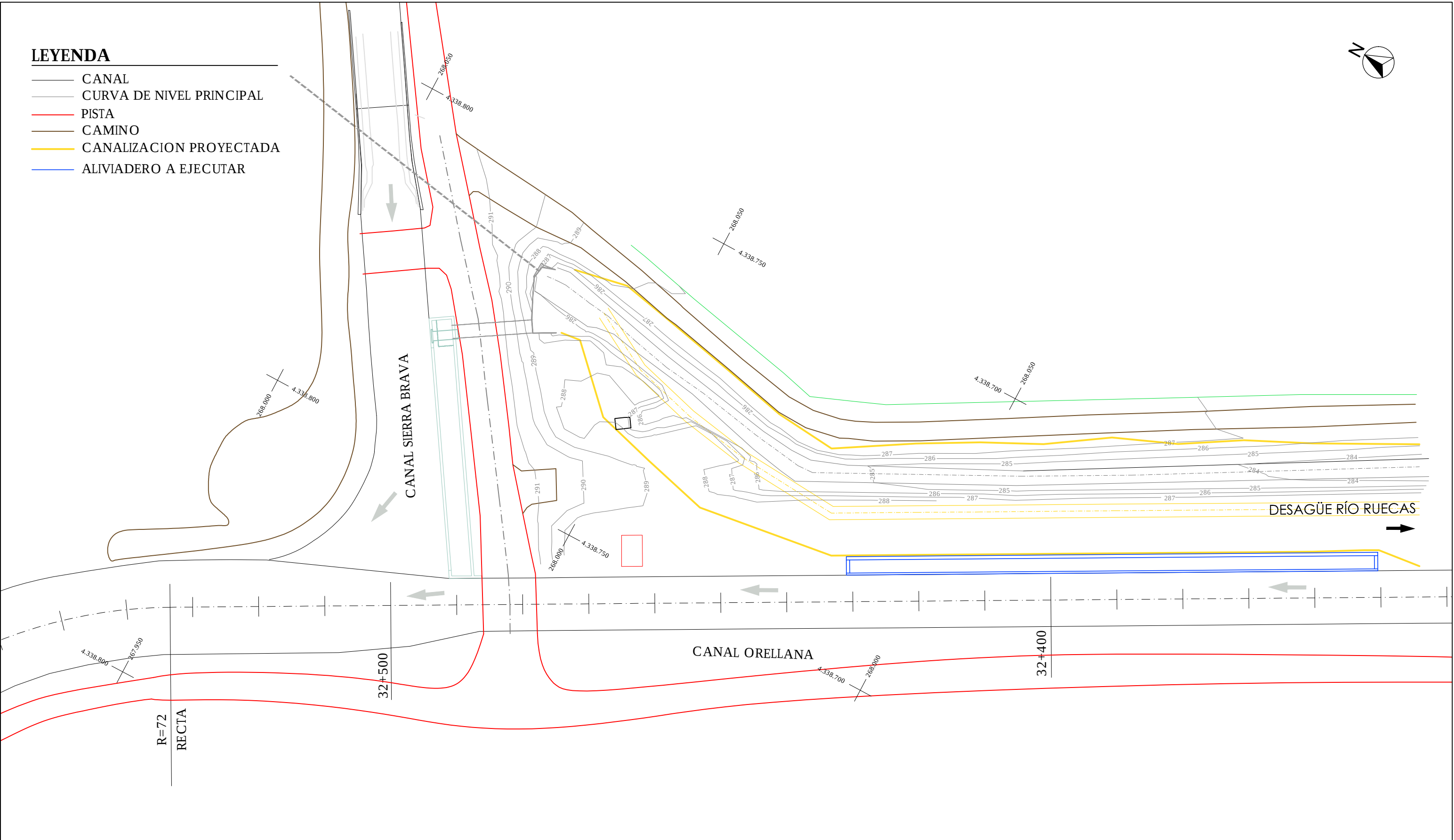
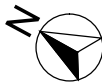
PLANTA DETALLE

1:500

 UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA Escuela de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Ciudad Real	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÒN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIÒN HASTA EL RÌO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10	AUTOR DEL PROYECTO: RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS	ESCALA ORIGINAL: 1:500 Original DIN A-3	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	Nº PLANO: 1	TITULO DEL PLANO: PLANO DE SITUACIÒN ACTUAL
					HOJA: <u>1</u> DE <u>1</u>	

LEYENDA

- CANAL
- CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
- PISTA
- CAMINO
- CANALIZACION PROYECTADA
- ALIVIADERO A EJECUTAR

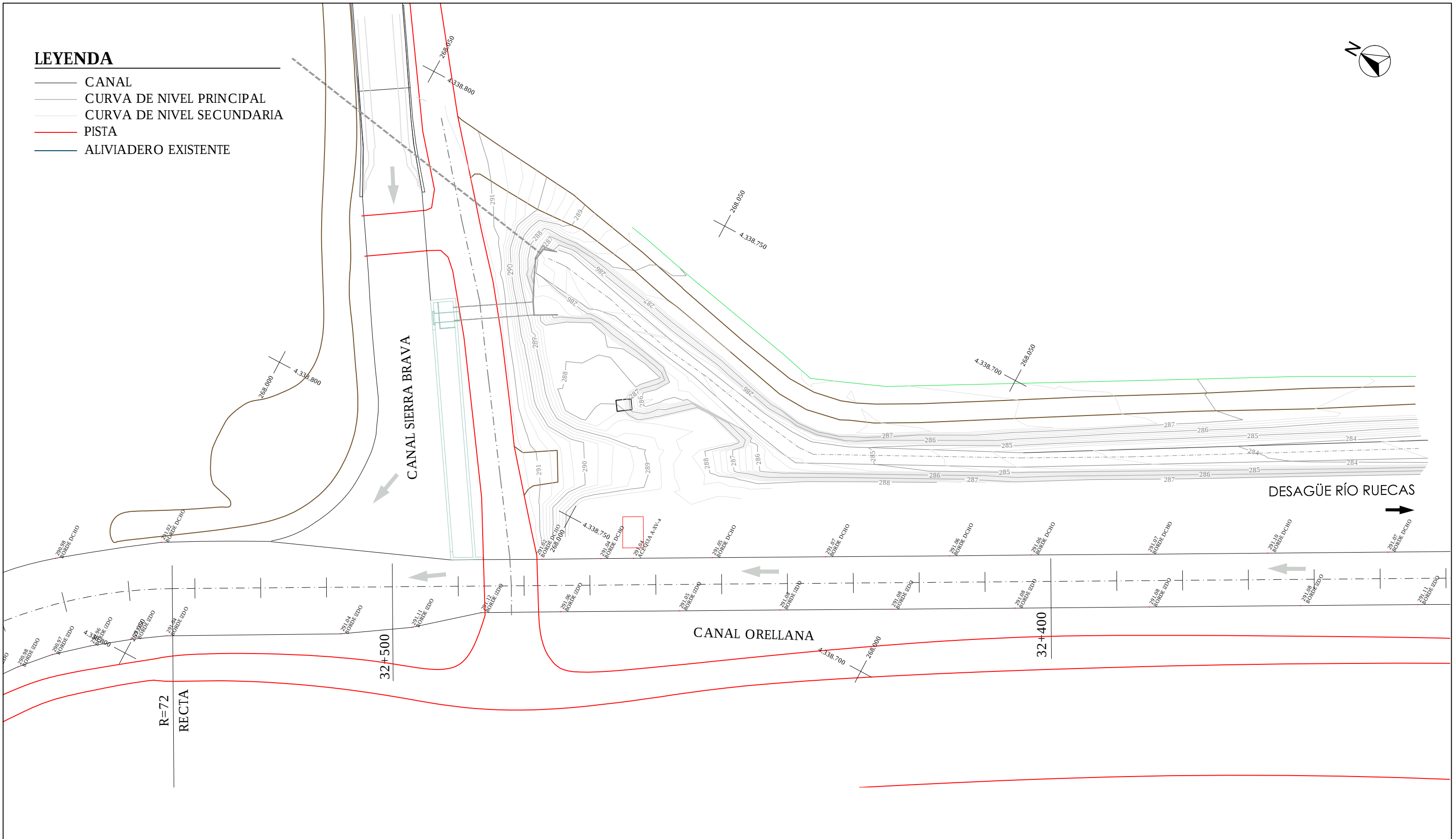


PLANTA

1:500

	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÒN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIÒN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10	AUTOR DEL PROYECTO: RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS	ESCALA ORIGINAL: 1:500 Original DIN A-3	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	Nº PLANO: 2	TITULO DEL PLANO: PLANO DE CONJUNTO
					HOJA: 1 DE 1	

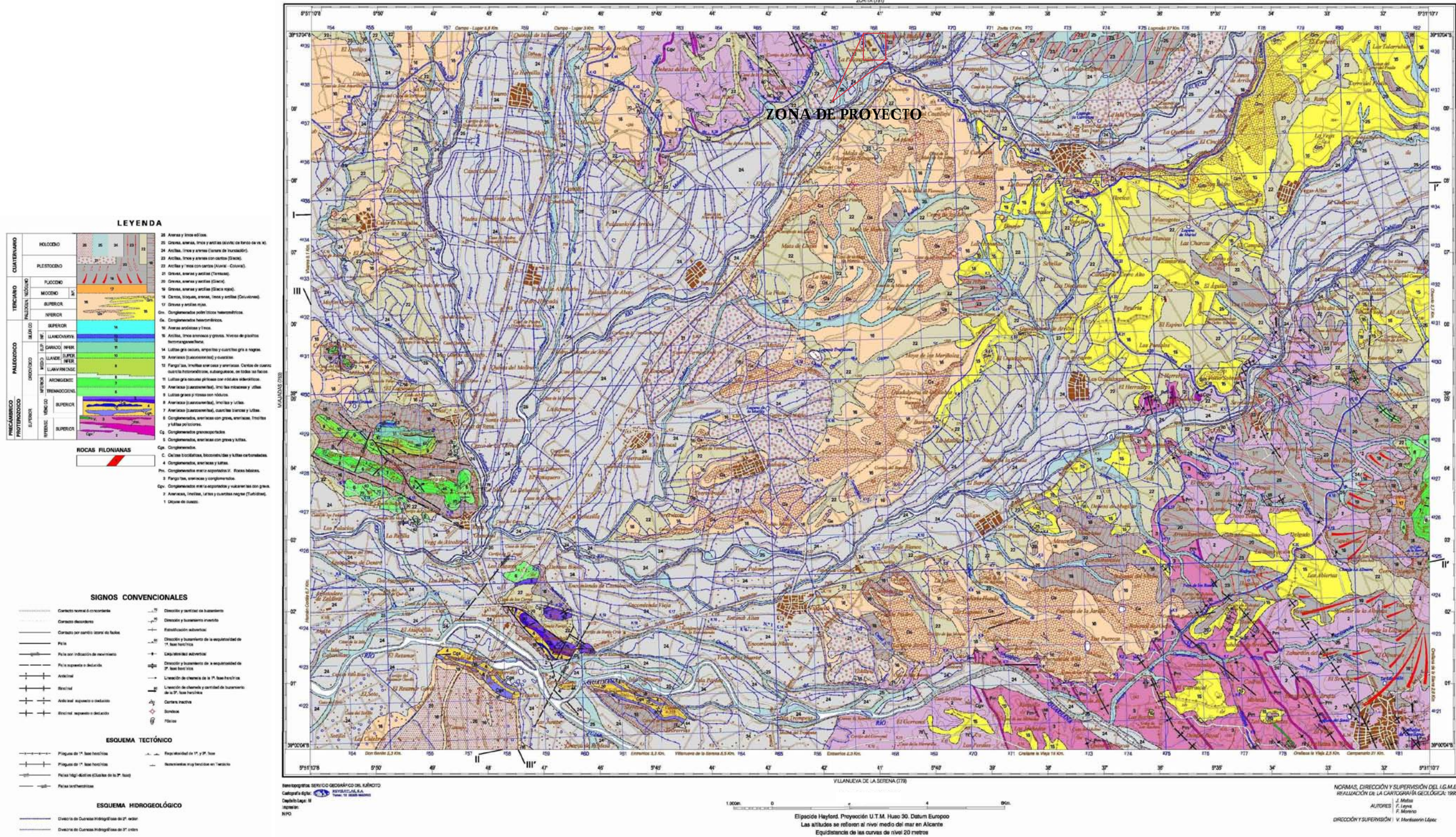
- LEYENDA**
- CANAL
 - CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
 - CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
 - PISTA
 - ALIVIADERO EXISTENTE



PLANTA

1:500

	UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA Escuela de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Ciudad Real	PROYECTO DE CONSTRUCCIÒN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIÒN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10	AUTOR DEL PROYECTO: RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS	ESCALA ORIGINAL: 1:500 Origin al DIN A-3	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	Nº PLANO: 3	TITULO DEL PLANO: TOPOGRAFÍA
						HOJA: <u>1</u> DE <u>1</u>	



NOTAS

- Mapa Geol'gico IGME. Escala original 1:50.000

PLANTA

1:100.000

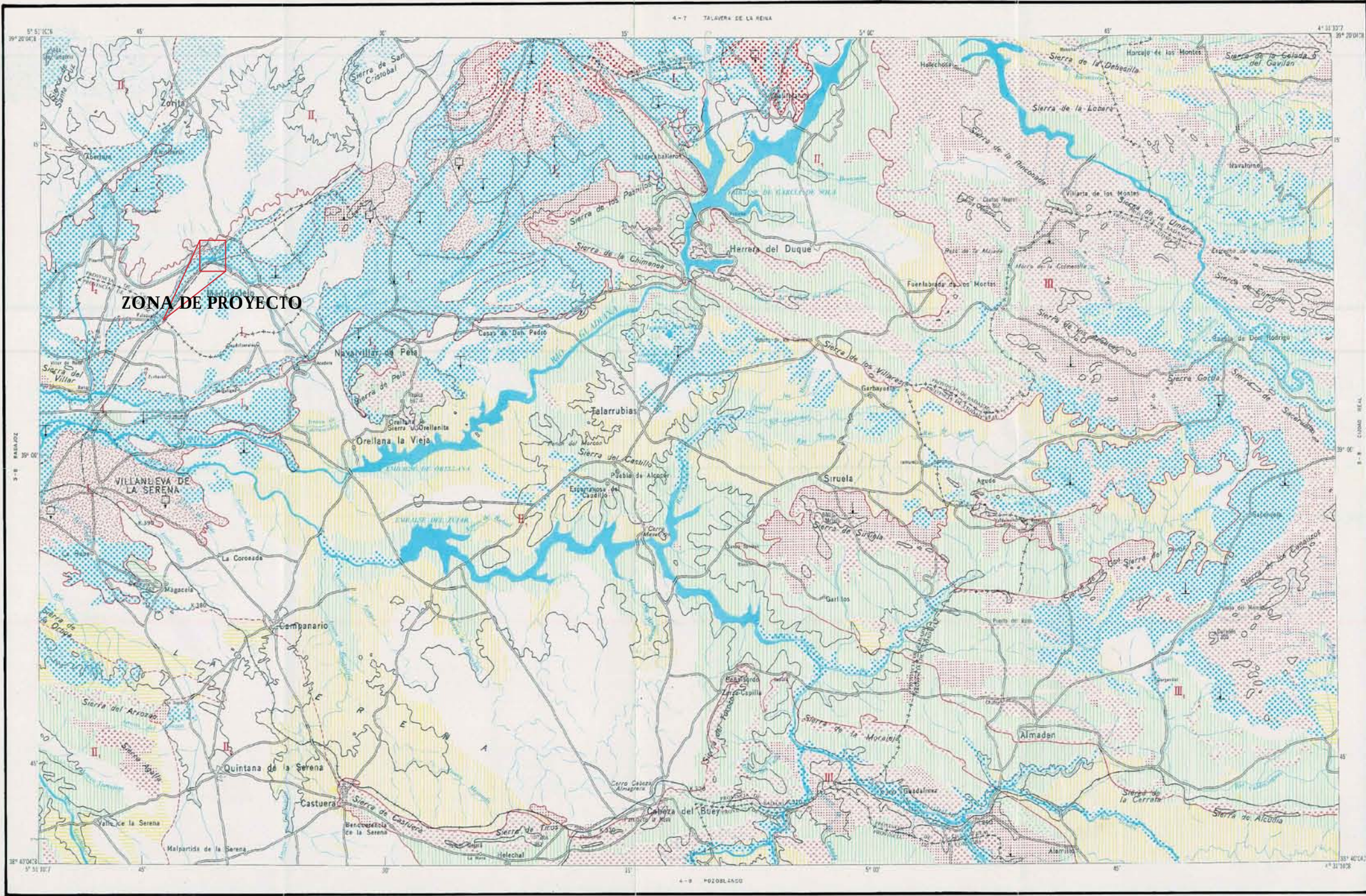


MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

VILLANUEVA
DE LA SERENA

4-8
60



TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
DEPRESION DEL GUADIANA	FORMAS DE RELIEVE LLANAS Y SUAVES	Situación: Cuadrante N.O. de la Hoja. Litología: gravas, arenas, limos y arcillas. Relieve: llano. Fenómenos Geomorfológicos: ninguno destacado. Estabilidad: buena. Permeabilidad: alta. Drenaje: por infiltración: favorable. Drenaje por escurrimiento: n.o.c. Capacidad de Carga: alta. Compresibilidad: Alta. Agravidad: despreciable. Movimiento de tierras: económico. Expansividad: despreciable.
	FORMAS DE RELIEVE ALOMADO-ASIMETRICO	Situación: Ocaso, los terrenos se elevan en el cuadrante N.O. Litología: arena y arcillas, recubiertas frecuentemente por rañas y fragmentos de acceso. Relieve: llano. Fenómenos Geomorfológicos: arena, lavas, especial: arena en zonas de rañas y fragmentos. Estructuras: arena en áreas con predominio de arcillas. Estabilidad: en general completa, aunque en zonas de rañas y fragmentos la inestabilidad puede ser ante la acción del hombre y no uso de condiciones naturales. Permeabilidad: media o alta. Drenaje: por infiltración: aceptable. Drenaje por escurrimiento: deficiente. Capacidad de carga: en general alta. Compresibilidad: baja. Expansividad: Alta en los sedimentos recientes, baja en las rañas y fragmentos. Agravidad: despreciable. Movimiento de tierras: económico.
	FORMAS DE RELIEVE EN MESAS	Situación: Zona central y norte de la Hoja. Litología: rañas y sedimentos arenos-arcillosos. Relieve: llano. Fenómenos Geomorfológicos: lavas, lavas, fragmentos y cenizas. Estabilidad: En general en inestabilidad, incluso bajo condiciones naturales. Permeabilidad: media. Drenaje: por infiltración: aceptable. Drenaje por escurrimiento: aceptable. Capacidad de carga: baja. Compresibilidad: de alta a media. Expansividad: despreciable. Agravidad: despreciable. Movimiento de tierras: económico.
LA SERENA	FORMAS DE RELIEVE ALOMADO-ASIMETRICO	Situación: se localiza principalmente en el centro y ángulo N.O. de la Hoja. Litología: pizarras, cuarcitas y gravas, fundamentalmente. Relieve: Sensiblemente alomado. Fenómenos Geomorfológicos: en las lavas formadas por pizarras, existen deslizamientos, a favor de las fracturas de tectonización. Estabilidad: predominante: inestable, aunque existen lavas en equilibrio precario. Permeabilidad: nula. Drenaje: por infiltración: deficiente. Drenaje por escurrimiento: aceptable. Capacidad de carga: alta o muy alta. Compresibilidad: baja. Expansividad: despreciable. Agravidad: despreciable. Movimiento de tierras: costo de medio a alto.
	FORMAS DE RELIEVE ALOMADO	Situación: Angulo N.O. y S.O. Litología: Rocas graníticas. Relieve: Alomado. Fenómenos Geomorfológicos: ninguno destacado. Estabilidad: completa. Permeabilidad: media a baja. Drenaje: por infiltración: aceptable. Drenaje por escurrimiento: aceptable. Capacidad de Carga: muy alta. Compresibilidad: despreciable. Expansividad: nula. Agravidad: despreciable. Movimiento de tierras: de alto costo.
SIERRA MORENA - MONTES DE TOLEDO	FORMAS DE RELIEVE ACUÑADOS	Situación: aproximadamente ocupa la zona E y parte de la Sur. Litología: Pizarras, cuarcitas, areniscas, conglomerados, calizas, rocas volcánicas y filonemas. Relieve: abrupto. Fenómenos Geomorfológicos: deslizamientos a favor de planos de pizarras. Abarcamientos. Formación de conchales por acumulación de bloques caídos. Estabilidad: en general es una zona estable, excepto en las lavas conchales por pizarras o lavas por volcánicas. Permeabilidad: generalmente es nula, aunque existen zonas locales permeables y totalmente permeables. Drenaje: por infiltración: de medio a bajo. Drenaje por escurrimiento: alto. Capacidad de Carga: de muy alta a alta. Compresibilidad: despreciable. Expansividad: despreciable. Agravidad: despreciable. Movimiento de tierras: de alto costo.

NOTAS

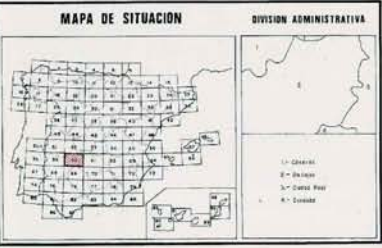
- Mapa Geotécnico IGME. Escala original 1:200.000

PLANTA

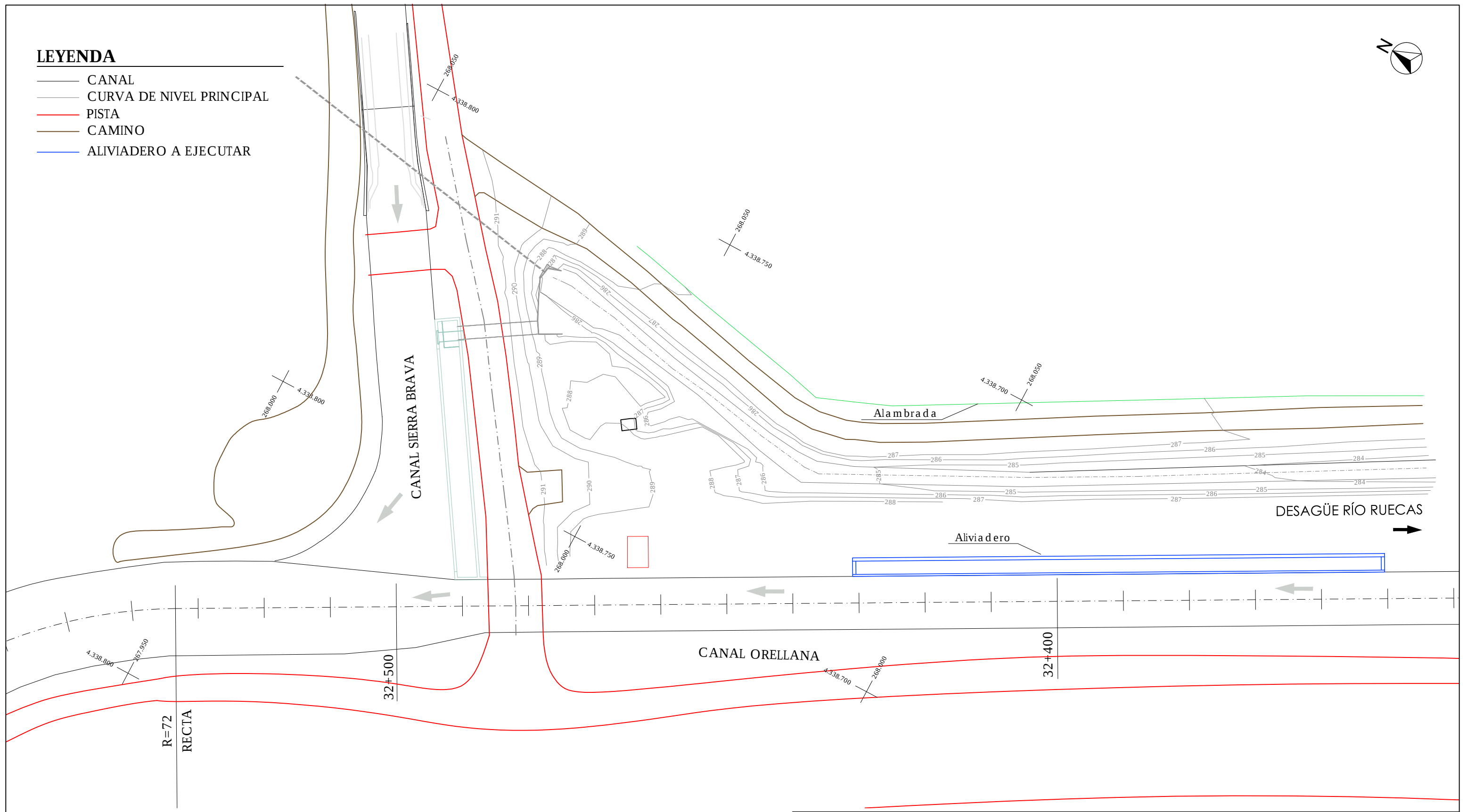
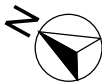
1:400.000

CRITERIOS DE CLASIFICACION									
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" SUBYACENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION			
Muy favorable	Litología	Litología y estructura	Litología, estructura y relieve	Litología, estructura, relieve y drenaje	De alta capacidad de carga	Y			
Favorable	Características	Litología y estructura	Litología, estructura y relieve	Litología, estructura, relieve y drenaje	De alta capacidad de carga	Y			
Aceptable	Características	Litología y estructura	Litología, estructura y relieve	Litología, estructura, relieve y drenaje	De alta capacidad de carga	Y			
Desfavorable	Características	Litología y estructura	Litología, estructura y relieve	Litología, estructura, relieve y drenaje	De alta capacidad de carga	Y			
Muy Desfavorable	Características	Litología y estructura	Litología, estructura y relieve	Litología, estructura, relieve y drenaje	De alta capacidad de carga	Y			

LEYENDA					
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES	
Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	
Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	
Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	
Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	Problemas de tipo 1 y 2, litología y estructura	



- LEYENDA**
- CANAL
 - CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
 - PISTA
 - CAMINO
 - ALIVIADERO A EJECUTAR



PLANTA

1:500

ELEMENTO	MATERIALES							
	HORMIGÓN				ACERO			
	TIPO	RECUBRIMIENTOS(MM)	CONTROL	γ _c	TIPO	CONTROL	γ _s	
CIMENTACIÓN	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO
MURO	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO



TÍTULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y
CANALIZACIÓN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10

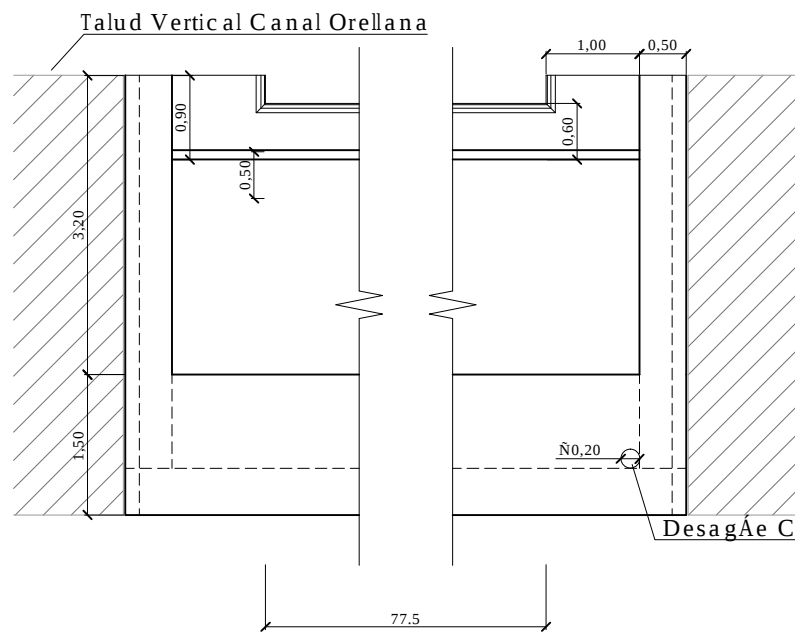
AUTOR DEL PROYECTO:
RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS

ESCALA ORIGINAL:
1:500
Original DIN A-3

FECHA:
SEPTIEMBRE
2014

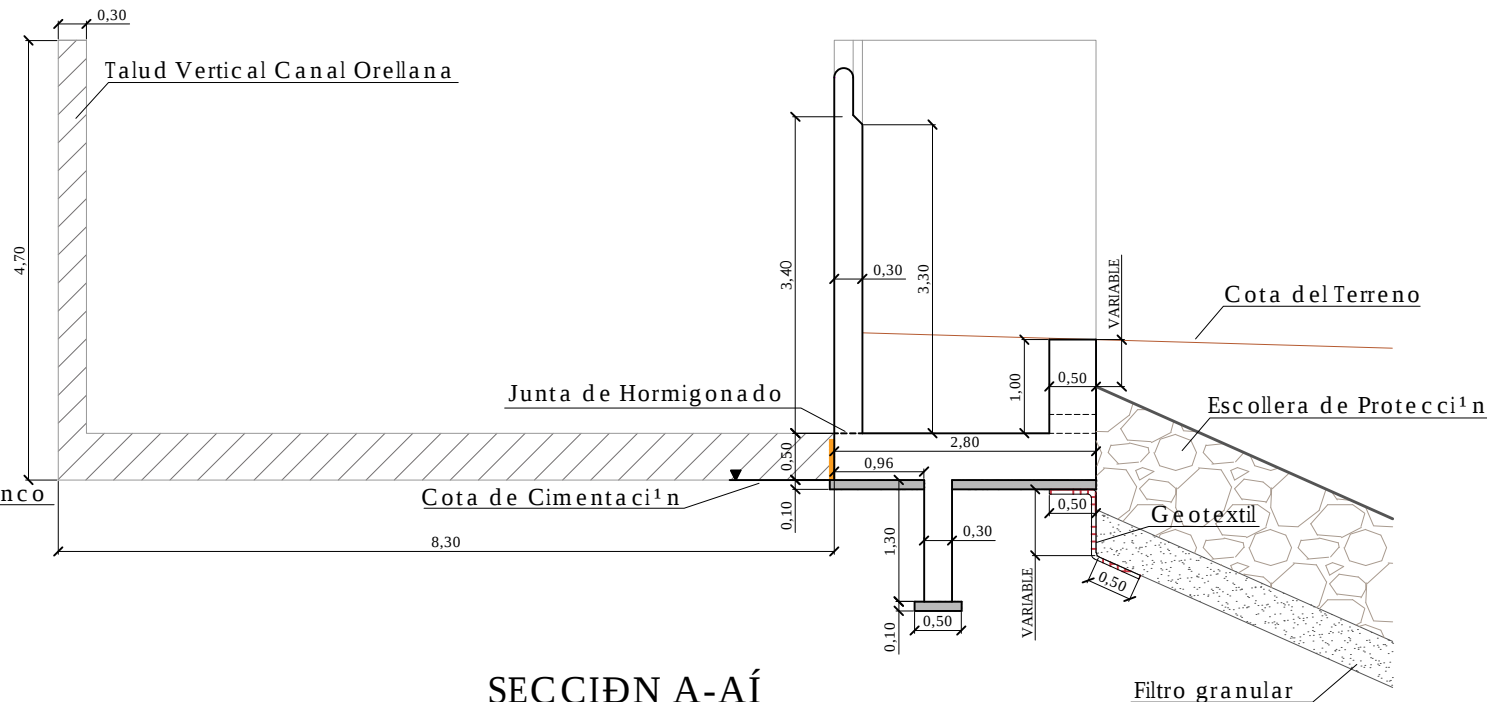
Nº PLANO:
6
HOJA:
1 DE 6

TÍTULO DEL PLANO:
**ALIVIADERO
PLANO GENERAL**



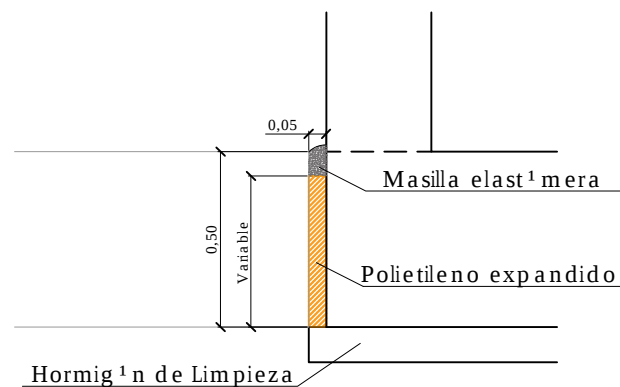
ALZADO

1:75



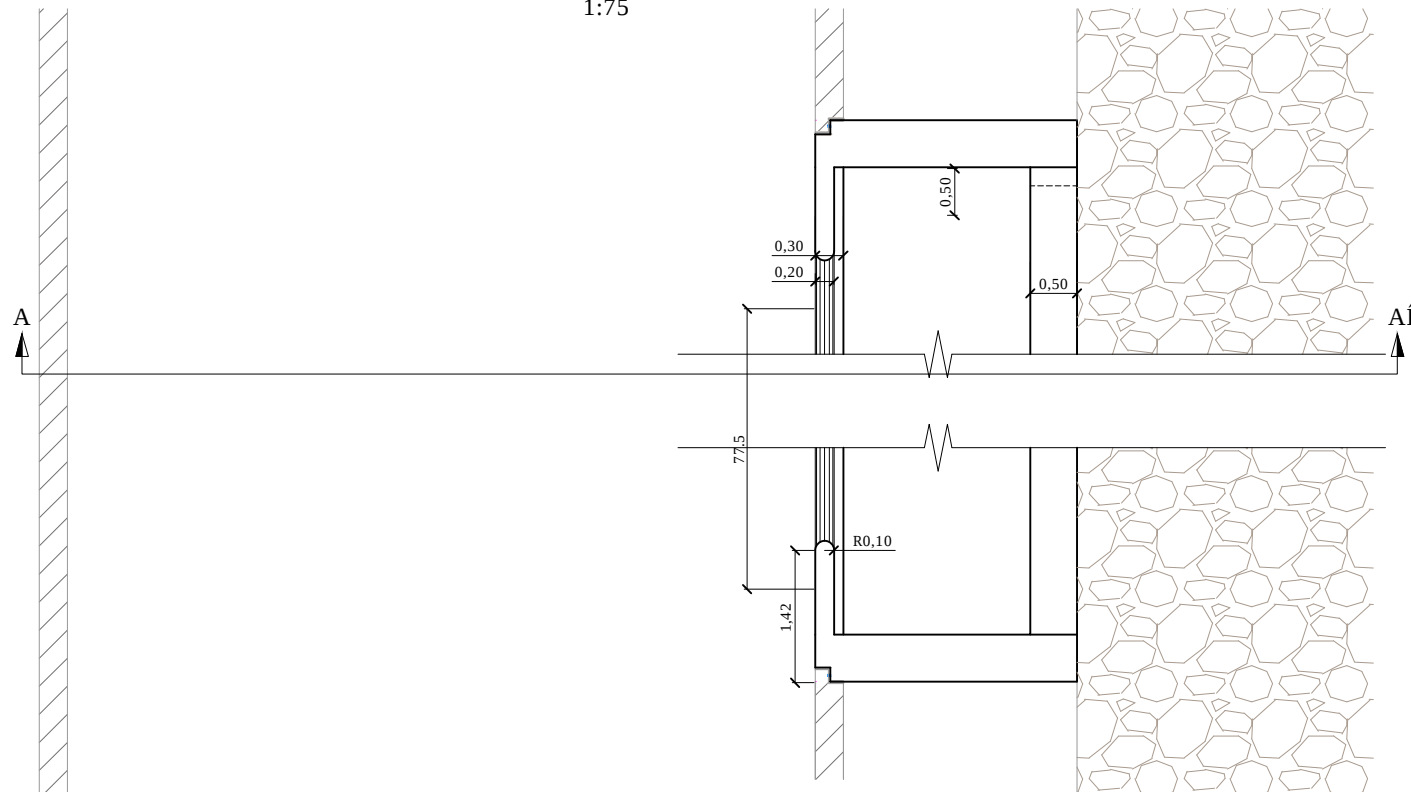
SECCIÓN A-A'

1:75



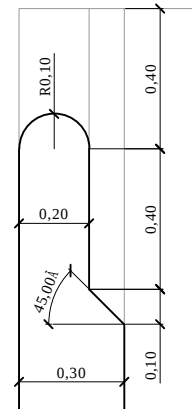
DETALLE UNIÓN CIMENTACIONES

1:20



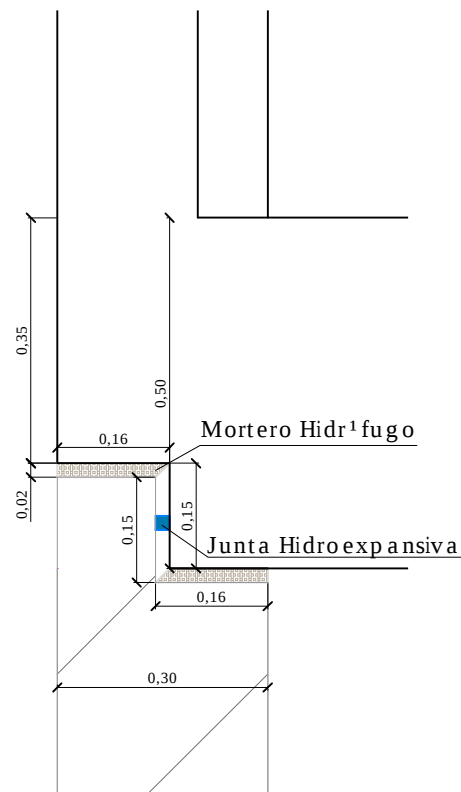
PLANTA

1:75



DETALLE LABIO

1:20



DETALLE UNIÓN MUROS

1:10

NOTAS

- Antes de ejecutar la cimentación se aplicará una capa de diez centímetros (10 cm) de hormigón en masa HM -15/P/20/L.
- La unión entre el muro existente y el proyectado se realizará con junta hidroexpansiva fijada con adhesivo en el centro de la junta y rellena de mortero hidráulico.
- La junta de hormigonado entre la cimentación y el muro se soluciona limpiando la junta, humedeciéndola y aplicando resina epoxi antes de hormigonar el alzado del muro.
- La junta de hormigonado entre módulos de muro de diferentes edades se soluciona con una cinta de PVC estanca embebida en el hormigón.
- La junta entre la losa del canal existente y la cimentación del muro se soluciona con una lámina de espuma de polietileno expandido y masilla elastómera monocomponeente.
- Se ha considerado una tensión del terreno admisible de 0,125 N/mm²
- Para desaguar el agua del cuenco se dispondrá una tubería de 200mm en el extremo inferior del cuenco

El Contratista podrá proponer otras soluciones previa autorización del Director de Obra.



TITULO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y
CANALIZACIÓN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10

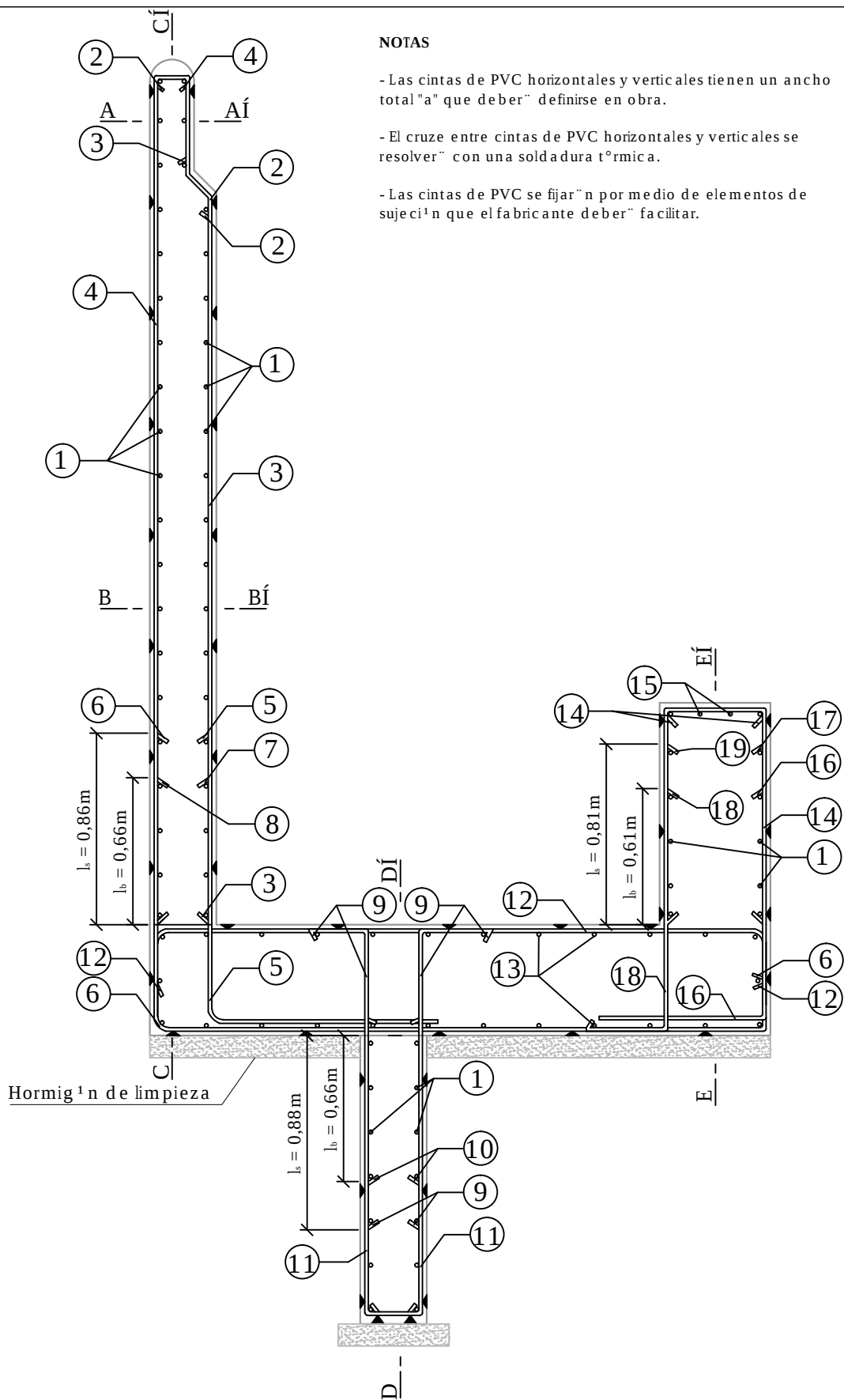
AUTOR DEL PROYECTO:
RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS

ESCALA ORIGINAL:
Varias
Original DIN A-3

FECHA:
SEPTIEMBRE
2014

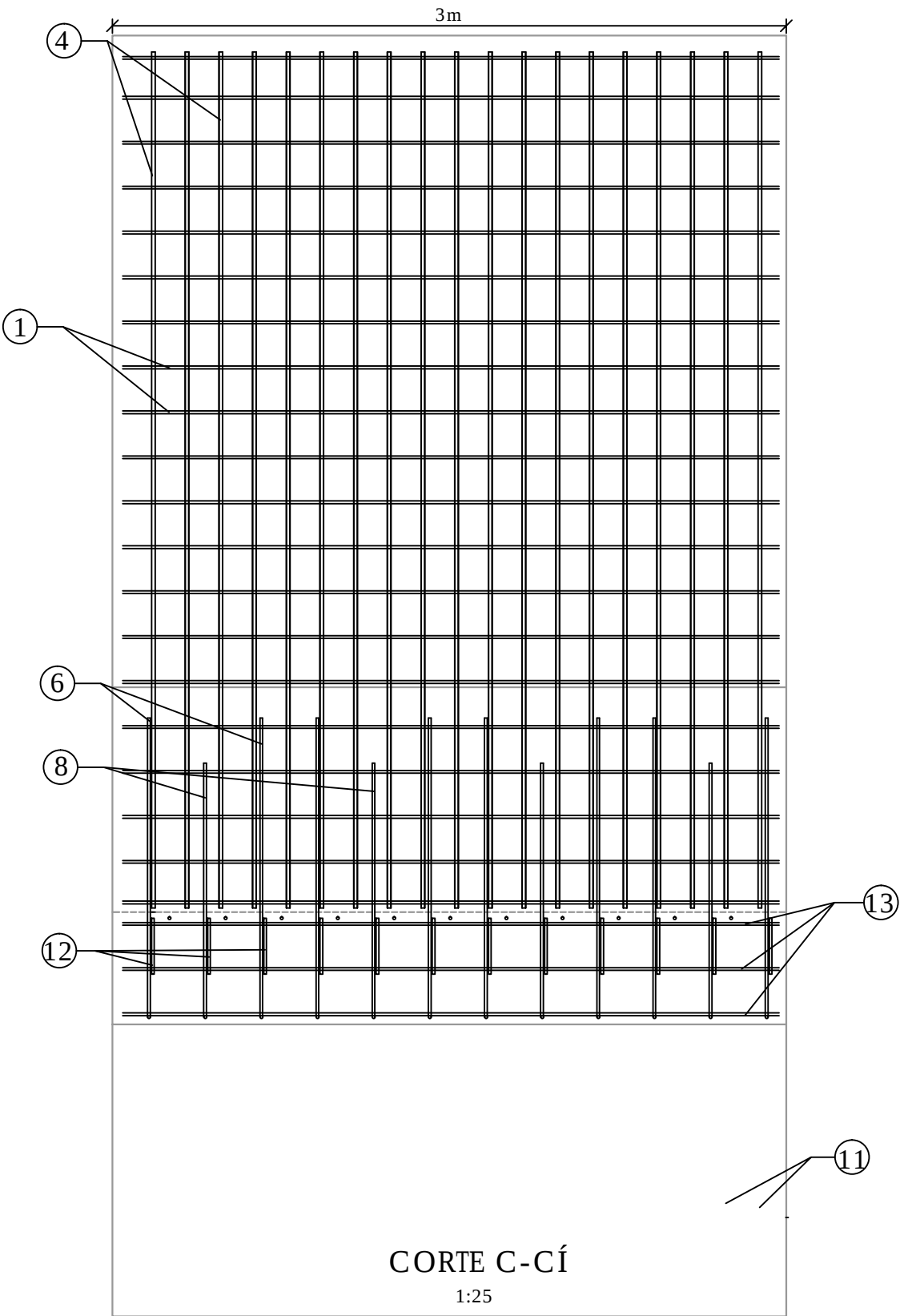
Nº PLANO:
6
HOJA:
2 DE 6

TITULO DEL PLANO:
ALIVIADERO
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA



SECCIÓN ARMADURAS

1:25



CORTE C-CÍ

1:25

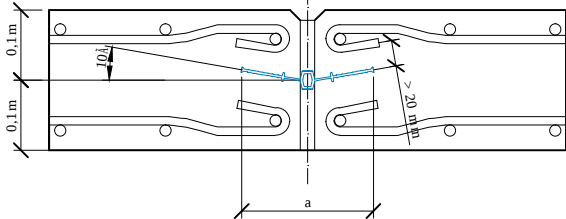
DISTANCIA MÁXIMA SEPARADORES		
Muros	Cada empallado	50 cm
	Separación entre empallados	100 cm
Cimentación	Empallado inferior	60 cm
	Empallado superior	50 cm

ELEMENTO	MATERIALES							EJECUCIÓN		
	HORMIGÓN				ACERO					
	TIPO	RECUBRIMIENTOS(MM)	CONTROL	γ _c	TIPO	CONTROL	γ _s	CONTROL	γ _c	γ _q
CIMENTACIÓN	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO	1,35	1,5
MURO	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO	1,35	1,5

CUADRO DE ARMADURAS

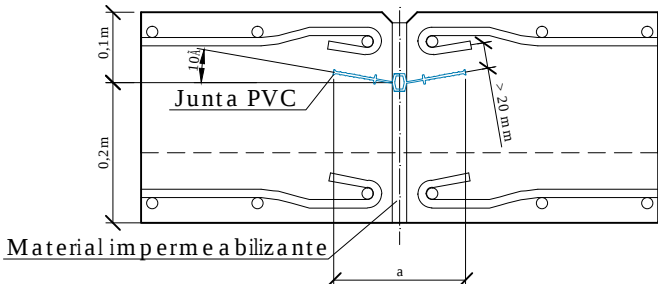
①		12 Ñ A 20 cm
②		16 Ñ A 50 cm
③		16 Ñ A 50 cm
④		16 Ñ A 15 cm
⑤		12 Ñ A 25 cm
⑥		12 Ñ A 25 cm
⑦		12 Ñ A 25 cm
⑧		12 Ñ A 25 cm
⑨		12 Ñ A 25 cm
⑩		12 Ñ A 25 cm
⑪		16 Ñ A 15 cm
⑫		12 Ñ A 25 cm
⑬		12 Ñ A 25 cm
⑭		16 Ñ A 15 cm
⑮		12 Ñ A 15 cm
⑯		12 Ñ A 25 cm
⑰		12 Ñ A 25 cm
⑱		12 Ñ A 25 cm

DETALLE COLOCACIÓN
JUNTA VERTICAL PVC



CORTE A-AÍ

1:10



CORTE B-BÍ

1:10

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y
CANALIZACIÓN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10

AUTOR DEL PROYECTO:

RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS

ESCALA ORIGINAL:

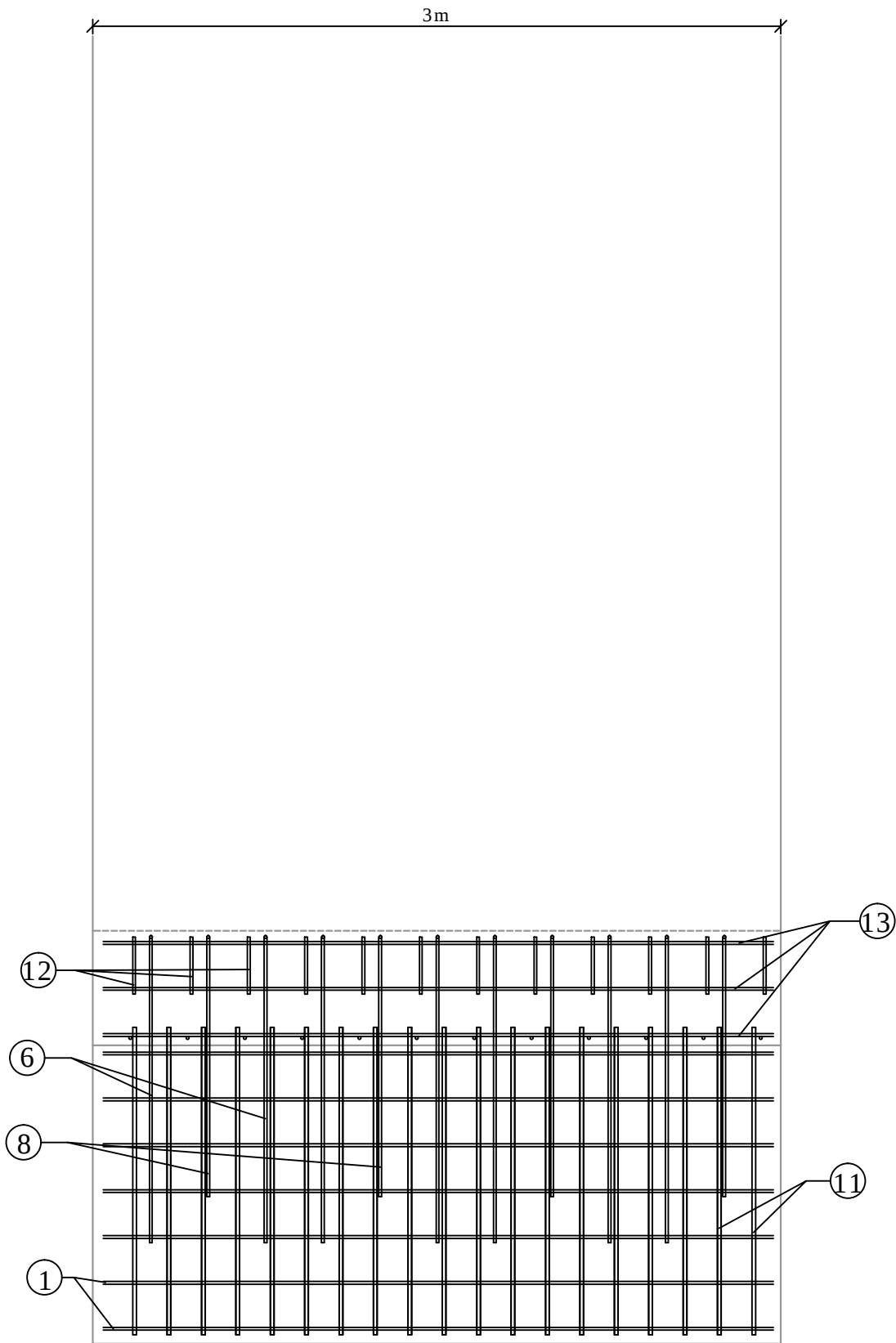
VARIAS
Original DIN A-3

FECHA:
SEPTIEMBRE
2014

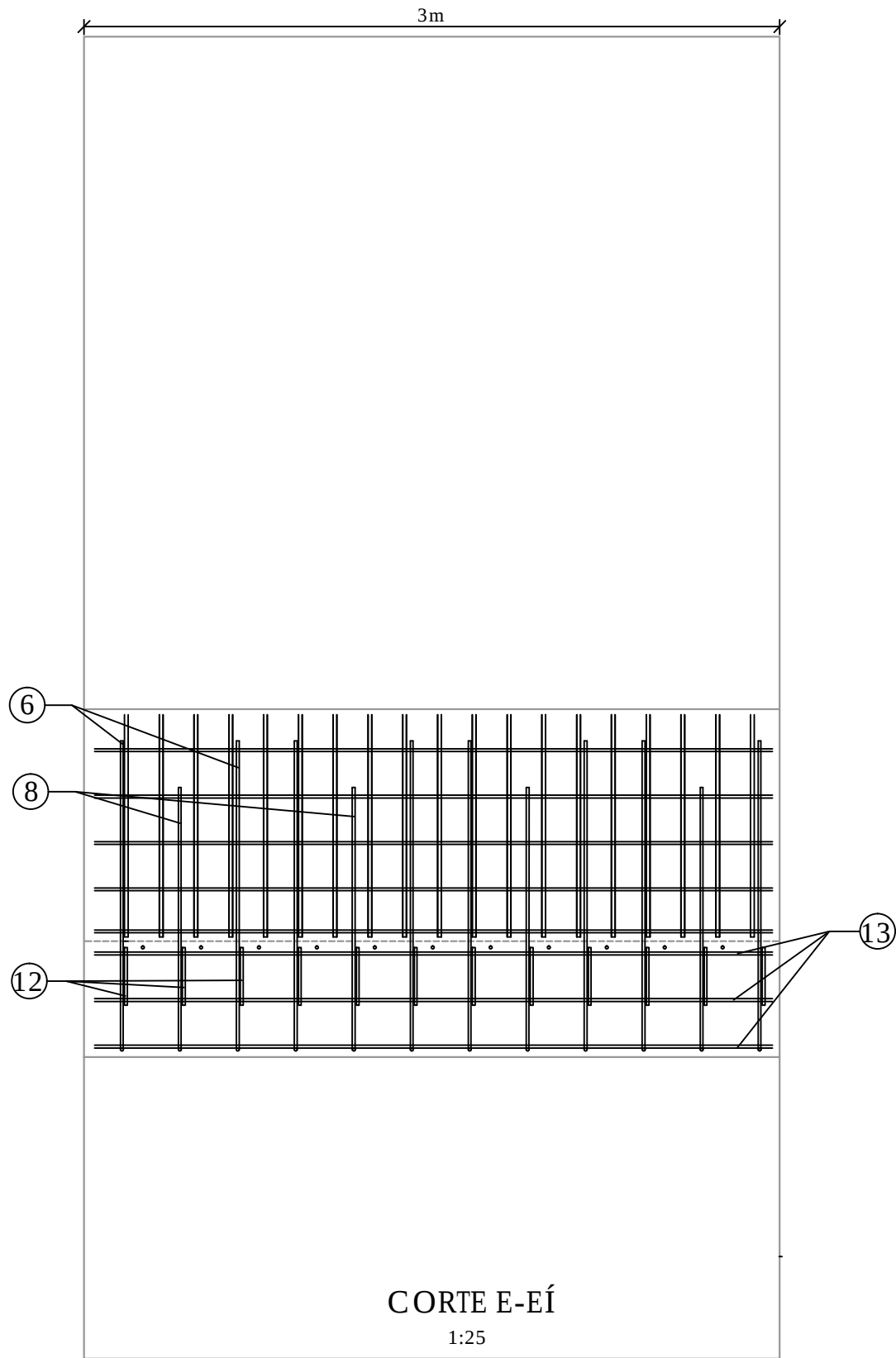
Nº PLANO:
6
HOJA:
3 DE 6

TÍTULO DEL PLANO:

ALIVIADERO
DEFINICIÒN DE LAS ARMADURAS



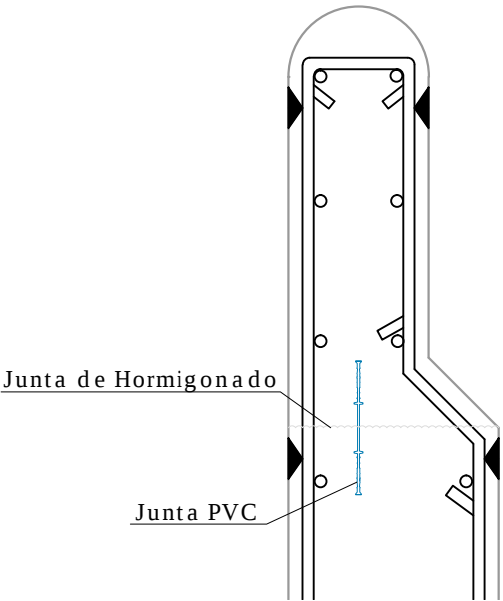
CORTE D-DÍ
1:25



CORTE E-EÍ
1:25

CUADRO DE ARMADURAS		
①		12 Ñ A 20 cm
②		16 Ñ A 50 cm
③		16 Ñ A 50 cm
④		16 Ñ A 15 cm
⑤		12 Ñ A 25 cm
⑥		12 Ñ A 25 cm
⑦		12 Ñ A 25 cm
⑧		12 Ñ A 25 cm
⑨		12 Ñ A 25 cm
⑩		12 Ñ A 25 cm
⑪		16 Ñ A 15 cm
⑫		12 Ñ A 25 cm
⑬		12 Ñ A 25 cm
⑭		16 Ñ A 15 cm
⑮		12 Ñ A 15 cm
⑯		12 Ñ A 25 cm
⑰		12 Ñ A 25 cm
⑱		12 Ñ A 25 cm
⑲		12 Ñ A 25 cm

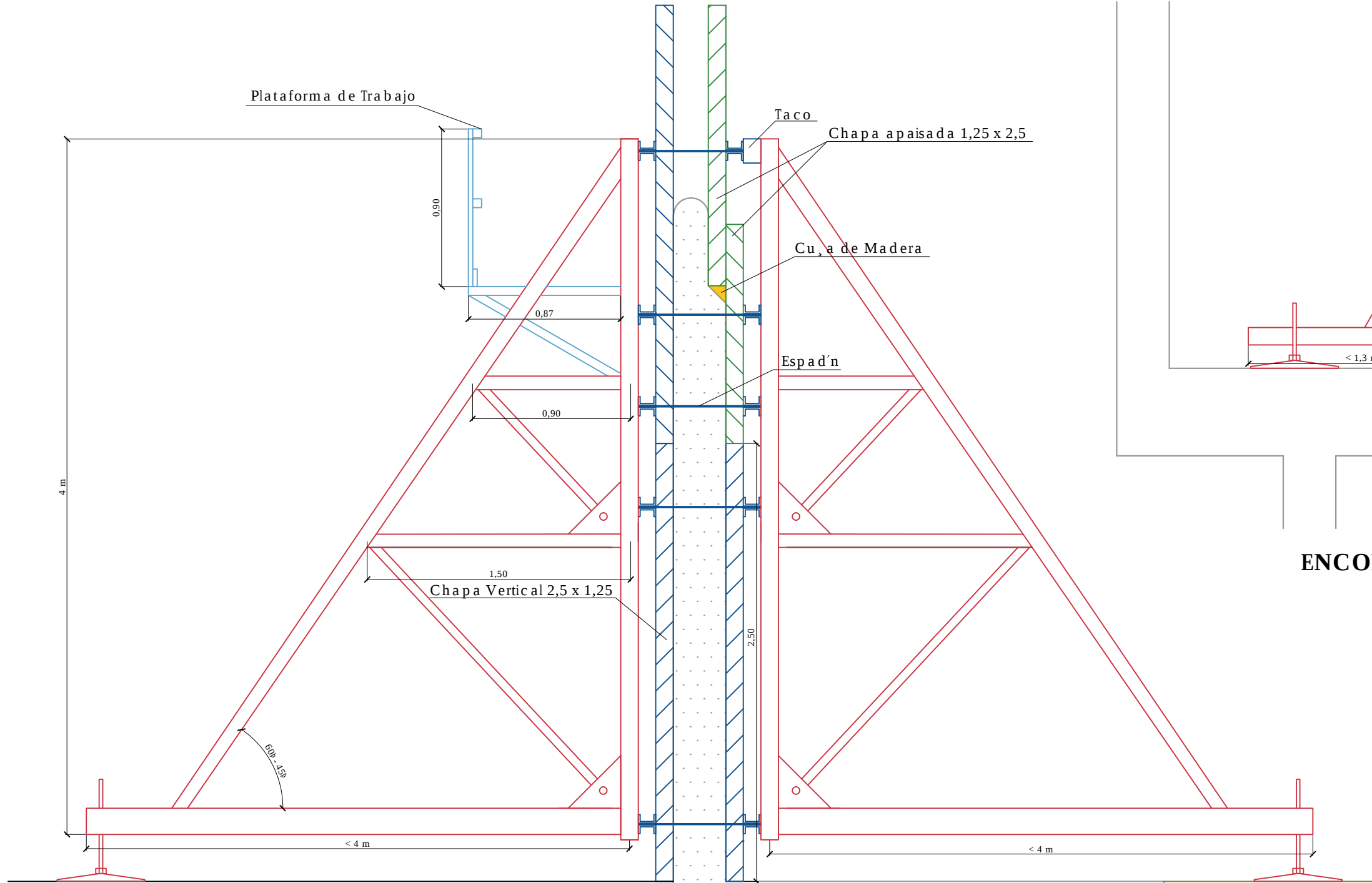
DETALLE COLOCACIØN JUNTA
HORIZONTAL PVC



1:10

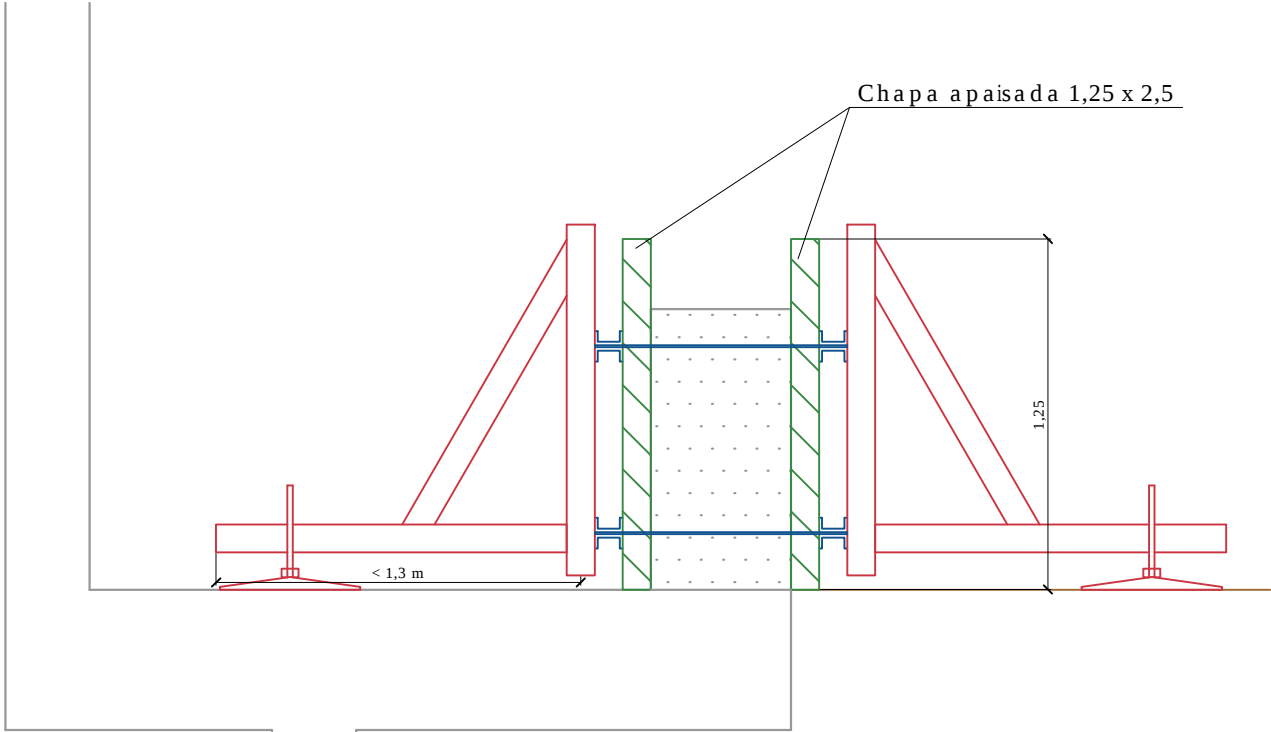
DISTANCIA MÆXIMA SEPARADORES		
Muros	Cada emparillado	50 cm
	Separaci³n entre emparillados	100 cm
Cimentaci³n	Emparrillado inferior	60 cm
	Emparrillado superior	50 cm

ELEMENTO	MATERIALES							EJECUCIØN		
	HORMIGØN				ACERO					
	TIPO	RECUBRIMIENTOS(MM)	CONTROL	γc	TIPO	CONTROL	γs	CONTROL	γG	γQ
CIMENTACIØN	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO	1,35	1,5
MURO	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO	1,35	1,5



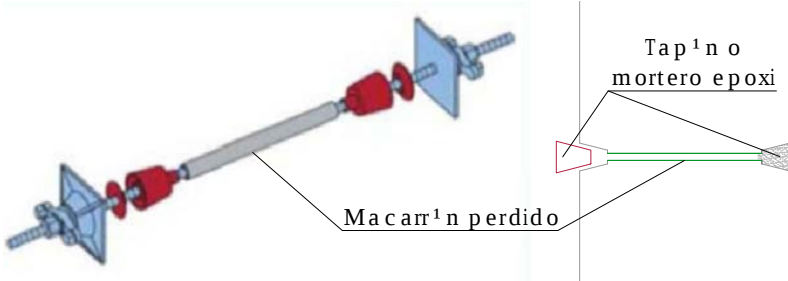
ENCOFRADO ALZADO MURO PRINCIPAL

1:25



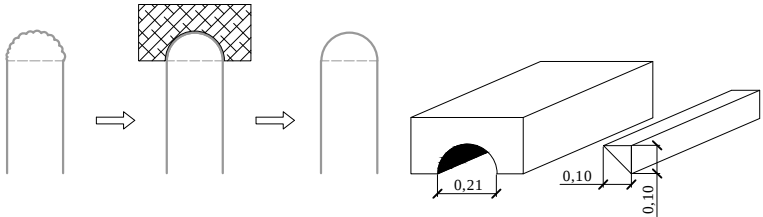
ENCOFRADO ALZADO MURO SALIENTE

1:25



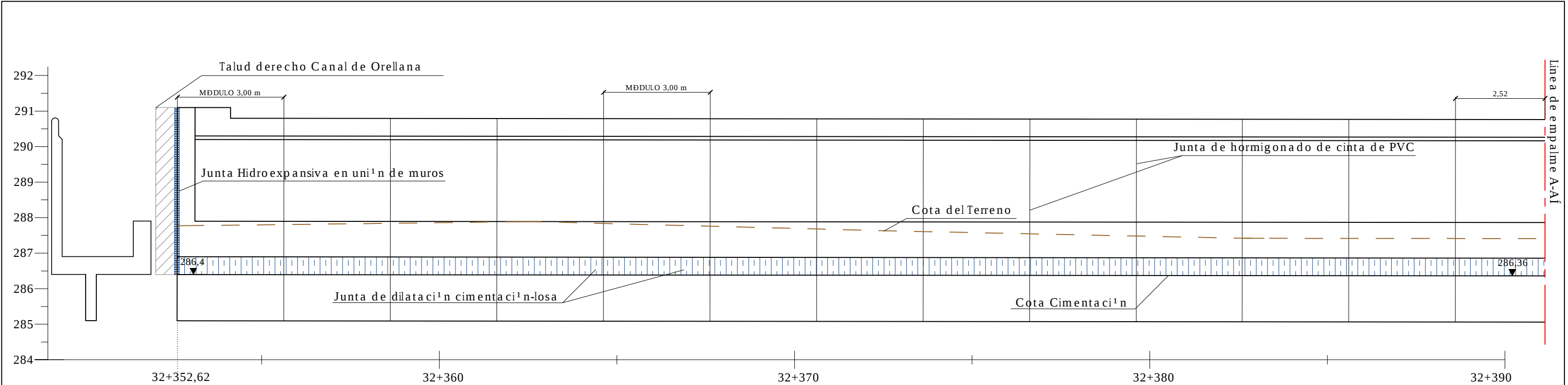
DETALLE ESPAD'N

1:100

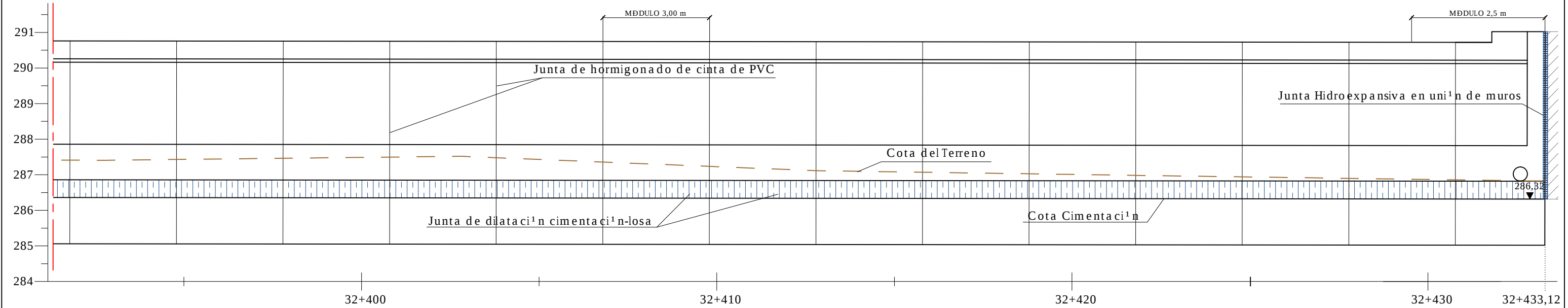


DETALLE MOLDES

1:25



ALZADOS
1:100



ALZADOS
1:100

NOTAS

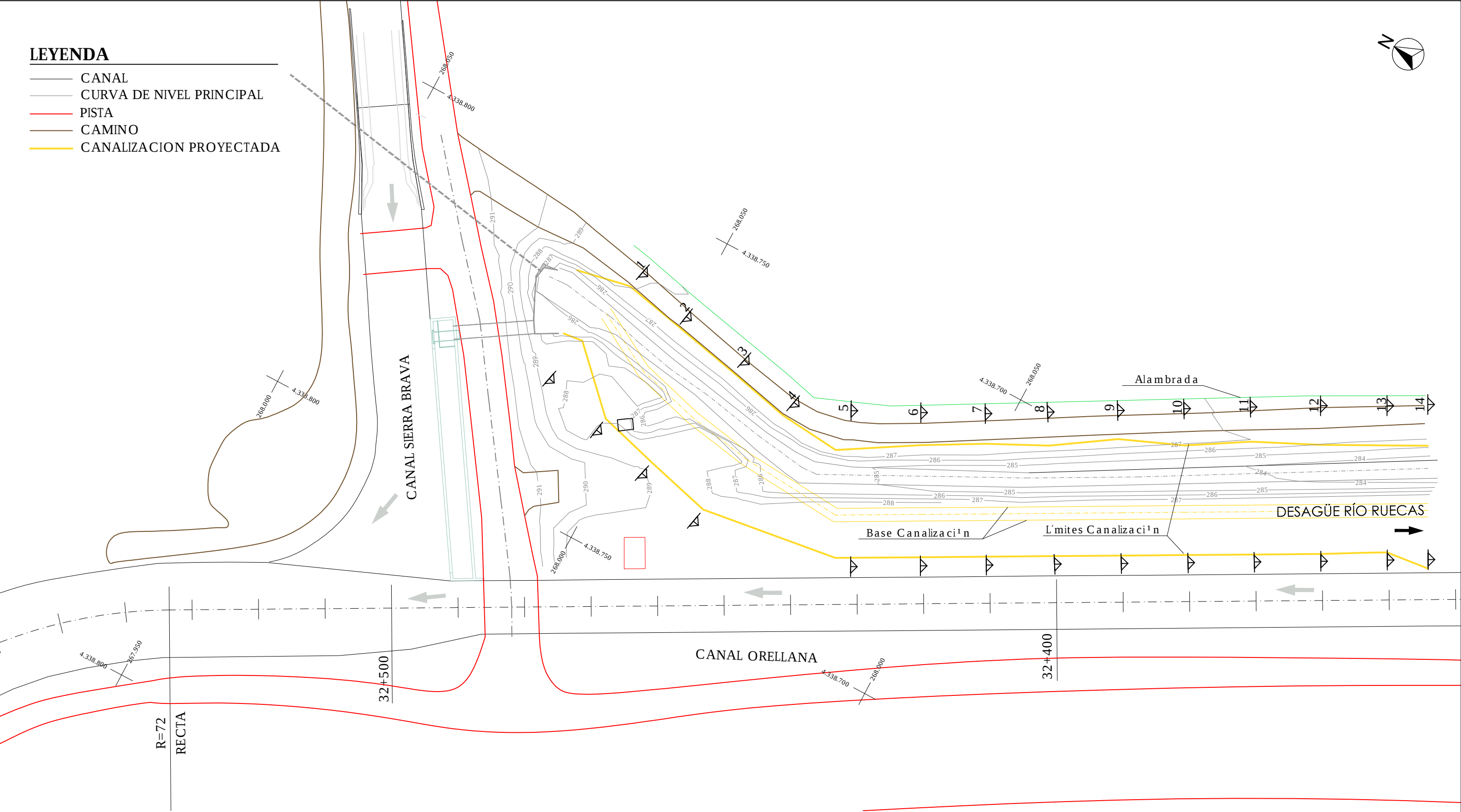
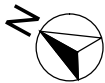
- El aliviadero esta formado por 25 m¹ dulos de tres metros (3 m) y dos m¹ dulos de remate en los extremos de tres metros (3 m) y dos metros y medio metros (2,5 m).
- El desnivel entre los extremos del aliviadero es de nueve centímetros(8 cm).

ELEMENTO	MATERIALES							EJECUCIØN	
	HORMIGØN				ACERO				
	TIPO	RECUBRIMIENTOS(MM)	CONTROL	γ _c	TIPO	CONTROL	γ _s	CONTROL	γ _G
CIMENTACIØN	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO	1,35
MURO	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO	1,35



TITULO:	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA ORIGINAL:	FECHA:	Nº PLANO:	TITULO DEL PLANO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÒN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIÒN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS N�10	RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS	1:100 Original DIN A-3	SEPTIEMBRE 2014	6	ALIVIADERO ALZADOS
				HOJA: 6 DE 6	

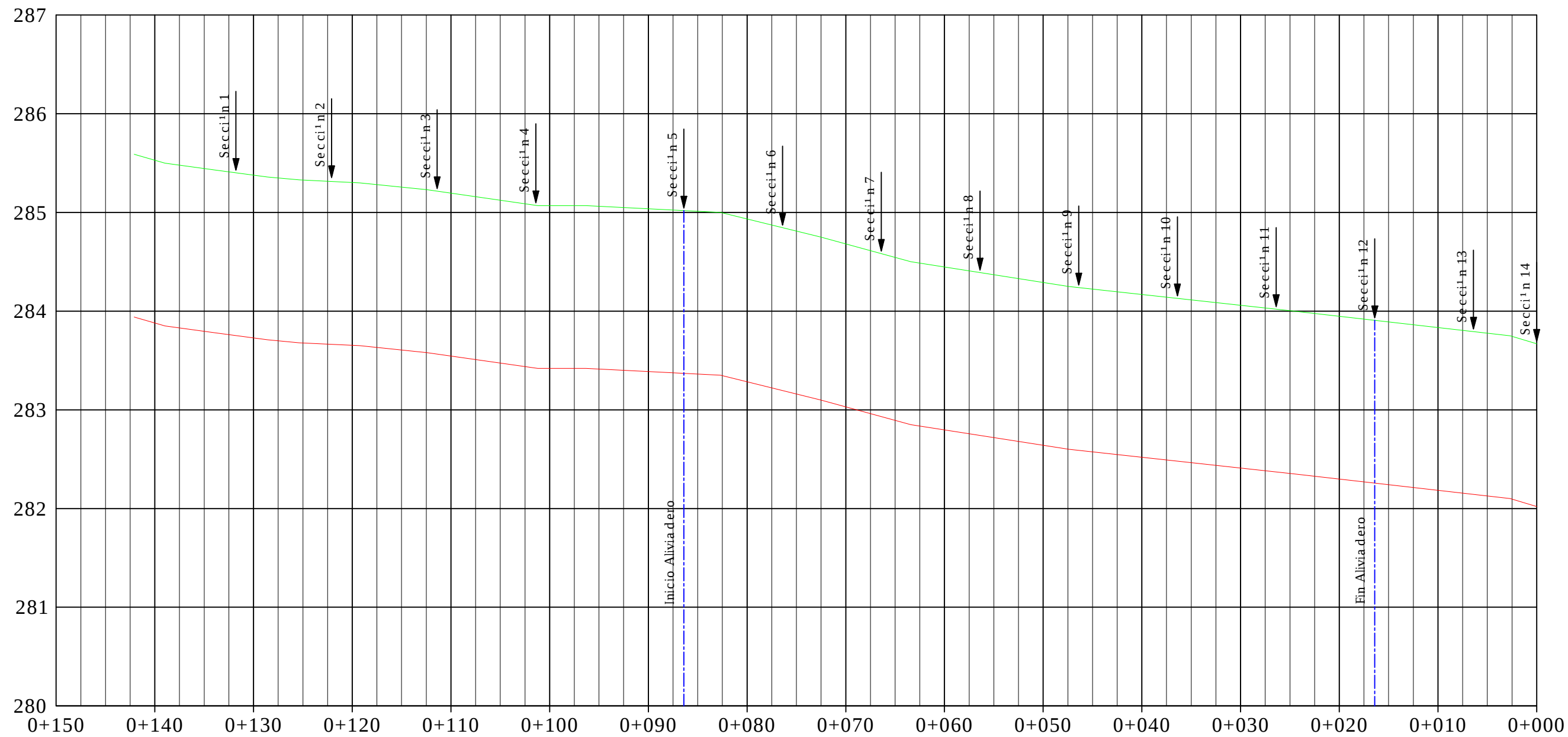
- LEYENDA**
- CANAL
 - CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
 - PISTA
 - CAMINO
 - CANALIZACION PROYECTADA



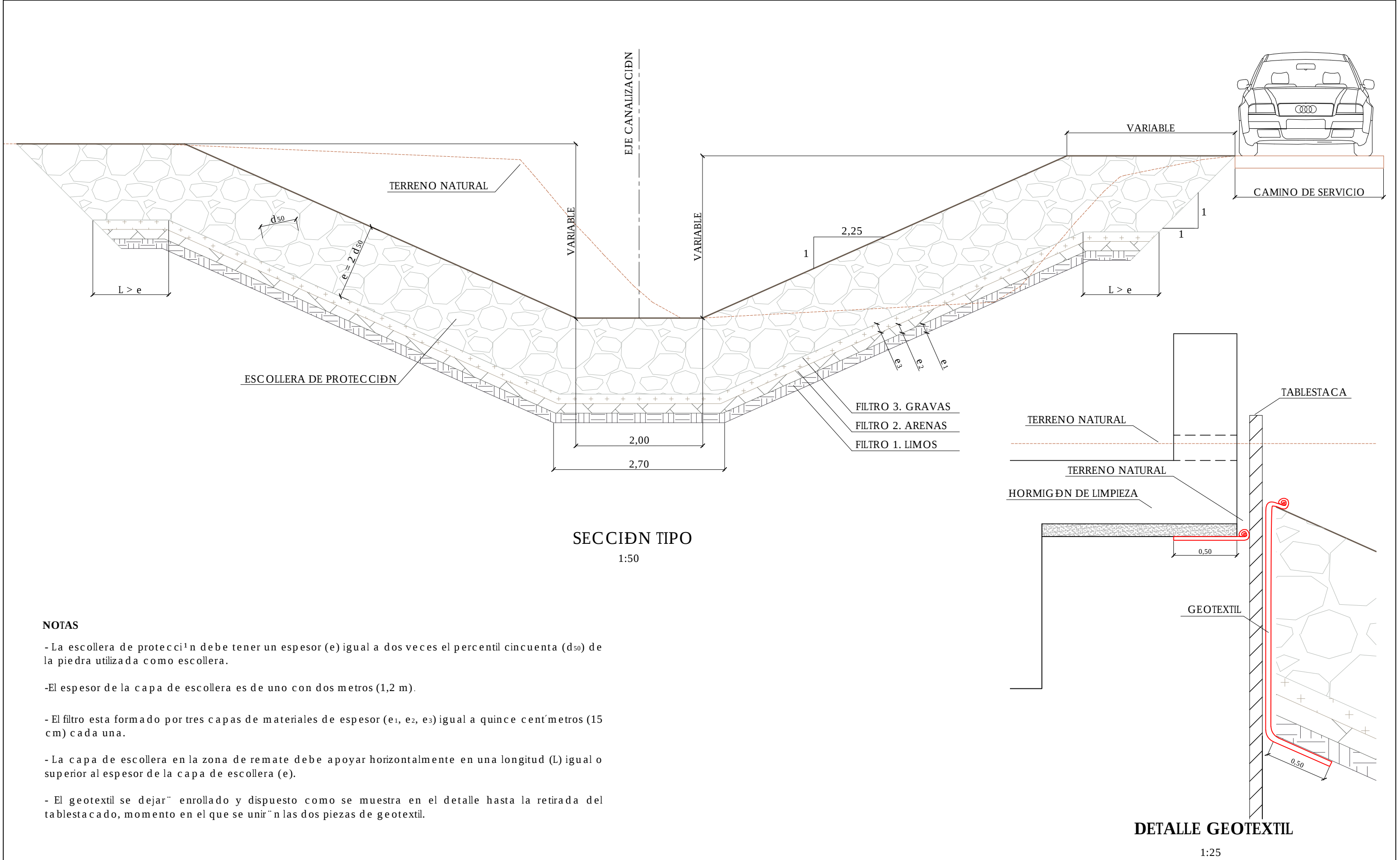
PLANTA

1:500

	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÐN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIÐN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS N10	AUTOR DEL PROYECTO: RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS	ESCALA ORIGINAL: 1:500 Original DIN A-3	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	N PLANO: 7	TITULO DEL PLANO: CANALIZACIÐN PLANO GENERAL
					HOJA: 1 DE 8	

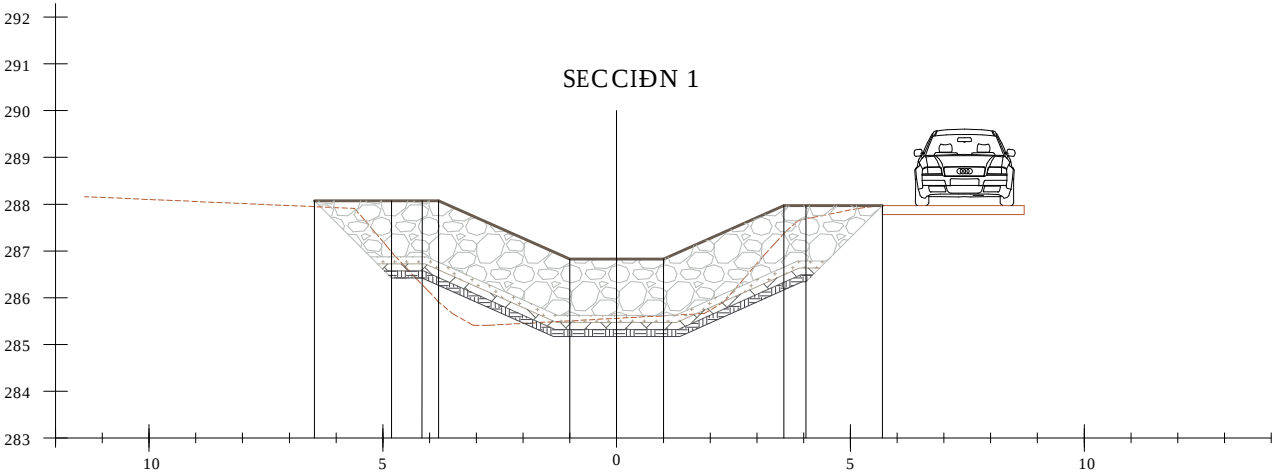


COTAS ROJAS	COTAS	285,59	285,40	285,31	285,23	285,08	285,05	284,96	284,74	284,48	284,32	284,19	284,08	283,97	283,86	283,73
	TERRENO															
	TERRAPLÉN															
	DESMONTE	283,94	283,75	283,66	283,58	283,43	283,4	283,31	283,09	282,83	282,67	282,54	282,43	282,32	282,21	282,08



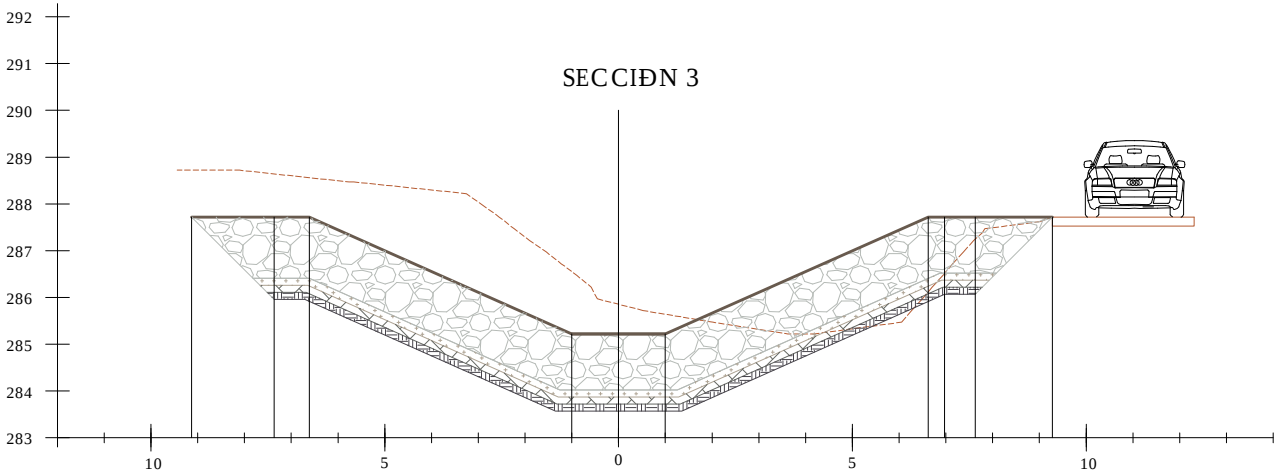
NOTAS

- La escollera de protecci³n debe tener un espesor (e) igual a dos veces el percentil cincuenta (d50) de la piedra utilizada como escollera.
- El espesor de la capa de escollera es de uno con dos metros (1,2 m).
- El filtro esta formado por tres capas de materiales de espesor (e1, e2, e3) igual a quince cent³metros (15 cm) cada una.
- La capa de escollera en la zona de remate debe apoyar horizontalmente en una longitud (L) igual o superior al espesor de la capa de escollera (e).
- El geotextil se dejar³ enrollado y dispuesto como se muestra en el detalle hasta la retirada del tablestacado, momento en el que se unir³n las dos piezas de geotextil.



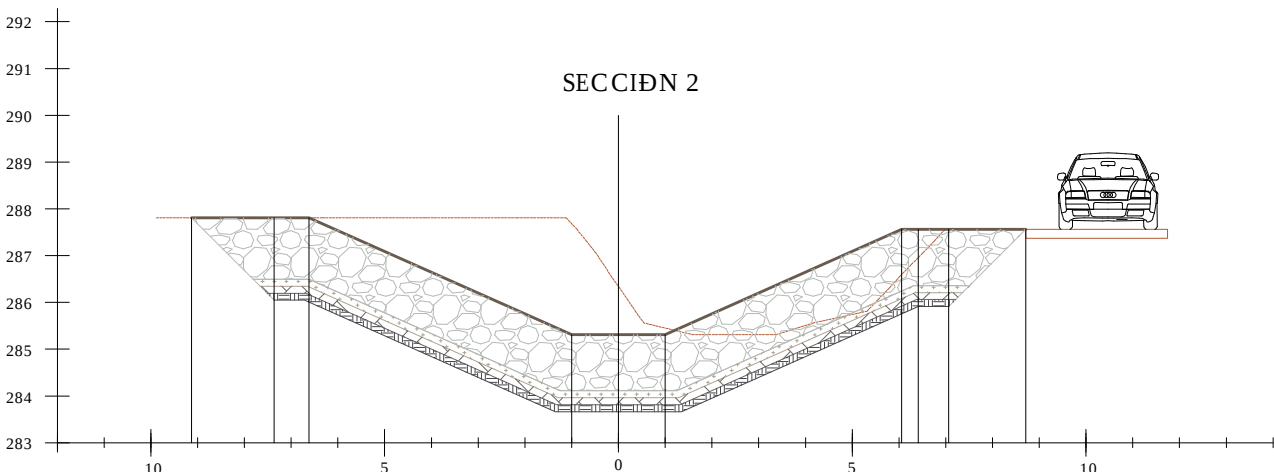
POSICIÒN	6,466	4,817	4,163	3,81	1,000	0,000	1,000	3,579	4,050	5,683
COTA TERRENO	287,94	286,98	286,27	285,91	285,50	285,55	285,61	287,37	287,68	287,97
COTA CANAL	288,07	288,07	288,07	288,07	286,82	286,82	286,82	287,97	287,97	287,97

LONGITUD DESBROCE = 21,92 m SUPERFICIE DESMONTE = 5,07 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 0,74 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 0,00 m²
SUPERFICIE ESCOLLERA = 13,74 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 1,43 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 1,47 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 1,52 m²



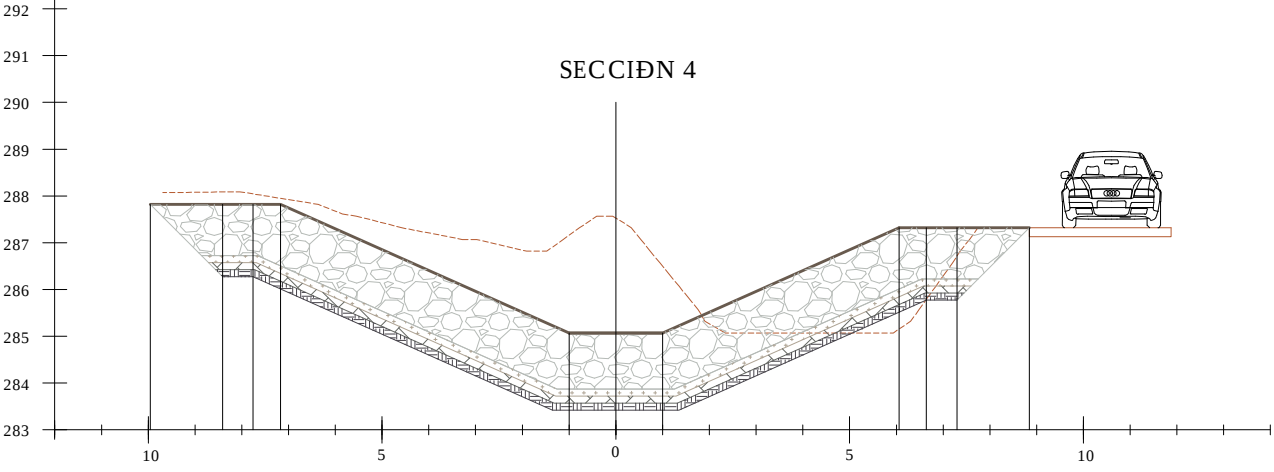
POSICIÒN	9,120	7,370	6,610	1,000	0,000	1,000	6,625	6,971	7,636	9,271
COTA TERRENO	288,72	288,64	288,56	286,55	285,85	285,64	286,12	286,51	287,25	287,72
COTA CANAL	287,72	287,72	287,72	285,22	285,22	285,22	287,72	287,72	287,72	287,72

LONGITUD DESBROCE = 21,27 m SUPERFICIE DESMONTE = 35,15 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 0,08 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 0,00 m²
SUPERFICIE ESCOLLERA = 22,05 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,43 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,47 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,52 m²



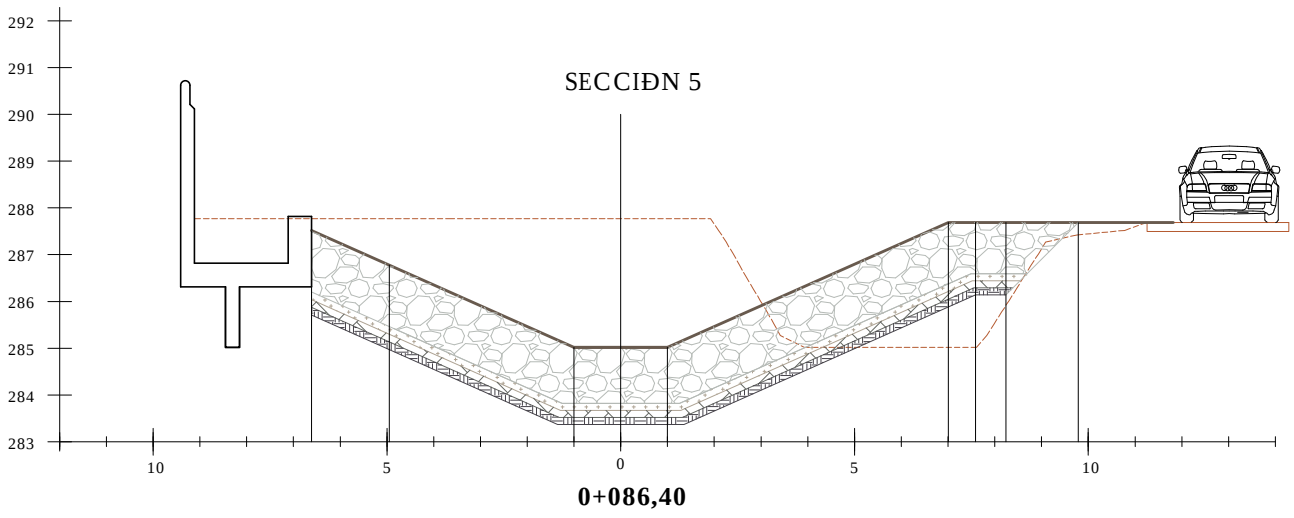
POSICIÒN	9,120	7,370	6,610	1,000	0,000	1,000	6,061	6,410	7,062	8,709
COTA TERRENO	287,81	287,81	287,81	287,68	286,35	285,45	286,59	286,95	287,56	287,56
COTA CANAL	287,81	287,81	287,81	285,31	285,31	285,31	287,56	287,56	287,56	287,56

LONGITUD DESBROCE = 20,58 m SUPERFICIE DESMONTE = 32,73 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 0,00 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 0,00 m²
SUPERFICIE ESCOLLERA = 21,31 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,34m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,38 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,43 m²



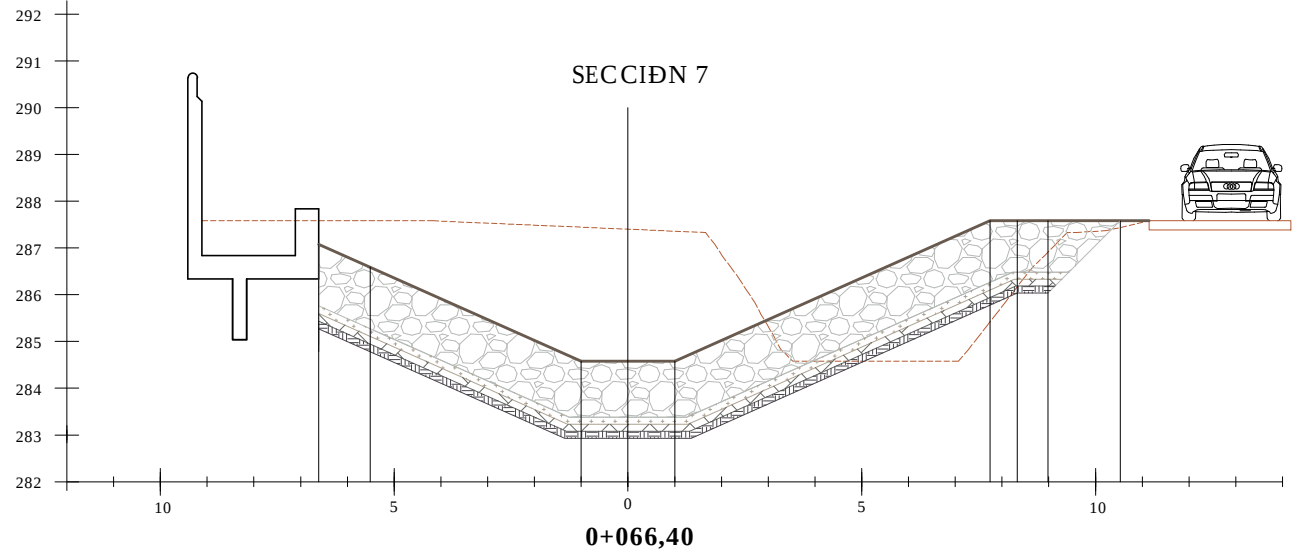
POSICIÒN	9,958	8,412	7,757	7,173	1,000	0,000	1,000	6,059	6,642	7,297	8,843
COTA TERRENO	288,06	288,08	288,04	287,95	287,16	287,52	286,49	285,95	285,79	286,71	287,32
COTA CANAL	287,95	287,95	287,95	287,95	285,07	285,07	285,07	287,32	287,32	287,32	287,32

LONGITUD DESBROCE = 21,65 m SUPERFICIE DESMONTE = 33,81 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 0,35 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 0,00 m²
SUPERFICIE ESCOLLERA = 22,13 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,55 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,59 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,64 m²



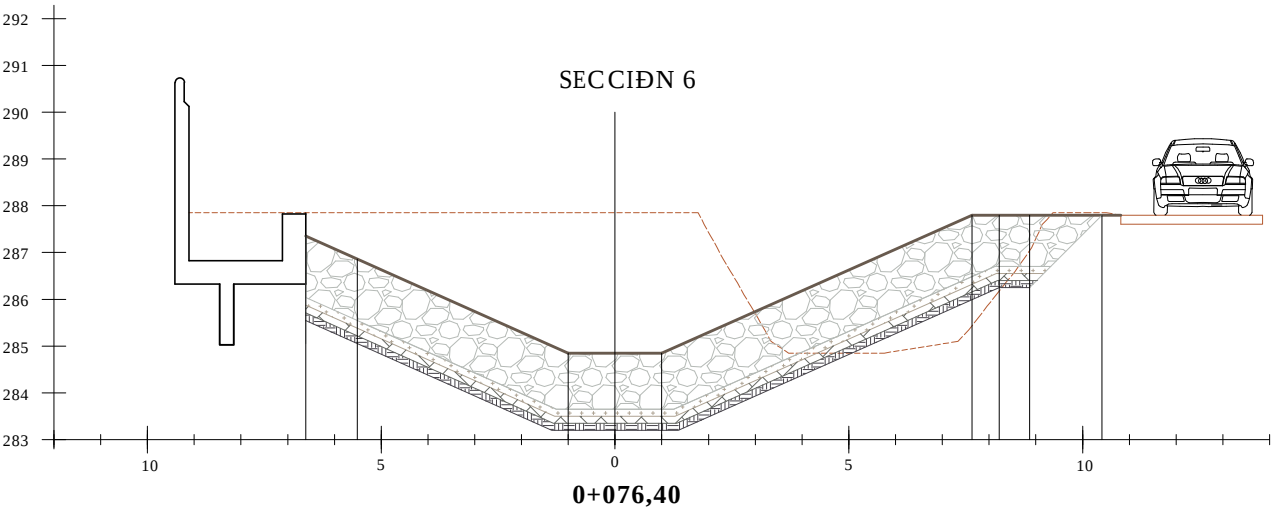
POSICIÒN		6,615	4,949	1,000	0,000	1,000		7,003	7,586	8,240		9,779
COTA TERRENO		287,77	287,77	287,77	287,77	287,77		285,02	285,02	285,92		287,42
COTA CANAL		287,52	286,77	285,02	285,02	285,02		287,69	287,69	287,69		287,69

LONGITUD DESBROCE = 23,42 m SUPERFICIE DESMONTE = 36,60 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 2,35 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 4,17 m² LONGITUD GEOTEXIL = 2,3 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 20,83 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,38 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,40 m² **SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,42 m²** LONGITUD TABLESTACA = 4,48 m



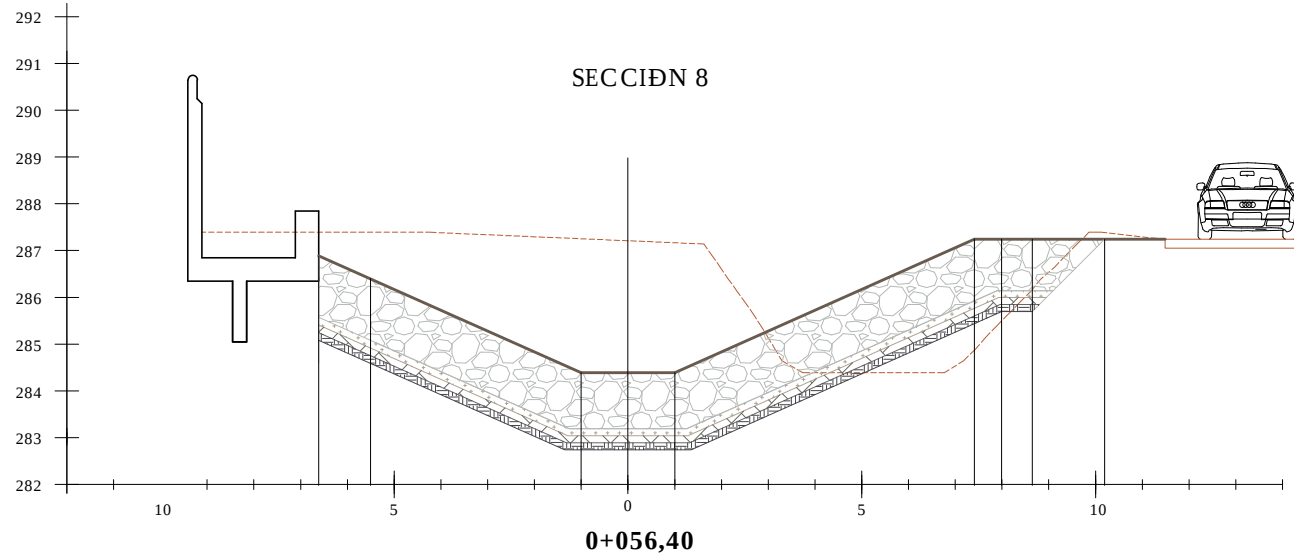
POSICIÒN		6,609	5,508	1,000	0,000	1,000		7,745	8,328	8,983		10,529
COTA TERRENO		287,58	287,58	287,44	287,40	287,35		285,42	286,17	286,91		287,44
COTA CANAL		287,08	286,58	284,58	284,58	284,58		287,88	287,88	287,88		287,88

LONGITUD DESBROCE = 23,04 m SUPERFICIE DESMONTE = 38,11 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 1,46 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 3,65 m² LONGITUD GEOTEXIL = 2,55 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 21,43 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,51 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,53 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,55 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,73 m



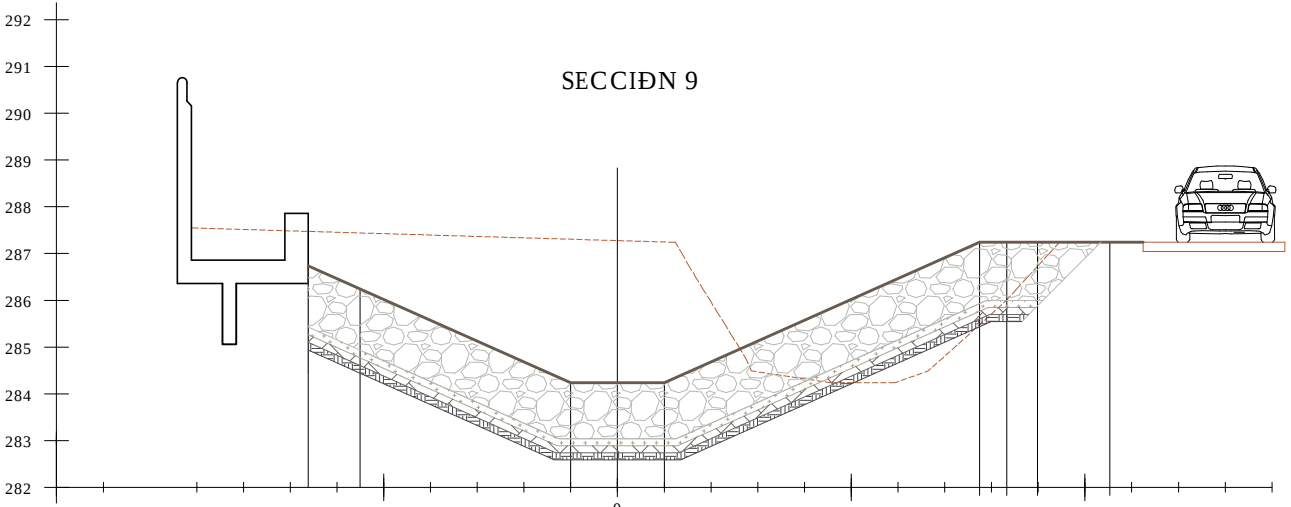
POSICIÒN		6,609	5,508	1,000	0,000	1,000		7,633	8,216	8,871		10,417
COTA TERRENO		287,85	287,85	287,85	287,85	287,85		285,43	286,17	287,04		287,85
COTA CANAL		287,34	286,85	284,85	284,85	284,85		287,80	287,80	287,80		287,80

LONGITUD DESBROCE = 23,04 m SUPERFICIE DESMONTE = 39,36 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 1,34 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 4,35 m² LONGITUD GEOTEXIL = 2,3 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 21,28 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,49 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,51 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,54 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,73 m



POSICIÒN		6,609	5,508	1,000	0,000	1,000		7,407	7,991	8,646		10,192
COTA TERRENO		287,39	287,39	287,25	287,21	287,16		284,87	285,51	286,16		287,38
COTA CANAL		287,89	286,39	284,39	284,39	284,39		287,24	287,24	287,24		287,24

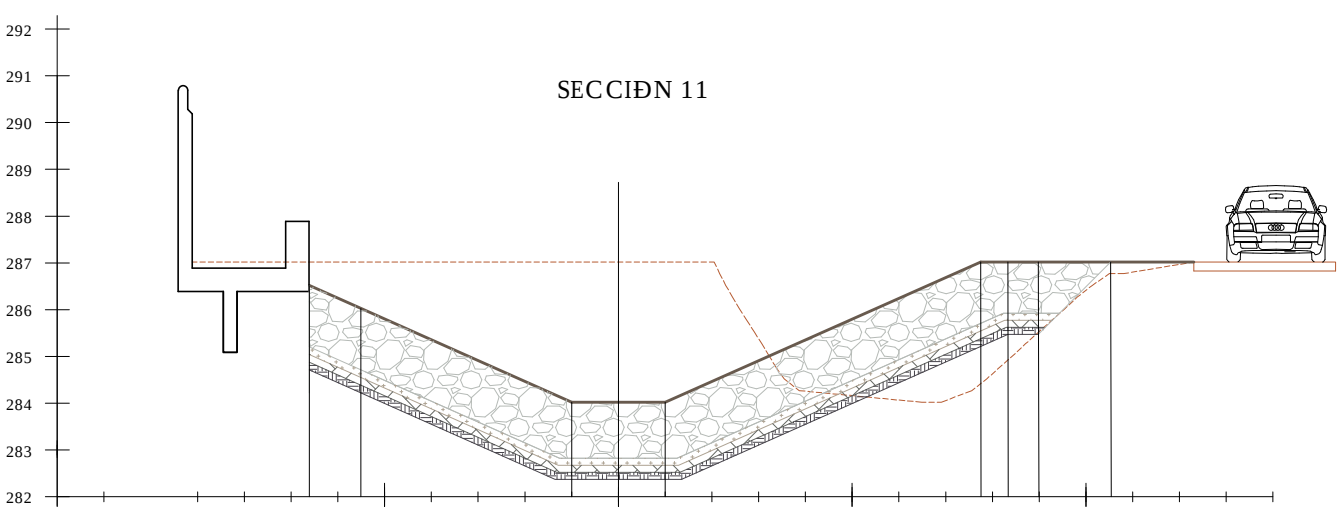
LONGITUD DESBROCE = 23,25 m SUPERFICIE DESMONTE = 37,82 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 1,33 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 3,15 m² LONGITUD GEOTEXIL = 2,75 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 20,98 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,45 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,48 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,50 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,73 m



0+046,40

POSICIÒN		6,610	5,508		1,000	0,000	1,000		7,745	8,328	8,983		10,529
COTA TERRENO		287,47	287,44		287,30	287,27	287,24		285,48	286,01	286,72		287,24
COTA CANAL		286,74	286,25		284,24	284,24	284,24		287,24	287,24	287,24		287,24

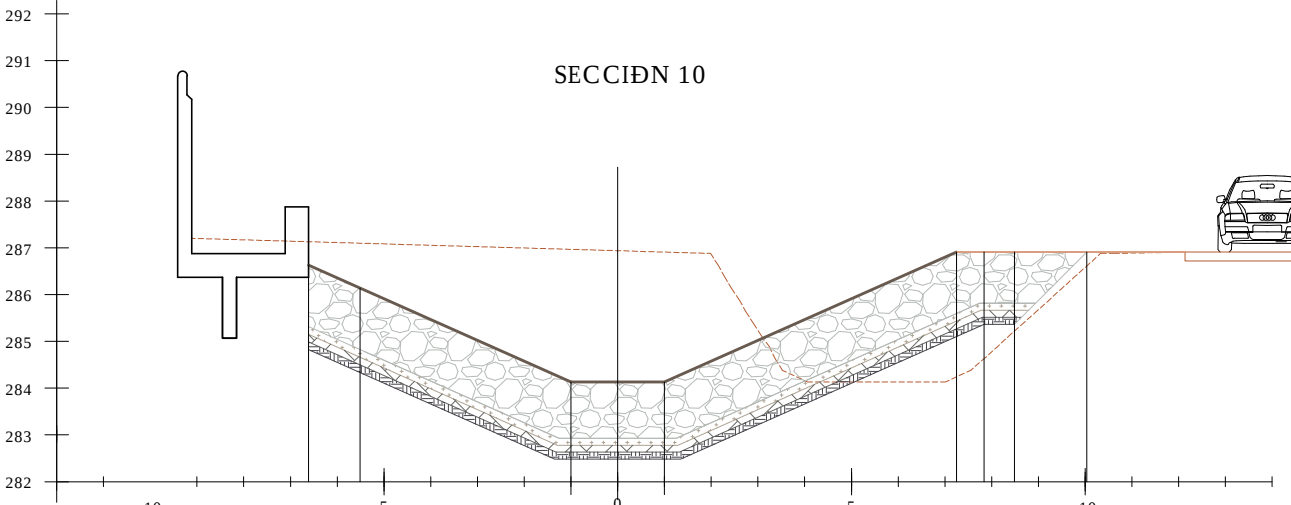
LONGITUD DESBROCE = 23,68 m SUPERFICIE DESMONTE = 40,64 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 0,70 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 3,46 m² LONGITUD GEOTEXIL = 2,9 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 22,17 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,60 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,62 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,64 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,96m



0+026,40

POSICIÒN		6,609	5,508		1,000	0,000	1,000		7,753	8,336	8,991		10,537
COTA TERRENO		287,02	287,02		287,02	287,02	287,02		284,42	284,92	285,52		286,77
COTA CANAL		286,51	286,02		284,02	284,02	284,02		287,02	287,02	287,02		287,02

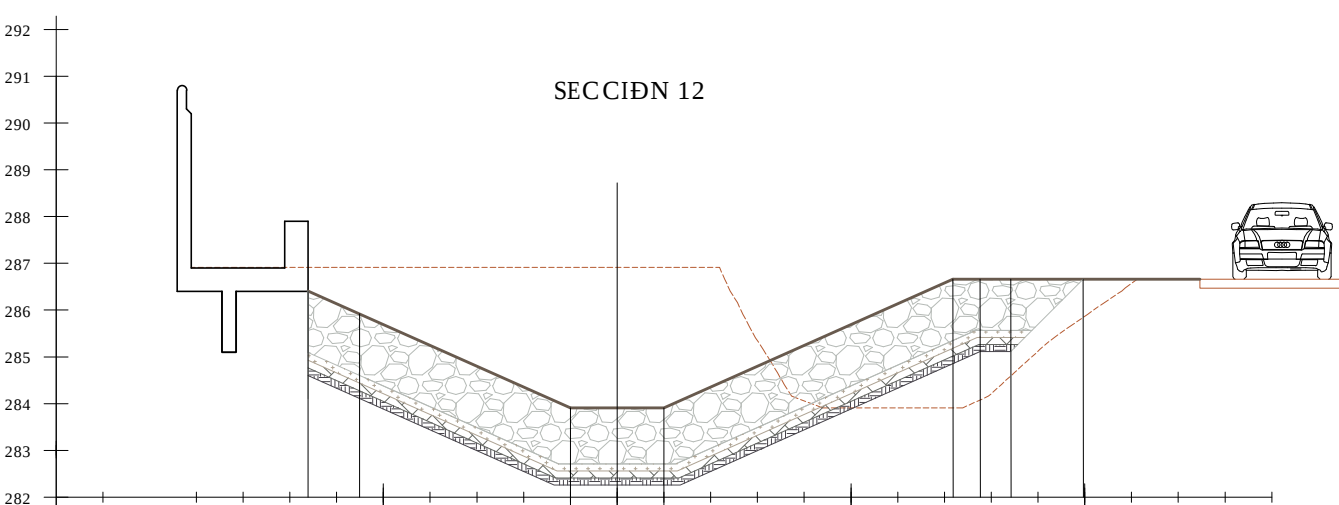
LONGITUD DESBROCE = 23,93 m SUPERFICIE DESMONTE = 39,19 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 2,30 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 2,12 m² LONGITUD GEOTEXIL = 3,15 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 21,43 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,51 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,53 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,55 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,73 m



0+036,40

POSICIÒN		6,609	5,508		1,000	0,000	1,000		7,251	7,834	8,488		10,035
COTA TERRENO		287,13	287,09		286,96	286,93	286,90		284,24	284,63	285,22		286,61
COTA CANAL		286,63	286,14		284,13	284,13	284,13		286,91	286,91	286,91		286,91

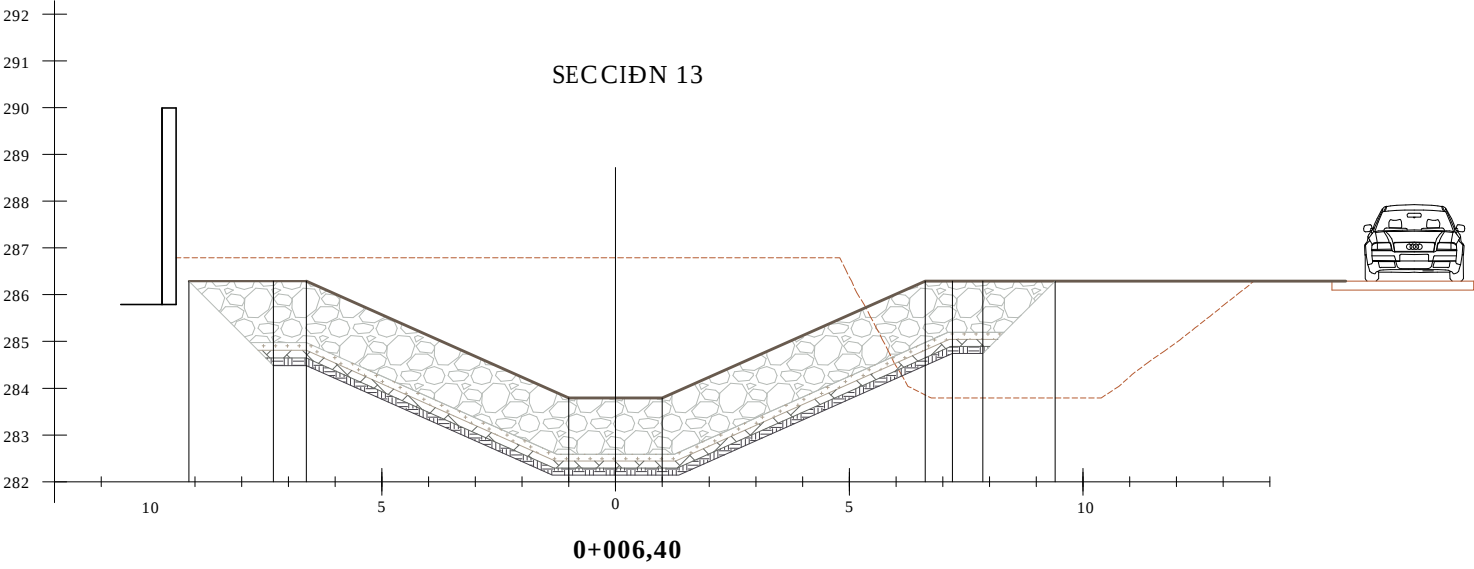
LONGITUD DESBROCE = 23,72 m SUPERFICIE DESMONTE = 37,41 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 2,25 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 2,52 m² LONGITUD GEOTEXIL = 3,05 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 22,78 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,43 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,45 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,47 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,73 m



0+016,40

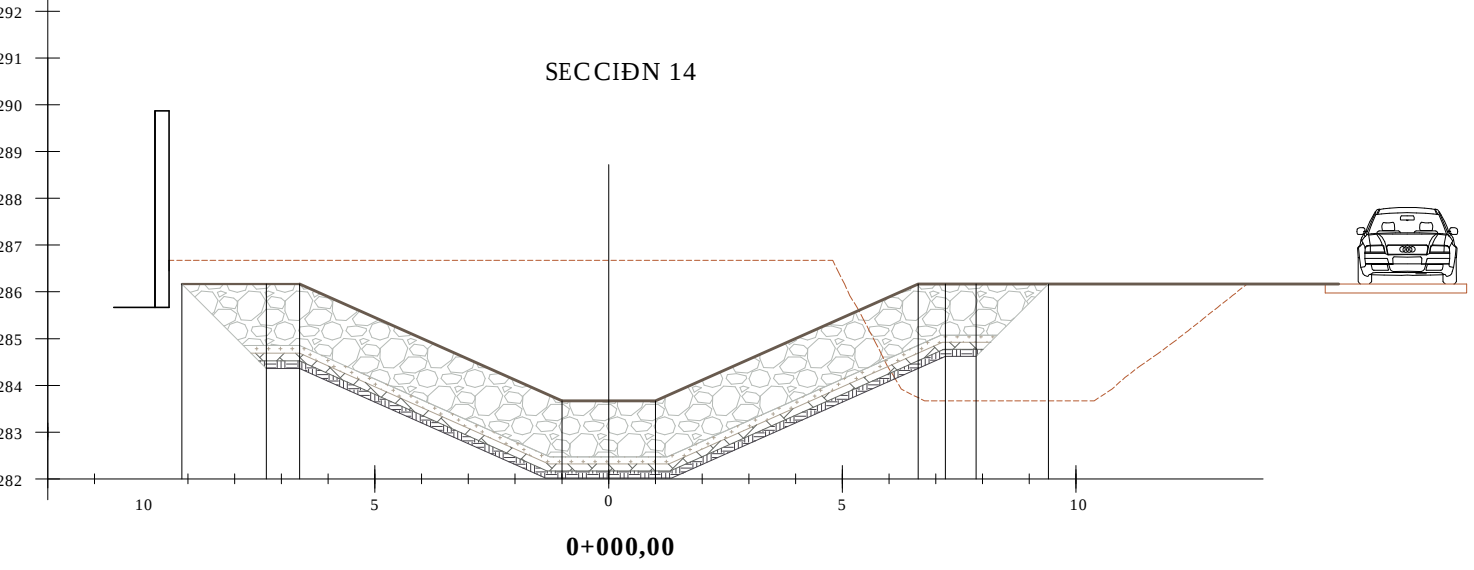
POSICIÒN		6,609	5,508		1,000	0,000	1,000		7,189	7,771	8,425		9,972
COTA TERRENO		286,91	286,91		286,91	286,91	286,91		283,91	284,08	284,59		285,84
COTA CANAL		286,41	285,92		283,91	283,91	283,91		286,66	286,66	286,66		286,66

LONGITUD DESBROCE = 24,16 m SUPERFICIE DESMONTE = 39,17 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 3,58 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 1,79 m² LONGITUD GEOTEXIL = 3,3 m
SUPERFICIE ESCOLLERA = 20,68 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,42 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,44 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,46 m² LONGITUD TABLESTACA = 4,73 m



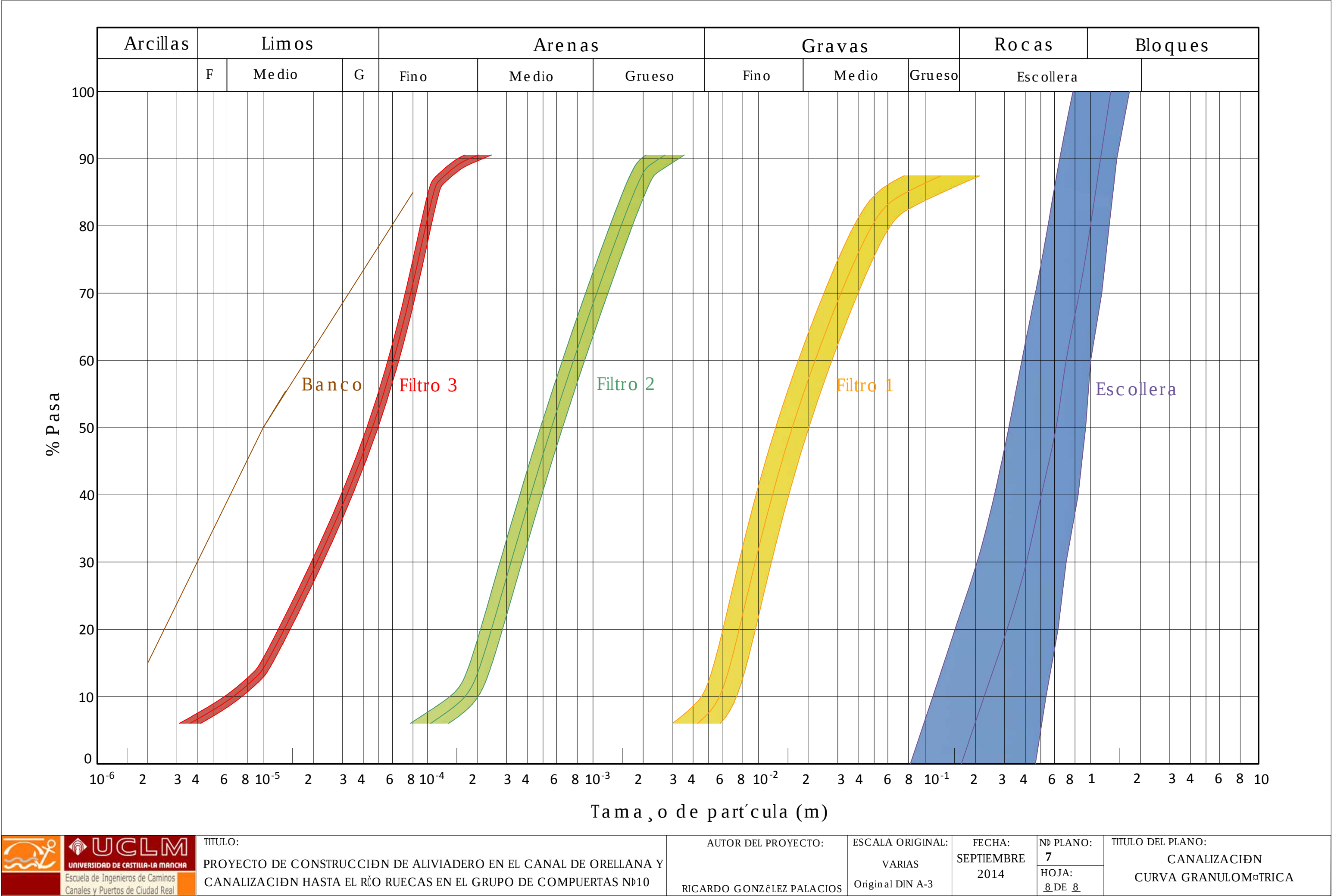
POSICIÒN	9,126	7,320	6,611	1,000	0,000	1,000	6,621	7,204	7,858	9,405
COTA TERRENO	286,79	286,79	286,79	286,79	286,79	286,79	283,85	283,79	283,79	283,79
COTA CANAL	286,29	286,29	286,29	283,79	283,79	283,79	286,29	286,29	286,29	286,29

LONGITUD DESBROCE = 27,30 m SUPERFICIE DESMONTE =50,55 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 10,57 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 0,00 m²
SUPERFICIE ESCOLLERA = 22,07 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,46 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,52 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,57 m²

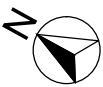


POSICIÒN	9,126	7,320	6,611	1,000	0,000	1,000	6,621	7,204	7,858	9,405
COTA TERRENO	286,67	286,67	286,67	286,67	286,67	286,67	283,73	283,67	283,67	283,67
COTA CANAL	286,17	286,17	286,17	283,67	283,67	283,67	286,17	286,17	286,17	286,17

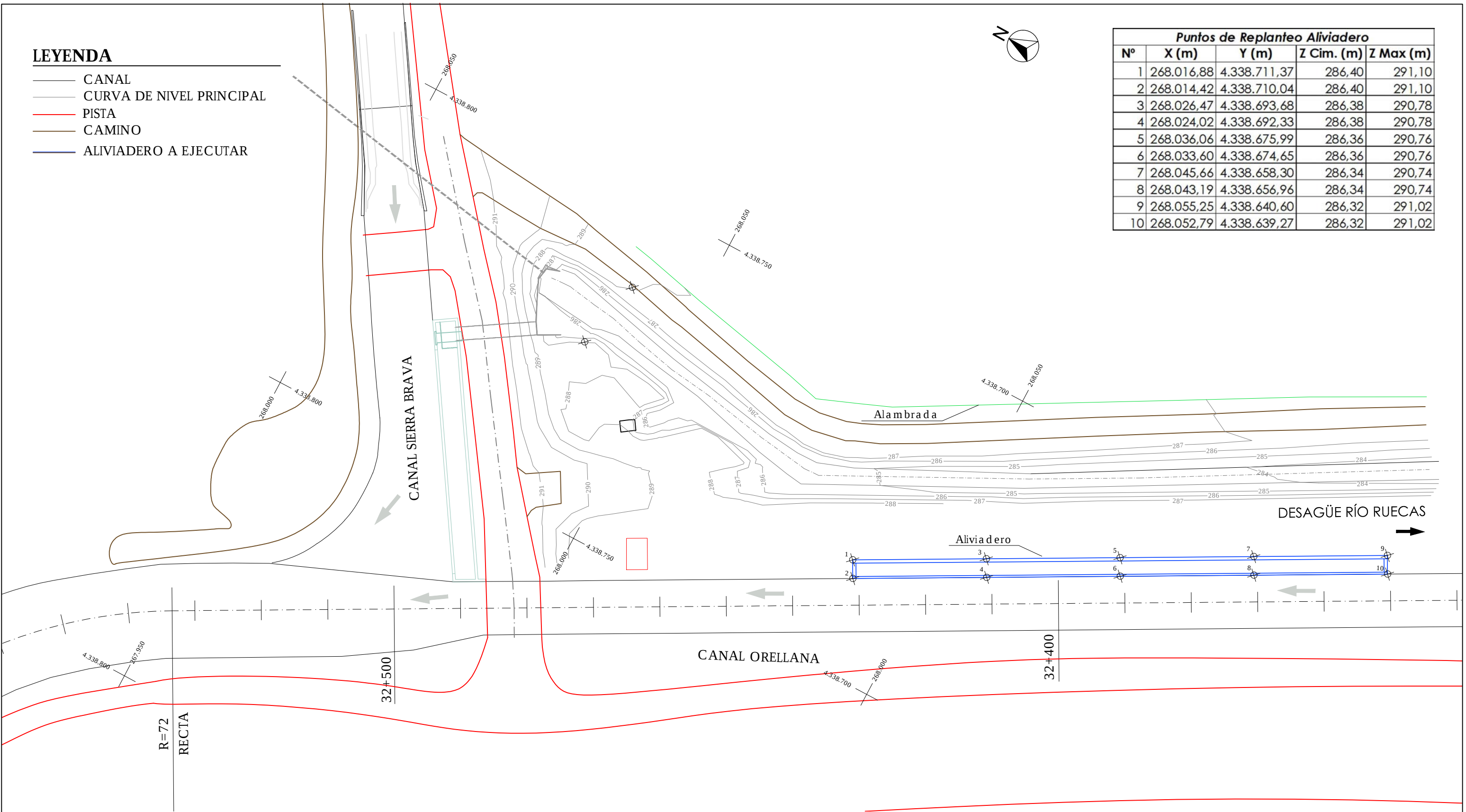
LONGITUD DESBROCE = 27,30 m SUPERFICIE DESMONTE =50,55 m² SUPERFICIE TERRAPLºN = 10,57 m² SUPERFICIE EXCAVACIÒN EN ZANJA = 0,00 m²
SUPERFICIE ESCOLLERA = 22,07 m² SUPERFICIE FILTRO 1= 2,46 m² SUPERFICIE FILTRO 2 = 2,52 m² SUPERFICIE FILTRO 3 = 2,57 m²



- LEYENDA**
- CANAL
 - CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
 - PISTA
 - CAMINO
 - ALIVIADERO A EJECUTAR



Puntos de Replanteo Aliviadero				
Nº	X (m)	Y (m)	Z Cim. (m)	Z Max (m)
1	268.016,88	4.338.711,37	286,40	291,10
2	268.014,42	4.338.710,04	286,40	291,10
3	268.026,47	4.338.693,68	286,38	290,78
4	268.024,02	4.338.692,33	286,38	290,78
5	268.036,06	4.338.675,99	286,36	290,76
6	268.033,60	4.338.674,65	286,36	290,76
7	268.045,66	4.338.658,30	286,34	290,74
8	268.043,19	4.338.656,96	286,34	290,74
9	268.055,25	4.338.640,60	286,32	291,02
10	268.052,79	4.338.639,27	286,32	291,02



PLANTA

1:500

ELEMENTO	MATERIALES							
	HORMIGÓN				ACERO			
	TIPO	RECUBRIMIENTOS(MM)	CONTROL	γ _c	TIPO	CONTROL	γ _s	
CIMENTACIÓN	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO
MURO	HA-35/P/20/IIa	20	ESTADÍSTICO	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	INTENSO

AUTOR DEL PROYECTO:

RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS

ESCALA ORIGINAL:

1:500
Original DIN A-3

FECHA:

SEPTIEMBRE
2014

Nº PLANO:

8
HOJA:
1 DE 2

TÍTULO DEL PLANO:

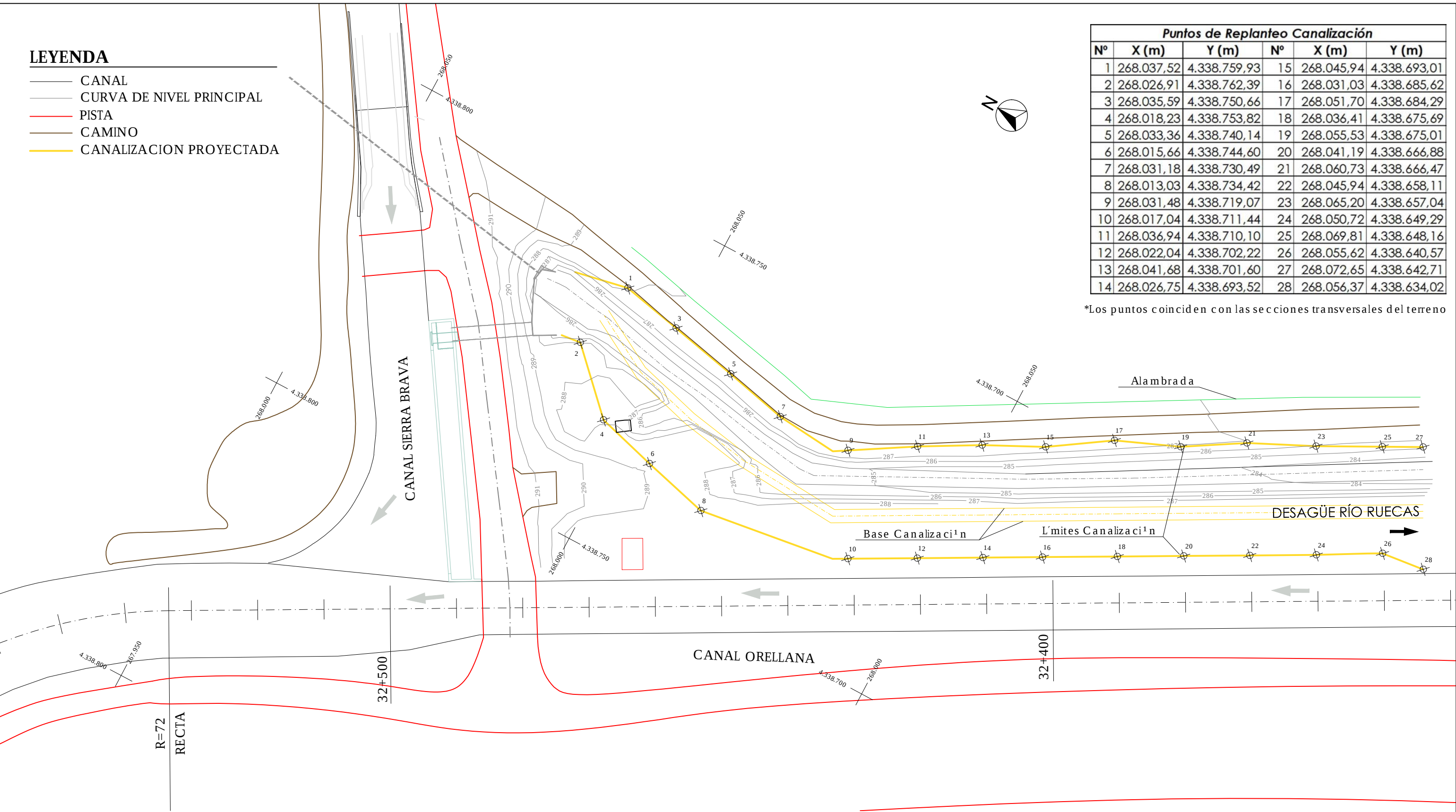
REPLANTEO
ALIVIADERO

LEYENDA

- CANAL
- CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
- PISTA
- CAMINO
- CANALIZACION PROYECTADA

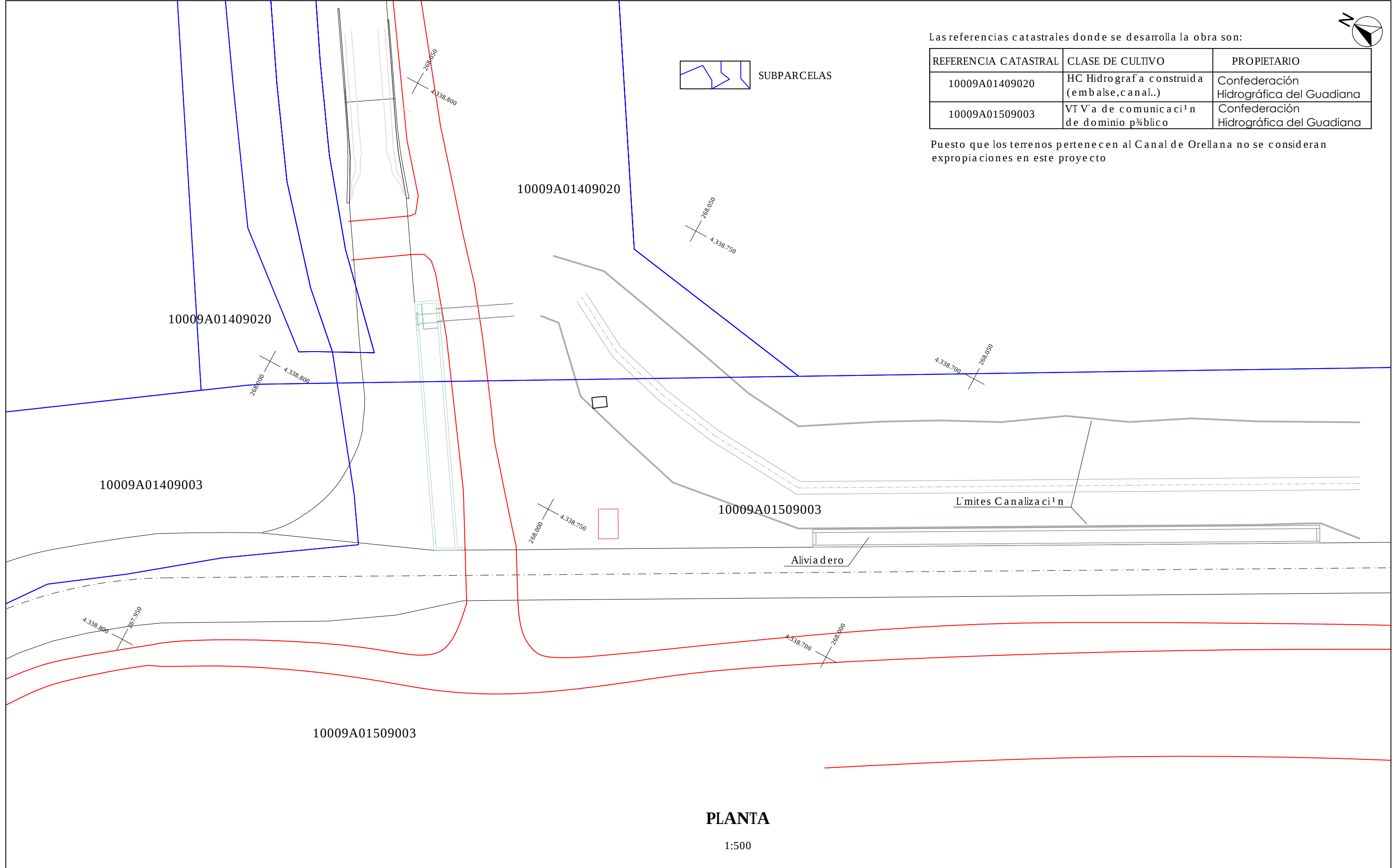
Puntos de Replanteo Canalización					
Nº	X (m)	Y (m)	Nº	X (m)	Y (m)
1	268.037,52	4.338.759,93	15	268.045,94	4.338.693,01
2	268.026,91	4.338.762,39	16	268.031,03	4.338.685,62
3	268.035,59	4.338.750,66	17	268.051,70	4.338.684,29
4	268.018,23	4.338.753,82	18	268.036,41	4.338.675,69
5	268.033,36	4.338.740,14	19	268.055,53	4.338.675,01
6	268.015,66	4.338.744,60	20	268.041,19	4.338.666,88
7	268.031,18	4.338.730,49	21	268.060,73	4.338.666,47
8	268.013,03	4.338.734,42	22	268.045,94	4.338.658,11
9	268.031,48	4.338.719,07	23	268.065,20	4.338.657,04
10	268.017,04	4.338.711,44	24	268.050,72	4.338.649,29
11	268.036,94	4.338.710,10	25	268.069,81	4.338.648,16
12	268.022,04	4.338.702,22	26	268.055,62	4.338.640,57
13	268.041,68	4.338.701,60	27	268.072,65	4.338.642,71
14	268.026,75	4.338.693,52	28	268.056,37	4.338.634,02

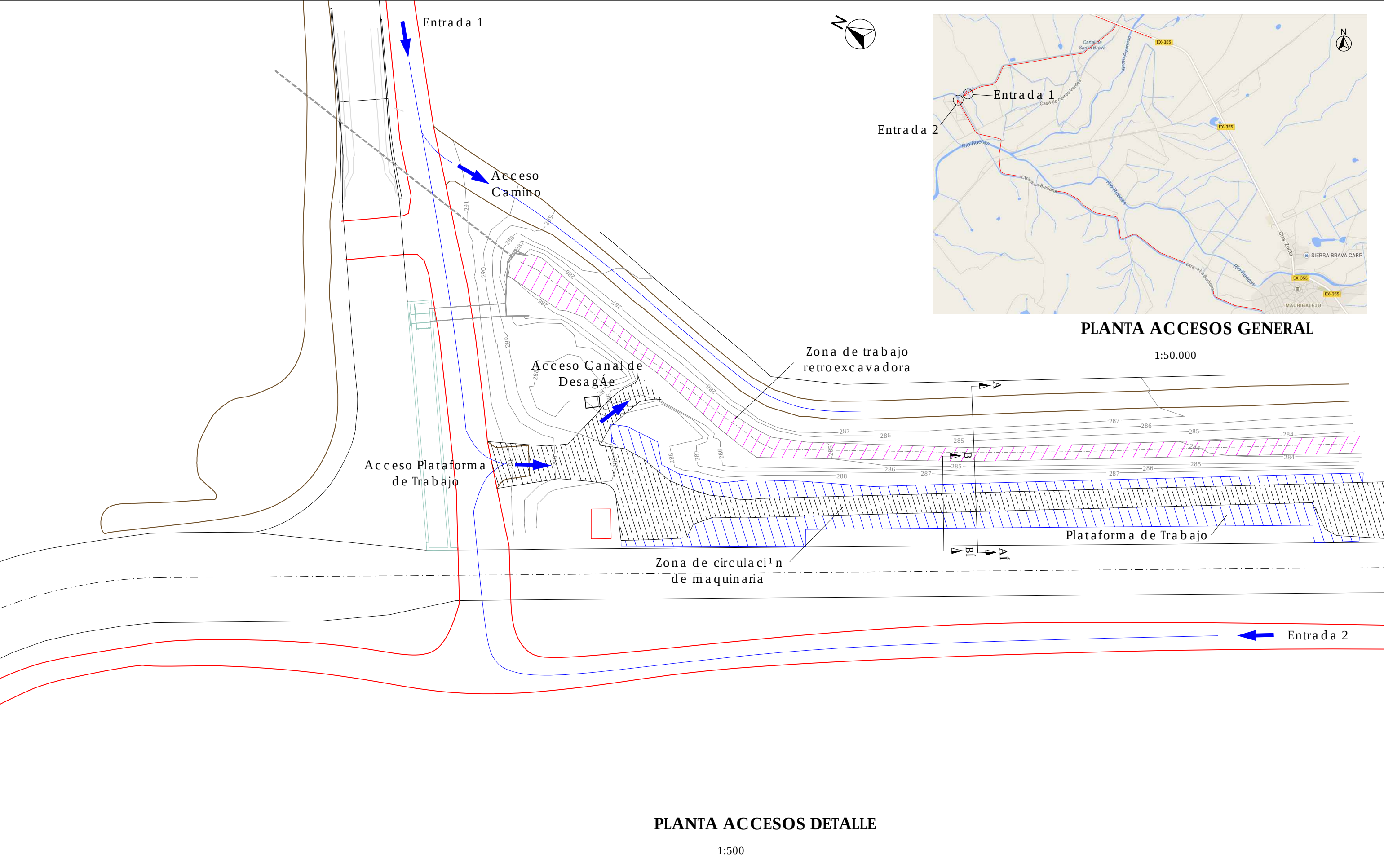
*Los puntos coinciden con las secciones transversales del terreno



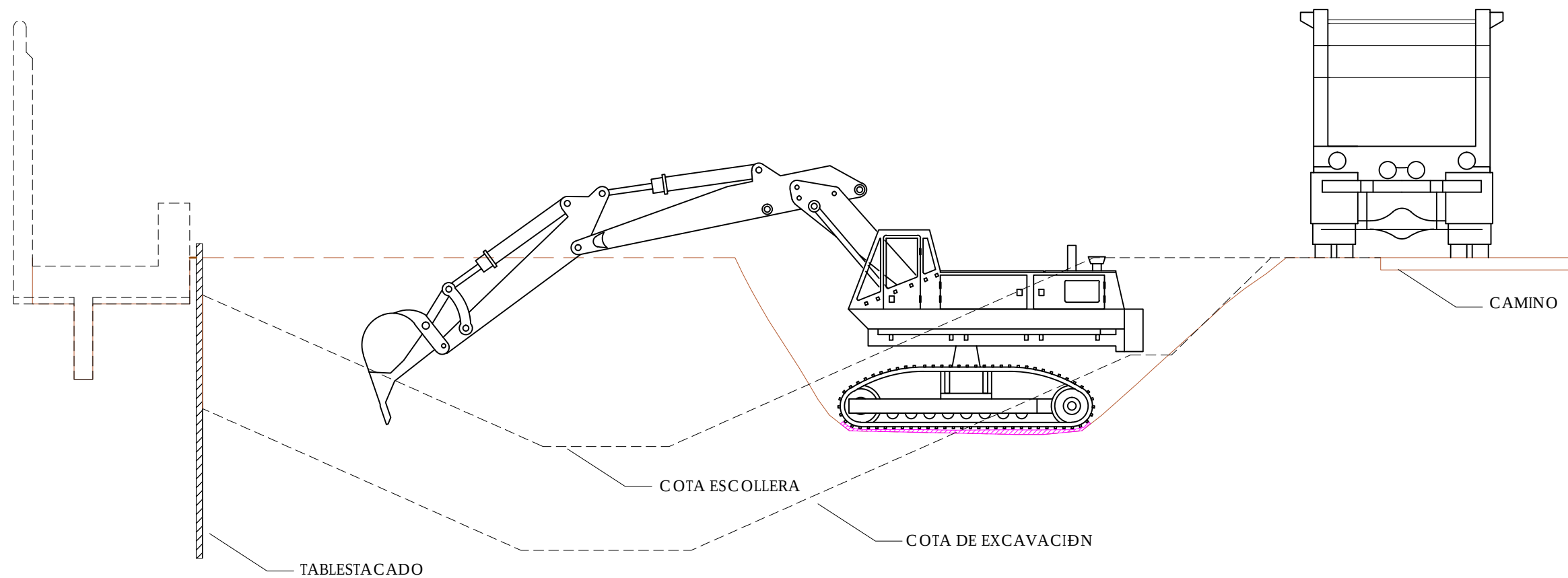
PLANTA

1:500





 UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA Escuela de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Ciudad Real	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÒN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIÒN HASTA EL RÌO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS N.º10	AUTOR DEL PROYECTO: RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS	ESCALA ORIGINAL: 1:500 Original DIN A-3	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	N.º PLANO: 10	TITULO DEL PLANO: OBRAS ACCESOS
					HOJA: <u>1</u> DE <u>3</u>	

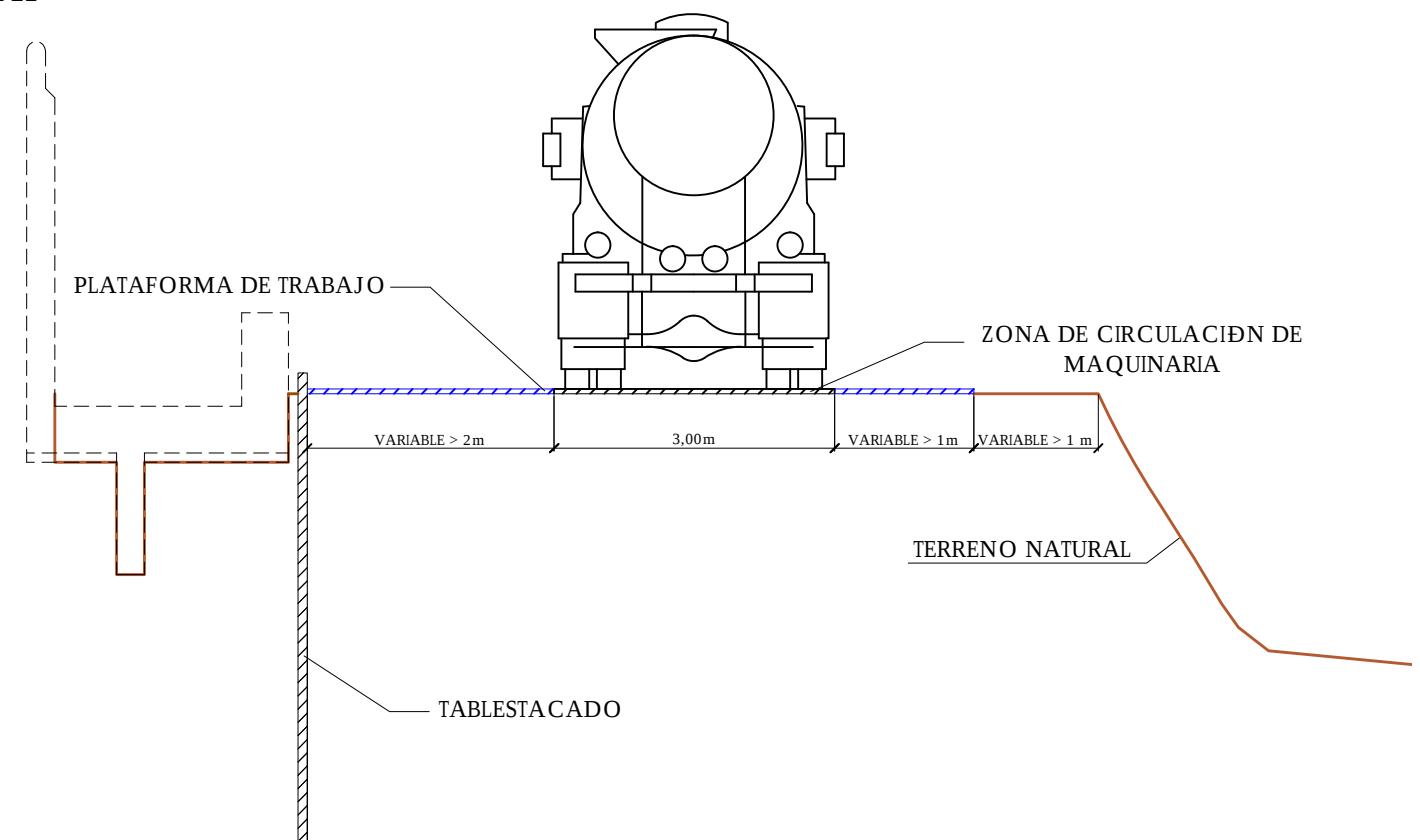


SECCIÓN TRABAJO CANALIZACIÓN A-A'

1:75

NOTAS

- Los accesos a la plataforma de trabajo y el canal de desagüe deben estar preparadas para el paso de maquinaria pesada .
- El muro se debe comenzar a construir desde aguas arriba del canal al igual que las tareas de desmote para un encadenamiento de actividades.
- En el caso de los camiones en los que se deposita el material excavado pueden optar por el camino de la parte derecha de la canalización o utilizar la plataforma de trabajo. Si se opta por esta última el camino deberá recorrer el camino de vuelta al vertedero marcha atrás puesto que el espacio reservado para el cambio de sentido se encontrará desmontado.



SECCIÓN TRABAJO ALIVIADERO B-B'

1:75

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y
CANALIZACIÓN HASTA EL RÍO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS Nº10

AUTOR DEL PROYECTO:

RICARDO GONZÁLEZ PALACIOS

ESCALA ORIGINAL:

1:75

Original DIN A-3

FECHA:

SEPTIEMBRE
2014

Nº PLANO:

10

HOJA:

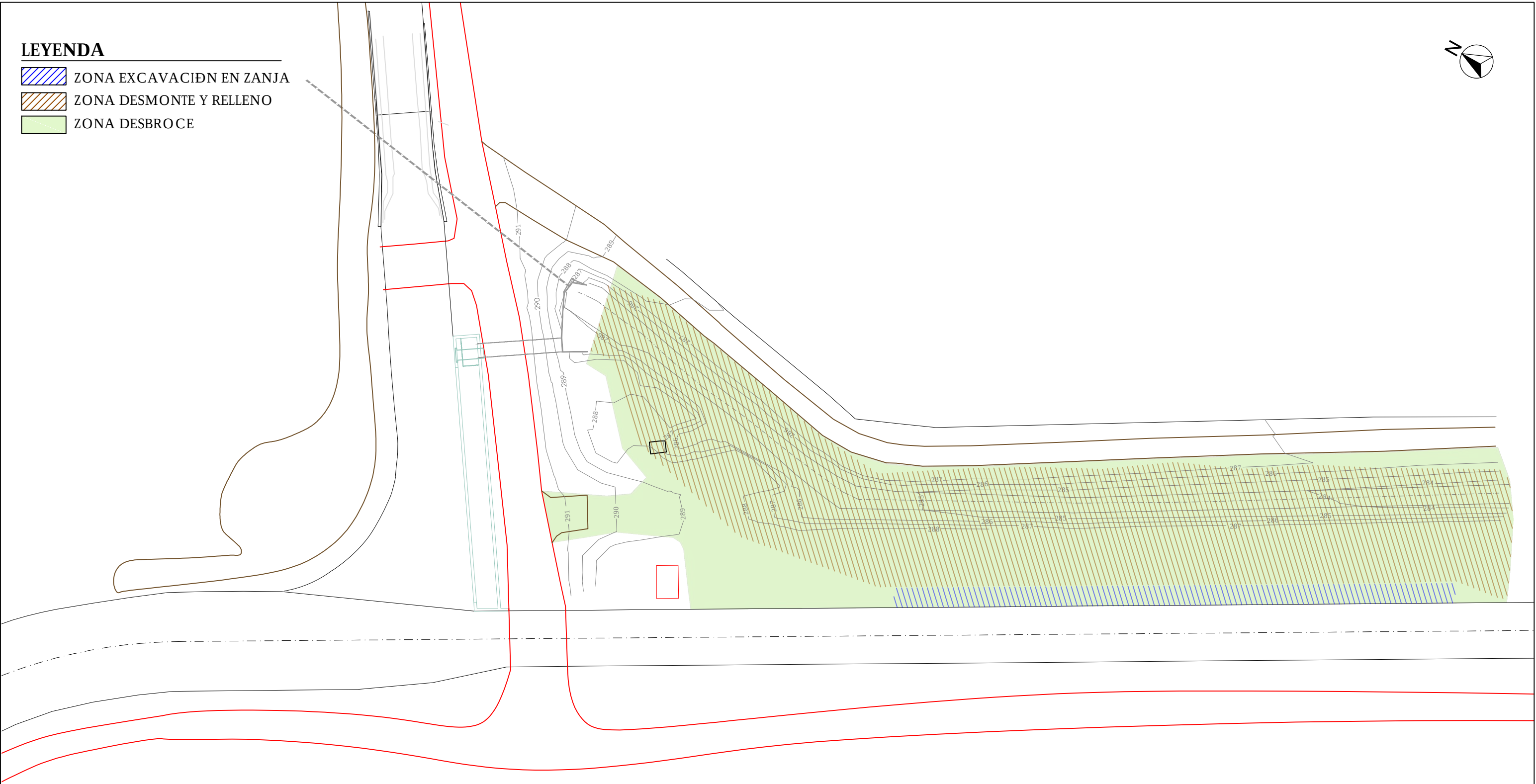
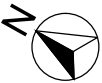
2 DE 3

TÍTULO DEL PLANO:

OBRAS
SECCIONES DE TRABAJO

LEYENDA

- ZONA EXCAVACIØN EN ZANJA
- ZONA DESMONTE Y RELLENO
- ZONA DESBROCE



PLANTA

1:500

	TITULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIØN DE ALIVIADERO EN EL CANAL DE ORELLANA Y CANALIZACIØN HASTA EL RØO RUECAS EN EL GRUPO DE COMPUERTAS NØ10	AUTOR DEL PROYECTO: RICARDO GONZÆLEZ PALACIOS	ESCALA ORIGINAL: 1:500 Original DIN A-3	FECHA: SEPTIEMBRE 2014	NØ PLANO: 10	TITULO DEL PLANO: OBRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS
					HOJA: 3 DE 3	

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES..... 3

1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....4

1.1.1 Especificaciones generales.....4

1.1.2 Aplicación del Pliego de Prescripciones Técnicas4

1.1.3 Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras.....4

1.1.4 Materiales, piezas y equipos en general4

1.1.5 Medidas preventivas contra incendios en las obras.....5

1.2 MARCO NORMATIVO.....6

1.2.1 Normas administrativas de tipo general6

1.2.2 Normas de Seguridad y Salud.....6

1.2.3 Normativa técnica6

1.3 DISPOSICIONES GENERALES.....7

1.3.1 Director de obra7

1.3.2 Personal del Contratista7

1.3.3 Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto.....7

1.3.4 Plan de la Calidad7

1.3.5 Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.....7

1.3.6 Plazo de ejecución de las obras7

1.3.7 Replanteo7

1.3.8 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.8

1.3.9 Acceso a las obras8

1.3.10 Plan de Seguridad y Salud.....8

1.3.11 Vigilancia de las obras9

1.3.12 Subcontratos9

1.3.13 Cortes geológicos del terreno9

1.3.14 Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto9

1.3.15 Obras que quedan ocultas9

1.3.16 Construcciones auxiliares y provisionales9

1.3.17 Recepción de la obra y plazo de garantía9

1.3.18 Gastos de carácter general a cargo del Contratista.9

1.3.19 Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista.....10

1.3.20 Revisión de precios.....10

1.3.21 Abonos al Contratista10

1.3.22 Libro de órdenes.....10

1.3.23 Recepción de la obra.....10

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS12

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES12

2.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE LOS TERRENOS12

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y PRINCIPALES MAGNITUDES.....13

2.3.1 Demolición13

2.3.2 Obras de tierra y materiales sobrantes.....13

2.3.3 Canalización14

2.3.4 Muro-aliviadero14

3 UNIDADES DE OBRA16

3.1 TRABAJOS PREVIOS17

3.1.1 Demolición17

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS18

3.2.1 Desbroce del terreno18

3.2.2 Excavación en desmonte con medios mecánicos19

3.2.3 Excavación en zanja o pozo.....21

3.2.4 Relleno con material de traza23

3.3 ALIVIADERO.....24

3.3.1 Juntas de estanqueidad.....24

3.3.2 Juntas de dilatación.....25

3.3.3 Junta hidroexpansiva en unión de muros.....26

3.3.4 Hormigonado de estructuras27

3.3.5 Encofrados en estructuras.....30

3.3.6 Armaduras a emplear en el hormigón armado.....32

3.3.7 Hormigón de limpieza34

3.3.8 Tablestacado metálico35

3.4 CANALIZACIÓN.....36

3.4.1 Escollera de protección36

3.4.2 Filtro granular39

3.4.3 Geotextil.....40

1 PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

1.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1.1 Especificaciones generales.

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto y que serán de aplicación, además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

1.1.2 Aplicación del Pliego de Prescripciones Técnicas

El presente Pliego tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y administrativas que han de regir en la ejecución de los trabajos e instalaciones necesarios para realizar el proyecto de *“Construcción de aliviadero en el Canal de Orellana y Canalización hasta el río Ruecas en el grupo de compuertas nº 10”*.

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a facilitar a la Confederación Hidrográfica del Guadiana en soporte informático el proyecto construido, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Se acordará con la Dirección de Obra el formato de los ficheros informáticos.

1.1.3 Normas para la realización de trabajos con maquinaria para obras

1.1.3.1 Circulación de la maquinaria de obra y de camiones

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes.

Con objeto de minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de motores de la misma.

Con objeto de minimizar la emisión de ruido de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un mantenimiento adecuado que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

1.1.3.2 Señalización

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

1.1.4 Materiales, piezas y equipos en general

1.1.4.1 Condiciones generales

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de la Obra.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de la Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas, dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación.

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección. El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

1.1.4.2 Ensayos y pruebas

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del Director de la Obra.

El Director de la Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Director de la Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de la Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo. Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

1.1.4.3 Tratamiento y gestión de residuos

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos

productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

1.1.5 Medidas preventivas contra incendios en las obras

De acuerdo con el Plan de Prevención y Extinción de Incendios contenido en el Proyecto, se planificarán las medidas encaminadas a minimizar el riesgo de que se produzcan incendios forestales durante la construcción y explotación de la nueva infraestructura.

1.2 MARCO NORMATIVO

1.2.1 Normas administrativas de tipo general

- L.C.A.P. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. R.D. 2/2000 de 16 de junio. BOE nº148 (21.06.00)
- R.G.C. Reglamento General de Contratación del Estado. R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre. BOE nº 257 (26.10.01).
- C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado de 31 de diciembre de 1970. BOE nº 40 (16.02.71).
- Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres, y modificaciones posteriores, de 18.09.93, 26.03.98 y 11.06.99.
- Estatuto de los Trabajadores. R.D. 1/1995 de 24 de marzo y modificaciones posteriores.

1.2.2 Normas de Seguridad y Salud

- R.D. 286/2006 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE 11.03.06)
- Real decreto 486/97 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre.

1.2.3 Normativa técnica

- R.C.-03 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 16 Enero 2004)
- E.H E. Instrucción de Hormigón Estructural (B.O.E. 13.01.99) y modificaciones posteriores: R.D. 996/1999, de 11 de junio.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28.03.06)
- EC-1 Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991
- EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992

- P.G.-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. 13/02/2002; O.M. 16/05/2002; O.M.06/04/04; O.O.C.C. de la D.G.C. y Orden FOM/891/2004 de 1 de Marzo).
- UNE-36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- I.B.T. Electricidad: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

1.3 DISPOSICIONES GENERALES

1.3.1 Director de obra

El Director de las Obras, como representante de la propiedad, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

1.3.2 Personal del Contratista

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero Civil. Todos ellos serán formalmente propuestos por el Contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrán obligación de residencia en el lugar de la obra. No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de la Obra.

El Delegado, y en su representación el Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

1.3.3 Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

1.3.4 Plan de la Calidad

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Así, antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el Plan de la Calidad (PC) que haya previsto, con especificación detallada de las prácticas específicas, los recursos y la secuencia de actividades que se compromete a desarrollar durante las obras tanto para obtener la calidad requerida, como para verificar que la misma se ha obtenido.

Este PC se redactará respetando los requisitos de la Norma ISO 9001.

1.3.5 Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra

Dentro del PC redactado, el Contratista incluirá el "Plan de ensayos" correspondiente a la obra, en el que incluirá el 100 % de los ensayos recogidos en el Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) del Contrato.

En dicho Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Además de esos ensayos, la Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni el PPTP establezca tales datos.

1.3.6 Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

1.3.7 Replanteo

Firmada la escritura de contratación, el Ingeniero Director, en presencia del Contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras. Se

levantará un acta que, firmada por ambas partes, dejará constancia de la buena realización del replanteo y su concordancia con el terreno.

1.3.8 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

1.3.9 Acceso a las obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán contruidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean contruidos antes de la iniciación de las obras a excepción del acceso al canal de desagüe.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se ven afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

1.3.10 Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma, contenido y medios de trabajo, sin cuya previa aprobación no podrá iniciarse la obra. El citado Plan, que vendrá firmado por el Técnico de Prevención que lo redacta y asumido por el Representante de la empresa adjudicataria de la ejecución de la obra, deberá cumplir las siguientes características: ajustarse a las

particularidades del proyecto; incluir todas las actividades a realizar en la obra; incluir la totalidad de los riesgos laborales previsibles en cada tajo y las medidas técnicamente adecuadas para combatirlos; concretar los procedimientos de gestión preventiva del contratista en la obra e incluir una planificación de actuación en caso de emergencia (con las correspondientes medidas de evacuación, si procede).

El Contratista se obliga a adecuar mediante anexos el Plan de Seguridad y Salud cuando por la evolución de la obra haya quedado ineficaz o incompleto, no pudiendo comenzar ninguna actividad que no haya sido planificada preventivamente en el citado Plan o cuyo sistema de ejecución difiera del previsto en el mismo.

La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos o en los gastos generales que forman parte de los precios del presupuesto del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

Todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al Contratista, a la Asistencia Técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar el equipo de protección individual que se requiera en cada situación.

Además de todos los requisitos y contenidos exigidos a este respecto por la legislación vigente, básicamente art. 16 de la Ley de Prevención de Riesgos y art. 7 del RD 1627/97, el contratista deberá observar y desarrollar con carácter mínimo en su plan los siguientes aspectos:

1. Formación e información de los trabajadores.
2. Vigilancia de la seguridad en la obra.
3. Coordinación empresarial
4. Organización Preventiva en la obra.
5. Garantía Técnica de los Equipos de Trabajo, Maquinaria, Instalaciones y Medios Auxiliares.

1.3.11 Vigilancia de las obras

El Director de Obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

1.3.12 Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

1.3.13 Cortes geológicos del terreno

Con el fin de ir completando el conocimiento del subsuelo, el Contratista está obligado a ir tomando datos en todas las excavaciones que ejecute de las clases de terreno atravesadas, indicando los espesores y características de las diversas capas, así como los niveles freáticos y demás detalles que puedan interesar para definir estos terrenos, sus planos de contacto, o deslizamiento, buzamiento, etc.

1.3.14 Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

1.3.15 Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

1.3.16 Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

1.3.17 Recepción de la obra y plazo de garantía

Será de aplicación lo establecido en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000 (2/2000).

1.3.18 Gastos de carácter general a cargo del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- Construcción y retirada de pasos y caminos provisionales.
- Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apegar, conservar o modificar.
- Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Limpieza general de la obra.

- Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- Retirada de la obra de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.
- Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

1.3.19 Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable 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 los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

1.3.20 Revisión de precios

De acuerdo con lo dispuesto, sobre la inclusión de la cláusula de revisión de precios, en los Contratos del Estado, se aplicarán en este Proyecto la fórmula definida en la Memoria y su Anejo correspondiente.

1.3.21 Abonos al Contratista

1.3.21.1 Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se

realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

1.3.21.2 Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC y Cláusulas 46 y siguientes del PCAG, y en la Ley 2/2000 de 16 de Junio de Contratos con las Administraciones Públicas.

1.3.21.3 Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

1.3.21.4 Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

1.3.21.5 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 150 del R.G.C. y la cláusula 60 del PCAG, siempre y cuando no contradiga el artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo y su modificación de la Ley 53/1999 de 28 de Diciembre.

1.3.22 Libro de órdenes

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de cien (100) hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección y del representante de la Contrata.

1.3.23 Recepción de la obra.

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por la Administración, representante de ésta, la Inspección Facultativa y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Inspección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El presente proyecto abarca en términos constructivos:

- Demolición de un muro de hormigón en masa perteneciente al canal de riego de Orellana.
- Desmonte y relleno para el redimensionamiento de la sección del canal de desagüe existente.
- Protección de la nueva sección del canal de desagüe con escollera apoyada sobre un filtro granular.
- Reposición del muro demolido por otro de hormigón armado con cimentación en zapata corrida que tiene un remate en semicírculo para darle una función de aliviadero.

2.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA DE LOS TERRENOS

Las características geológicas y geotécnicas han sido estimadas a partir de la información redactada y cartografiada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Por esta razón el Contratista deberá elaborar un estudio geotécnico de los terrenos tomando muestras del mismo y comprobando que se cumplen las estimaciones realizadas en los cálculos, principalmente en la cimentación del muro y filtro granular de la escollera.

Geológicamente el proyecto se sitúa en la parte centro-meridional del Macizo Hespérico. En la Zona Centro-Ibérica. Esta Zona se caracteriza por grandes pliegues verticales, que marcan una geografía propia, con sinclinales paleozoicos que proporcionan los relieves más altos, y grandes extensiones deprimidas en las que afloran los materiales detríticos pre-ordovícicos en los núcleos anticlinales.

Como principal unidad geológica encontramos en la zona depósitos aluviales, eluviales y eólicos Cuaternarios.

En cuanto a la tectónica, cerca de la zona de estudio se encuentra una importante deformación hercínica (primera fase).

Por los datos obtenidos de aceleración sísmica, no se considera necesario la acción sísmica en los cálculos estructurales.

Geotécnicamente se trata de arenas y arcillas recubiertas frecuentemente por rañas y fanglomerados de escaso espesor con problemas geotécnicos debidos a la baja capacidad de carga del terreno de tensión admisible estimada de $\sigma_{adm} = 0,125 \text{ N/mm}^2$.

En lo que se refiere a la hidrogeología, la formación atribuida al Pliocuatrnario está compuesta fundamentalmente por una matriz arenoso-limosa y arcillas de colores rojizos (principalmente) y ocre. Presentan una permeabilidad media-baja debido a la porosidad intergranular de los materiales con un nivel freático por debajo de los cinco metros por debajo de la cota del terreno.

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y PRINCIPALES MAGNITUDES

2.3.1 Demolición

La demolición del muro se deberá adaptar a las condiciones impuestas en el apartado 3.1.1 de este Pliego.

El volumen estimado a demoler es de ciento diecisiete con cincuenta y tres metros cúbicos (117,53 m³) de los cuales ciento uno con cuarenta y tres (101,43 m³) corresponden al alzado del muro y dieciséis con diez (16,10 m³) a parte de la losa del canal.

La reutilización de estos materiales en otras tareas será solo posible si la Dirección de Obra lo estima oportuno y bajo ningún concepto podrán ser usados como escollera de protección.

2.3.2 Obras de tierra y materiales sobrantes

Los principales movimientos de tierra que se dan en el presente proyecto son los referidos a la adecuación de los taludes y la base de la nueva canalización a ejecutar donde apoyará el filtro y la escollera. Además de estos volúmenes también existen volúmenes a excavar por parte del muro-aliviadero.

2.3.2.1 Geometría

2.3.2.1.1 Canalización

El nuevo canal de desagüe se ha proyectado con una sección trapezoidal de base (B) dos metros (2 m) y con pendiente 1V: 2,25H.

La base de la canalización coincide con la obra de drenaje existente, otro canal de desagüe, por lo que en lo que se refiere a su perfil longitudinal, el canal de desagüe a ejecutar no sufrirá modificaciones en su pendiente.

En cuanto a su forma en planta el eje de la base del nuevo canal es paralelo a la base del existente cambiando el ancho de la base y los límites de esta siendo los límites del canal de desagüe a ejecutar mayores que los existentes. La geometría en planta se podría resumir en:

- PK 0+131,78 a PK 0+101,40 tramo recto.
- PK 0+101,40 a PK 0+086,40 curva R=10 m.
- PK 0+086,40 a PK 0+000 tramo recto.

El ancho total de la nueva canalización tiene una media aproximadamente constante de dieciséis con cinco metros (16,5 m) en la parte adyacente al aliviadero y de dieciocho metros (18 m) en la parte aguas arriba del aliviadero. En el origen del canal de desagüe existe una obra de drenaje en hormigón por lo que existe un pequeño estrechamiento de la sección del canal para adaptarse a esta obra.

2.3.2.1.2 Muro-Aliviadero

Es necesaria una excavación en zanja de anchura dos con ocho metros (2,8 m), longitud de ochenta con cinco metros (80,5 m) y altura de excavación variable. Además es necesaria otra excavación de menor anchura (0,3 m) y altura uno con tres metros (1,3 m) para ejecutar el tacón de la cimentación.

2.3.2.2 Movimiento de tierras

Los volúmenes de tierras necesarios son los siguientes:

Designación	Magnitud (m³)*
Desbroce**	458,79
Desmonte	4896,40
Relleno localizado	290,20
Excavación en zanja	233,00

*Volúmenes medidos en perfil transversal.

**Se ha supuesto un espesor de desbroce de quince centímetros (15 cm).

Se considera que podrán aprovecharse todos los materiales procedentes de la excavación salvo indicación de la Dirección de Obra.

2.3.2.3 Coeficientes de tierras

Se ha estimado un factor de esponjamiento (F_e) de uno con veinticinco (1,25) y un factor de compactación de compactación (F_c) de cero con ocho (0,8). Si estos factores cambian en un cinco por ciento ($\pm 5\%$) tras la realización del nuevo estudio geotécnico mencionado anteriormente, se deberán realizar nuevamente todos los cálculos de movimiento de tierras siendo de abono los nuevos volúmenes.

2.3.2.4 Materiales sobrantes

En volumen esponjado, se estima un volumen no aprovechable de seis mil cuatrocientos dieciséis con cuarenta y cinco metros cúbicos (4616,45 m³).

Parte de estos volúmenes podrán ser aprovechables a juicio del Contratista para ejecutar accesos, rellenos por sobreexcavación etc. El aprovechamiento de estos volúmenes no será de abono para el Contratista.

2.3.2.5 Vertederos

El Contratista deberá trasladar los materiales sobrantes a un vertedero autorizado propuesto por el mismo y aprobado por la Dirección de Obra. Los vertederos que aparecen señalados en el presente proyecto no requerirán de aprobación de la Dirección de Obra.

2.3.3 Canalización

Una vez realizados los desmontes y rellenos y los taludes adquieran las características geométricas descritas, se dispondrá el filtro granular, la escollera y el geotextil.

2.3.3.1 Filtro granular

El filtro granular es un filtro constituido por tres capas de material de diferentes tamaños que permiten la infiltración del agua pero evitan el transporte de finos. El filtro tiene un espesor total de cuarenta y cinco centímetros (45 cm), quince (15 cm) por cada capa.

La primera de las capas del filtro son limos (0.01/0.1 mm) en contacto con el terreno, la segunda arenas (0/2 mm) como capa intermedia y la tercera son gravas (8/60 mm) en contacto con la escollera de protección.

2.3.3.2 Escollera

Tiene como objeto la protección del canal de desagüe. A partir de los cálculos realizados se ha estimado un percentil cincuenta (d_{50}) de sesenta centímetros (60 cm) aproximadamente y un espesor de capa de escollera de dos veces este percentil.

2.3.3.3 Geotextil

El geotextil será de aplicación en la zona del canal de desagüe adyacente al muro-aliviadero el cual deberá quedar por debajo de la cimentación del muro una longitud de medio metro (0,5 m) de forma horizontal, un tramo de longitud variable verticalmente y un último tramo por debajo del filtro granular de forma horizontal y con una longitud de medio metro (0,5 m).

Designación	Magnitud
Escollera	2.807,70 m ³
Filtro Limos	318,80 m ³
Filtro Arenas	322,60 m ³
Filtro Gravass	327,70 m ³
Geotextil	229,65 m ²

2.3.4 Muro-aliviadero

En sustitución del talud derecho demolido, se ejecutará un nuevo muro de hormigón armado entre el PK 32+352,62 y PK 32+433,12. Puesto que el canal está destinado principalmente al riego, y este se produce en los meses más cálidos, la obra se ejecutará entre el mes de parada del canal y el de puesta en funcionamiento correspondiendo a los meses de invierno.

El muro a ejecutar está compuesto principalmente por cuatro partes:

- Tacón.
- Cimentación.
- Saliente o murete.
- Alzado del muro.

Además hay que destacar dos pestañas en los extremos del alzado del muro con una altura de treinta centímetros (30 cm) por encima de la cota del aliviadero y dos muros en los extremos del cuenco de dos con cinco metros de ancho, cuatro con dos de alto y medio metro de espesor (2,5 x 4,2 x 0,5 m).

La ejecución del muro se realiza antes del movimiento de tierras y la canalización con escollera en la zona adyacente al muro. La razón para seguir este proceso es poder disponer de una plataforma de trabajo para ejecutar el muro la cual desaparece una vez comienzan los trabajos de desmonte. Como se aprecia en los Planos, la excavación en la zona adyacente al muro se realiza de forma vertical teniendo un desnivel entre el terreno natural y la excavación de alrededor de dos metros.

Puesto que se trata de terrenos con una baja capacidad de carga se ha estimado oportuno disponer tablestacado metálico para contener el terreno de tal manera que antes de comenzar la ejecución del aliviadero se hincará el tablestacado, se ejecutará el muro completo, se realizará la excavación y se dispondrá el filtro y la escollera. Una vez se haya dispuesto la escollera, se retirará el tablestacado.

Puesto que el geotextil no se puede disponer de forma continua debido al tablestacado, se dispondrá la mitad de este en la parte del muro y la otra en la canalización (ver detalle Planos) y posteriormente se unirá.

2.3.4.1 Tacón

El tacón es un elemento del muro que permite dar al conjunto estabilidad ante el vuelvo deslizamiento y otras inestabilidades.

El tacón tiene unas dimensiones de uno con tres metros de alto, cero con tres de espesor y ochenta con cinco de largo (1,3 x 0,3 x 80,5 m).

Para su ejecución se realizará una zanja de las mismas dimensiones que el tacón, se aplicará una capa de hormigón de limpieza, se dispondrán las armaduras junto con las de espera para conectarlas posteriormente con las de la cimentación y se hormigonará. Este elemento destaca por la ausencia de encofrado tratándolo como si de un muro pantalla se tratase.

2.3.4.2 Cimentación

Es una zapata corrida de dos con ocho metros de ancho, medio metro de alto y ochenta con cinco metros de largo (2,8 x 0,5 x 80,5 m).

Su ejecución consiste en la aplicación de una capa de hormigón de limpieza, colocación de las armaduras y conexión con las de espera del tacón, encofrado y hormigonado.

Antes de su ejecución se deberá disponer el geotextil mencionado anteriormente por debajo de la capa de hormigón de limpieza.

2.3.4.3 Saliente

Consiste en un muro de un metro de alto, medio metro de espesor y setenta y nueve con cinco de largo (1 x 0,5 x 79,5 m) que permite crear un cuenco amortiguador para evitar daños en la canalización durante el vertido.

Su ejecución comprende el montaje de las armaduras y conexión con las armaduras de espera de la cimentación, encofrado a dos caras y hormigonado.

2.3.4.4 Alzado del muro

Descartando las pestañas mencionadas con anterioridad, el alzado del muro tiene una longitud de setenta y siete con cinco metros (77,5 m) una altura de tres con nueve metros (3,9 m) y un espesor de cero con tres metro (0,3 m) en los tres con tres (3,3 m) primeros metros del alzado al que le sigue un estrechamiento hasta un espesor de cero con dos metros (0,2 m) con un remate del muro en semicírculo de cero con dos metros de diámetro (0,2 m) que actúa como labio del aliviadero. El estrechamiento del muro se produce en cero con un metro (0,1 m).

En lo que se refiere a su ejecución, se anclarán las armaduras del alzado a las de espera de la cimentación, se encofrará parte del alzado a dos caras y parte como un encofrado especial que permitirá dar forma al estrechamiento y al labio y finalmente se hormigonará.

Puesto que la parte del estrechamiento requiere una parada en el proceso de hormigonado para disponer el encofrado especial, se ejecutará una junta de hormigonado en dicha posición.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las cantidades de ferralla, encofrado y hormigón empleados:

Tabla 1 Resumen cantidades material muro-aliviadero.

Parte	Armaduras (kg)	Encofrado (m2)	Hormigón (m3)
Tacón	3.380,86	-	31,40
Cimentación	5.822,89	156,10	112,70
Saliente	2.522,27	197,76	51,51
Alzado del muro	7.510,50	664,58	88,39
TOTAL	19.236,52	1.018,44	284,00

Cabe destacar además veintidós con cincuenta y cuatro metros cúbicos (22,54 m³) de hormigón de limpieza.

Se han estimado juntas de hormigonado cada tres metros (3 m).

Existen tres tipos de juntas dentro del muro las cuales se han solucionado de diferente forma:

- Juntas de hormigonado entre hormigones a ejecutar. Se refiere a las juntas horizontales y verticales producidas por un proceso de hormigonado discontinuo en el tiempo. Estas se han solucionado a partir de juntas de PVC embebidas en el hormigón cuya disposición aparece en los Planos.
- Juntas verticales de conexión del hormigón nuevo con el antiguo. Son aquellas que se dan en los extremos del muro a ejecutar y permiten conectar el aliviadero con el talud vertical existente del canal. Se ha optado por una junta hidroexpansiva centrada en la junta y un relleno con mortero hidrófugo de los huecos libres.
- Junta horizontal de conexión del hormigón nuevo con el antiguo. Se dan en el contacto de la cimentación del muro con la losa existente del canal.

3 UNIDADES DE OBRA

3.1 TRABAJOS PREVIOS

3.1.1 Demolición

3.1.1.1 Definición y condiciones generales

3.1.1.1.1 Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

3.1.1.1.2 Condiciones generales

Será de aplicación la NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación (Demoliciones). El método de demolición a emplear será de libre elección del Contratista siempre que la Dirección de Obra lo autorice y el método de demolición sea acorde con los elementos a demoler, es decir, se emplearán técnicas de demolición según las características de la demolición siempre manteniendo la integridad de las estructuras adyacentes.

Bajo ningún concepto está permitido el uso de explosivos para la demolición.

Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de la demolición se elaborará un Estudio de Demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución. El estudio tendrá unos contenidos mínimos según aparece en el Artículo 301.3 del PG3.

3.1.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes informando al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Derribo de construcciones

En general será de aplicación el artículo 301.4.1 del PG3.

En el caso particular de este proyecto y en referencia al derribo del muro derecho del Canal de Orellana, este debe realizarse con el mayor cuidado posible. Además la superficie del

muro no demolida debe tener un acabado perfectamente vertical y rugoso en ambos extremos de la demolición.

Se deberá demoler una pequeña parte de la losa de la base del canal de tal manera que el encofrado tenga un hueco suficiente entre la antigua y nueva cimentación del canal.

Referido también al canal y de forma previa a la demolición, se aislará la parte del talud y cimentación a demoler del resto del canal de hormigón de tal manera que el derribo no afecte en lo más mínimo a los taludes o base del canal. Este proceso es a libre elección del Contratista aunque se recomienda por medio de una herramienta de corte separar los taludes verticales con dos cortes, uno a cada extremo y un corte en la base del canal de forma longitudinal a este.

El material a derribar en ningún caso deberá precipitarse sobre el canal a no ser que se disponga una protección en el mismo y previa autorización del Director de Obra.

Retirada de los materiales de derribo

Puesto que los materiales procedentes de la demolición no tienen un empleo dentro de este proyecto, estos serán transportados a vertedero.

En cualquier caso será de aplicación el Artículo 301.4.2. del PG3.

3.1.1.3 Medición y abono

- DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA. Precio: 01CMM00002.

Se medirá el volumen realmente demolido en metros cúbicos (m³).

El precio incluye la demolición de las cimentaciones, el transporte a vertedero o acopio, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1 Desbroce del terreno

3.2.1.1 Definición y condiciones generales

3.2.1.1.1 Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

3.2.1.1.2 Condiciones generales

No han de quedar cepas ni raíces mayores a 10 cm en una profundidad menor o igual a 1m.

La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la D.O. no haya aceptado como útiles.

El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

3.2.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 300.2 del PG3.

3.2.1.3 Medición y abono

- DESBROCE DE MONTE BAJO. Precio: U02CAB020.

La unidad de abonará en m² realmente desbrozados medida según Planos.

El precio incluye el destocoado de los árboles, el arrancado de arbustos, cepas, matorros y escombros, así como su carga, transporte y descarga al acopio o a vertedero.

También incluye los permisos, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y apilado y precauciones necesarias para garantizar la seguridad, así como los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la D.O.

3.2.2 **Excavación en desmonte con medios mecánicos**

3.2.2.1 Definición y condiciones generales

3.2.2.1.1 Definición

Conjunto de operaciones para la excavación y nivelación de las zonas donde ha de asentarse la capa de escollera y filtro o la cimentación del aliviadero en su caso, así como el consiguiente transporte de los productos al lugar de empleo o vertedero.

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del terreno.
- Red de evacuación de aguas.
- Carga y transporte a vertedero o lugar de utilización de los materiales excavados.
- Operaciones de protección.
- Saneamiento y perfilado de los taludes de la nueva canalización.
- Regularización del fondo de la excavación (base del canal).
- Construcción y mantenimiento de los accesos de ser necesario.
- Mantenimiento del vertedero.

Según la clasificación de excavaciones que presenta el PG3 en su Artículo 320.2. en toda la traza del proyecto existe una excavación de tierra. De no ser así, ya que los datos geotécnicos son escasos, el Contratista determinará durante la ejecución la clasificación de la excavación, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de Obra, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra teniendo en cuenta la clasificación del PG3.

3.2.2.1.2 Condiciones generales

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

El fondo de la excavación se ha de mantener en todo momento en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes condiciones de seguridad.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales, y en especial los estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, sin que ello implique ninguna alteración en las condiciones de su ejecución, medición y abono.

Taludes

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la Dirección de Obra.

Carga y transporte

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Las tierras que la Dirección de Obra considere adecuadas para rellenos se han de transportar al lugar de utilización. Las que la Dirección de Obra considere que se han de conservar se acopiarán en una zona apropiada. El resto tanto si son sobrantes como no adecuadas se han de transportar a un vertedero autorizado.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Seguridad

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la Dirección de Obra.

3.2.2.2 Condiciones del proceso de ejecución

Además de lo expuesto en este pliego será de aplicación el artículo 320 del PG3.

Antes de iniciar las obras de excavación debe presentarse a la Dirección de Obra un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. No se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte si no están preparados los tajos de relleno o vertedero previstos, y si no se han concluido satisfactoriamente todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

Serán de cuenta del Contratista todas las actuaciones y gastos generados por condicionantes de tipo ecológico, según las instrucciones que emanen de los Organismos Oficiales competentes. En particular, se prestará especial atención al tratamiento de préstamos y vertederos.

También serán de cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que puedan producirse en los taludes de excavación durante el tiempo transcurrido desde su ejecución hasta la recepción de la obra (salvo que se trate de un problema de estabilidad como consecuencia de que el material tiene una resistencia inferior a la prevista al diseñar el talud).

No se debe desmontar una profundidad superior a la indicada en Planos para el fondo de excavación, salvo que la deficiente calidad del material requiera la sustitución de un cierto espesor, en cuyo caso esta excavación tendrá el mismo tratamiento y abono que el resto del desmonte.

Drenaje

Se ha de prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua dentro la excavación. Será de uso la canalización existente. Nunca podrá quedar entorpecida dicha canalización por tierras, maquinaria o cualquier elemento que genere problemas en el drenaje salvo autorización de la Dirección de Obra.

Se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente cerca de los taludes de la excavación.

En caso de encontrar niveles acuíferos no previstos, se han de tomar medidas correctoras de acuerdo con la Dirección de Obra.

El Contratista ha de tener especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y canalizadas antes que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Taludes

Se ha evitar que arroye por las caras de los taludes cualquier aparición de agua que pueda presentarse durante la excavación.

El acabado y perfilado de los taludes se realizará se realizará en una vez a no ser que se encuentren alturas mayores de 3 m, en cuyo caso se realizará de forma parcial.

Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o el fondo de la excavación presente cavidades que puedan retener el agua, el Contratista ha de adoptar las medidas de corrección necesarias.

Tanto los taludes como el fondo de la excavación se ha de nivelar, rellenando los excesos de excavación con material adecuado, debidamente compactado, hasta conseguir la rasante determinada, que cumpla las tolerancias admisibles. Se deberán emplear maquinaria que permita un perfilado y compactación adecuados a las pendientes de los taludes de la canalización.

En el caso que los taludes de la excavación, realizados de acuerdo con los datos del Proyecto, resultaran inestables, el Contratista ha de solicitar de la Dirección de Obra. la definición del nuevo talud, sin que por esto resulte eximido de responsabilidad.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos, el Contratista ha de eliminar los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si los citados desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Apuntalamiento y sostenimiento

El Contratista ha de asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, apuntalamiento, refuerzo, y protección superficial del terreno apropiados, con la finalidad de impedir desprendimientos y deslizamientos que puedan ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, ni hubieran estado ordenados por la Dirección de Obra.

El Contratista ha de presentar a la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, los planos y los cálculos justificativos del apuntalamiento y de cualquier otro tipo de sostenimiento. La Dirección de Obra puede ordenar el aumento de la capacidad resistente o de la flexibilidad del apuntalamiento si lo estimase necesario, sin que por esto quedara el Contratista eximido

de su propia responsabilidad, habiéndose de realizar a su costa cualquier refuerzo o sustitución.

El Contratista será el responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de apuntalamiento, de sostenimientos, y de su incorrecta ejecución.

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de los apuntalamientos y sostenimientos, y a reforzarlos o sustituirlos si fuera necesario.

3.2.2.3 Medición y abono

- m³ DESONTE TIERRA A CIELO ABIERTO. Precio: U02CAD010.

La unidad se abonará en metros cúbicos (m³) de excavación en desmonte realmente ejecutado.

El volumen se medirá por la diferencia entre los perfiles transversales del terreno tomados antes de empezar las obras, y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los Planos del Proyecto. Tan solo se abonarán los desprendimientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad. También se incluye el perfilado y compactación del fondo y taludes de la excavación.

3.2.3 Excavación en zanja o pozo

3.2.3.1 Definición y condiciones generales

3.2.3.1.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Dentro del presente proyecto se encuentran como excavación en zanja, la extracción de material para la ejecución del tacón y la cimentación del aliviadero de hormigón armado.

La excavación en zanja o pozo incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo y nivelación del terreno original.
- Excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación.
- El entibado necesario y los materiales que la componen.
- Carga, transporte y descarga a las zonas de utilización, de almacenaje provisional o vertedero.
- Conservación adecuada de los materiales.
- Agotamientos y drenajes que sean necesarios.

3.2.3.1.2 Condiciones generales

El método de excavación deberá cumplir las mismas prescripciones que el apartado 3.2.2, es decir, que el Artículo 320 del PG3.

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección de Obra. Una vez la Dirección de Obra haya dado su aprobación, el fondo de excavación para cimientos ha de quedar protegido, para evitar cualquier alteración, mediante una capa de hormigón de limpieza.

3.2.3.2 Condiciones del proceso de ejecución

Además de las prescripciones que se citan a continuación, será de aplicación el Artículo 321.3. del PG3.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los Planos del Proyecto y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de Obra.

De ser necesario, y a juicio del Director de Obra, se podrán ejecutar taludes en las excavaciones con su abono correspondiente.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado al Director de Obra.

Cuando aparezca agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarias a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal, requiriéndose la autorización de la Dirección de Obra para detener la labor de agotamiento.

En las excavaciones para cimentaciones, las superficies se limpiarán del material suelto o desprendido y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

En general y siempre que el fondo de la cimentación no sea rocoso, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará antes de construir los cimientos.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

Los materiales extraídos en la excavación podrán emplearse en el posterior relleno de la misma, en el caso de que cumplan los requerimientos necesarios para dicho relleno.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

Tolerancias

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

3.2.3.3 Medición y abono

- m³ EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA. Precio: U02CZE010.

La unidad se abonará en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados según Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

La medición se hará a partir de perfiles obtenidos antes y después de la excavación. No será de abono las sobreexcavaciones que no hayan sido previamente autorizadas.

En el precio se incluyen las medidas de entibación que puedan resultar necesarias, la carga y transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

3.2.4 Relleno con material de traza

3.2.4.1 Definición y condiciones generales

3.2.4.1.1 Definición

Los rellenos localizados consisten en el extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

El relleno localizado incluye:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos de referencia.
- Extendido y compactación del relleno.

3.2.4.1.2 Condiciones generales

El relleno deberá cumplir con las prescripciones pertenecientes a los artículos 332.2, 332.3 y 332.4 del PG3.

A no ser que el Director de Obra manifieste lo contrario el material procedente de la excavación podrá ser empleado en los rellenos con las características de humedad y compactación adecuadas.

3.2.4.2 Condiciones del proceso de ejecución

Además de lo expuesto en este pliego será de aplicación el artículo 332.5 del PG3.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

3.2.4.3 Medición y abono

- m³ RELLENO LOCALIZADO. Precio: U02CZR010

La unidad se abonará en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados según los perfiles transversales del terreno antes y después de los trabajos sin que supere la de las secciones definidas en Planos.

Los volúmenes producto de los excesos de excavación no serán de abono, excepto los inevitables aprobados formalmente por la Dirección de Obra, estando obligado el Contratista a realizar los citados rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El precio incluye la preparación del terreno o superficie soporte, el extendido, humidificación o desecación, compactación y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra.

El precio no incluye material de préstamo.

3.3 ALIVIADERO

3.3.1 Juntas de estanqueidad

3.3.1.1 Definición y condiciones generales

3.3.1.1.1 Definición

Se definen como perfiles de estanqueidad a los elementos constituidos por material elástico, que se disponen en las juntas de hormigonado, para evitar que por las citadas juntas se produzca afluencia de agua al interior del paso.

3.3.1.1.2 Condiciones generales

El Contratista someterá a la Dirección de Obra las características precisas del perfil de estanqueidad que propone utilizar. Los perfiles de estanqueidad estarán constituidos por un material elástico tal como cloruro de polivinilo, neopreno, etc. Será de tipo comercial de garantía reconocida. Deberá cumplir los requisitos de:

- Durabilidad
- Estanqueidad
- Elasticidad.

Se recomienda el uso de cinta de policloruro de vinilo (PVC) Masterflex ® 2000 o equivalente.

Si se opta por el uso de cinta de PVC esta debe tener un ancho de a 19 cm y ser del tipo "interior".

3.3.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

Se dispondrá una junta de estanqueidad en todo el contorno de cada junta de hormigonado. Las juntas de hormigonado se fijarán de acuerdo al plan de obra y las condiciones climatológicas.

Los perfiles de estanqueidad se montarán según las prescripciones del fabricante.

En el caso de cinta de PVC:

- En el caso que las cintas estén muy sucias debido a un almacenamiento inadecuado, han de limpiarse, secarse y libres de hielo antes de su manipulación y montaje.
- Deformaciones, por ejemplo las debidas al enrollado, de las anclas de obturación de las cintas exteriores, se eliminarán con tratamiento de calor por personal especializado. Cintas dañadas no deben ser utilizadas.
- Ante condiciones climáticas extremas se deben proteger las cintas.
- El encofrado ha de ser empalmado a la cinta, con el fin de colocar una placa de relleno poco antes de la construcción de la siguiente sección. La cinta interior debe quedar totalmente embebida en el hormigón y libre de cavidades o coqueras. Una vez liberado el encofrado han de revisarse las zonas visibles, para poder proceder a una

posible reparación de la cinta. Asimismo, se ha de revisar la calidad del hormigonado corrigiendo los desperfectos encontrados.

- La disposición de la cinta debe ser paralela y situada en el centro del ancho del muro de manera que cuando se ejecute el muro la mitad del ancho de la cinta se encuentre embebido en el hormigón y el resto fuera siempre con la manguera de dilatación no embebida.
- Cuando ambas parte del muro queden ejecutadas, la junta resultante deberá rellenarse con una placa de relleno de material impermeabilizante.

Dentro del presente proyecto encontramos cintas de PVC dispuestas vertical y horizontalmente. Las cintas de PVC verticales se recomienda que dispongan de manguera de dilatación, mientras que las horizontales no. Además las horizontales no deben rellenarse con una placa de relleno de material impermeabilizante sino que deben quedar completamente rellenas de hormigón.

La solución del encuentro entre cinta de PVC horizontal y vertical queda a cargo del Contratista aunque se recomienda la unión por soldadura térmica.

3.3.1.3 Medición y abono

- m JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS. Precio: N00000001

Se medirá la longitud en metros realmente ejecutada.

El precio incluye el replanteo, la sujeción al encofrado, limpieza, transportes necesarios y todos los materiales y operaciones necesarias para la total y correcta ejecución de la unidad de obra.

3.3.2 Juntas de dilatación

3.3.2.1 Definición y condiciones generales

3.3.2.1.1 Definición

La Junta de Dilatación es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras con las cuales trabaja.

3.3.2.1.2 Condiciones generales

Para el presente Proyecto, las juntas de dilatación evitan un contacto directo entre la cimentación del aliviadero y la base de hormigón del Canal de Orellana. Esta junta deberá ser además de flexible, impermeable.

Materiales

La junta estará formada por dos componentes:

- Lámina de espuma de polietileno expandido de 50 mm de espesor. Es la que confiere la flexibilidad a la junta.
- Masilla elastómera de poliuretano. Se situará en la superficie de la junta cerrándola e impermeabilizándola.

El Contratista deberá establecer la marca del fabricante así como el distintivo de calidad de los materiales utilizados para ejecutar la junta previa autorización de la Dirección de Obra.

El espesor de la lámina podrá ser modificado si el espesor de la junta es mayor que la de esta.

3.3.2.2 Condiciones del proceso de ejecución

La junta deberá estar limpia y libre de residuos, polvo o grasas en el momento de la ejecución. Se protegerá la superficie contigua a la junta.

La lámina de polietileno se elegirá con un espesor aproximadamente un 25% mayor que el ancho de la junta, de modo que quede sujeto por compresión, y se colocará a una profundidad que asegure que el espesor de la masilla aplicada es aproximadamente la mitad del ancho de la junta. La altura de la lámina deberá coincidir con la de la junta.

La masilla elastómera se aplicará con pistola tras introducir la lámina de polietileno.

Tras la aplicación de la masilla se efectuará un alisado final con espátula.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

De aplicarse, no se pondrá en contacto la masilla elástica a base de poliuretano con materiales bituminosos.

3.3.2.3 Medición y abono

- m JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA. Precio: N00000002.

Se medirá y abonará la longitud realmente ejecutada según Planos.

El precio incluye limpieza del soporte, protección de la superficie contigua a la junta, relleno de la junta, aplicación de la masilla y alisado final.

3.3.3 Junta hidroexpansiva en unión de muros

3.3.3.1 Definición y condiciones generales

3.3.3.1.1 Definición

Se aplica la misma definición que en el apartado 3.3.1.

3.3.3.1.2 Condiciones generales

Este tipo de juntas se diferencian con respecto a las del apartado 3.3.1 en el material y el lugar de aplicación.

Este tipo de juntas se aplicará cuando se tengan una junta entre muros de edades dispares, es decir, un muro ya ejecutado y otro a ejecutar donde no es posible dejar embebida una junta en el hormigón antiguo.

Se comprobará que el soporte está limpio, libre de huecos, coqueras, agua estancada, lechadas de cemento, polvo o grasas.

Materiales

Se dispondrá un perfil hidroexpansivo de bentonita de expansión controlada en contacto con el agua adherido al hormigón por una imprimación adhesiva especial para perfiles hidroexpansivos y cerrado de la junta con mortero hidrófugo.

El Contratista deberá establecer la marca del fabricante así como el distintivo de calidad de los materiales utilizados para ejecutar la junta previa autorización de la Dirección de Obra.

3.3.3.2 Condiciones del proceso de ejecución

Antes de poder ejecutar la junta el hormigón debe haber alcanzado una resistencia tal que la ejecución de la junta hidroexpansiva no modifique su resistencia ni composición característica.

La junta hidroexpansiva y el mortero hidrófugo se dispondrán como viene indicado en Planos.

Se deberá asegurar la estanqueidad de la junta y del cierre de esta.

No se fijará el perfil en caso de fuertes lluvias, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a -15°C o superior a 50°C.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

La superficie de muro quedará limpia, estanca y libre de rebabas o irregularidades.

3.3.3.3 Medición y abono

– m JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS. Precio: N00000004.

Se medirá y abonará la longitud en metros (m) realmente ejecutada según Planos.

El precio incluye limpieza del soporte, protección de la superficie contigua a la junta y relleno de la junta.

3.3.4 Hormigonado de estructuras

3.3.4.1 Definición y condiciones generales

3.3.4.1.1 Definición

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.

3.3.4.1.2 Condiciones generales

Materiales

Componentes del Hormigón

1. Cemento

Según las recomendaciones para la selección del cemento correspondiente al Anejo 4 de la EHE se deben seguir 3 criterios:

- Aplicación del hormigón. Hormigón armado.
- Circunstancias de hormigonado. Hormigonado en ambiente seco (el canal se encuentra vacío durante su ejecución) y sometido a viento.
- Condiciones de agresividad ambiental. Ambiente tipo II.

A partir de estos criterios se establece que cualquier cemento común como es el CEM I es apto, sin embargo se prohíbe el uso de los cementos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEMM II/A-W, CEM II/B-W, CEMII/A-T, CEM II/B-T, CEM II/C Y CEM V/B.

El cemento a utilizar será:

CEM I / 42,5 / R/ UNE 80301:96

Tanto para muros como cimentaciones.

El contratista podrá proponer otra tipología de cemento siempre y cuando cumpla las especificaciones mencionadas con anterioridad y bajo la aprobación de la Dirección de Obra. Además deberá recalcularse todos los factores que tienen en cuenta el tipo de cemento como son los recubrimientos o el tiempo de curado.

2. Agua

Se seguirán las especificaciones del artículo 27 de la EHE.

3. Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo 28 de la Instrucción EHE. El

Tamaño Máximo del árido (TM) se establece de 20 mm tanto para muros como cimentaciones.

4. Aditivos

A priori no se estiman oportuno el uso de aditivos pero de ser necesarios se aplicarán conforme a los artículos 29 y 30 de la EHE.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

Hormigón

En base al anejo de cálculos y a los apartados áridos y tipo de ambiente y estableciendo una consistencia plástica del hormigón, el hormigón utilizado será:

HA-35/P/20/Ila

Composición

Los materiales que compongan el hormigón cumplirán las disposiciones del Artículo 31.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08.

Características mecánicas

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 31.3 de la Instrucción EHE/08.

Docilidad del hormigón

Se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2. Se seguirán las prescripciones dispuestas en el artículo 31.5 de la Instrucción EHE/08.

La **consistencia** del hormigón será **plástica** por lo que según la EHE el asiento del ensayo deberá estar en torno a los 6-9 cm.

Dosificación del hormigón

Se estará a lo dispuesto en el artículo 37.3.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08. Se tiene así que para una exposición de clase Ila:

Máxima relación agua cemento (a/c)	0,5
Mínimo contenido en cemento (kg/m ³)	300
Mínima resistencia según la durabilidad (N/mm ²)	25

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de aditivos.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

3.3.4.2 Condiciones del proceso de ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones dispuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08 y el Artículo 610 del PG3.

Plan de hormigonado

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la Dirección de Obra. El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

El plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

Para cada unidad ha de constar

- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo...)
- Características de los medios mecánicos.

- Personal.
- Vibradores (características y nombre de estos)
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios para evitar defectos de hormigonado por efecto de movimiento de personas.

No se ha de hormigonar sin el consentimiento de la Dirección de Obra, una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra.

Instalaciones de fabricación del hormigón

Se seguirán las especificaciones dispuestas en el artículo 71.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08.

Fabricación del hormigón

Se seguirán las especificaciones dispuestas en el artículo 71.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08 y el Artículo 610 del PG3.

Transporte y suministro del hormigón

Se debe asegurar su integridad en las condiciones estipuladas a partir de lo prescrito el artículo 71.4 de la norma EHE/08 y el Artículo 610 del PG3.

Puesta en obra del hormigón

Vertido y colocación del hormigón

Se emplearán tongadas no superiores a los 0.4 m o que no permitan una compactación completa de la masa, en cualquier caso la dirección de obra establecerá el criterio del espesor de tongada siguiendo las prescripciones dispuestas en el artículo 71.5.1 de la EHE/08.

Compactación del hormigón

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 71.5.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08. La compactación se realizará por vibrado con una intensidad de vibrado mayor en zonas de alta densidad de armaduras y en esquinas. Para consistencias plásticas esta normativa recomienda una compactación por "vibrado normal".

Puesta en obra en condiciones especiales

Se seguirá con lo establecido en el artículo 71.5.3 de la EHE/08 y el Artículo 610 del PG3.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de

acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado. Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de las juntas de estanqueidad, se estará a lo dispuesto en el apartado 3.3.1 de este Pliego. Estas juntas se producen por juntas de hormigonado planificadas bien verticales en módulos de tres metros (3m) u horizontales resultado del estrechamiento del muro y disposición del encofrado especial.

Curado del hormigón

El método de curado podrá ser debatido entre la Dirección Facultativa y el Contratista siempre siguiendo los preceptos dispuestos en el artículo 71.6 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08.

Según este artículo y particularizando para el presente proyecto, la duración mínima de curado para unas condiciones ambientales de tipo B, el cemento tipificado, una exposición IIa y una temperatura de curado superior a los 12 °C es:

$$D_{min} = 2 \text{ días}$$

En ningún caso este tiempo de curado podrá ser inferior a los 2 días. Si la Dirección de Obra lo estima oportuno este tiempo de curado podrá ser superior en condiciones extraordinarias.

3.3.4.3 Medición y abono

- m³ HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa CIM. V. MANUAL. Precio: U03CHC030M
- m³ HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V. BOMBA Precio: E04MM030

Se medirá en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos según los Planos del Proyecto y con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la Dirección de Obra.

El hormigón utilizado en rellenos se medirá por diferencia entre los estados anterior y posterior a la ejecución de las obras, entendiendo el estado anterior como el correspondiente a las mediciones utilizadas para el abono de la excavación.

Los precios incluyen el suministro, manipulación y colocación de todos los materiales necesarios, maquinaria, equipos de vertido, mano de obra, compactación, tratamientos superficiales, formación de juntas, curado y limpieza total.

También incluyen la obtención de la fórmula de trabajo y los ensayos necesarios.

El abono de las adiciones no previstas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que hayan sido autorizadas por el Director, se hará por kilogramos (kg) utilizados en la fabricación del hormigón, medidos antes de su empleo.

3.3.5 Encofrados en estructuras

3.3.5.1 Definición y condiciones generales

3.3.5.1.1 Definición

Se define como encofrado la construcción auxiliar destinada al moldeo in situ de hormigones y morteros. Conjuntamente con la cimbra o apeo, el encofrado deberá resistir el peso propio del hormigón y las sobrecargas procedentes de materiales, equipos y operarios, sin deformaciones superiores a las que más adelante se especifican, principalmente las debidas al peso propio del hormigón fresco.

3.3.5.1.2 Condiciones generales

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Cuando el hormigón quede visto, las superficies del encofrado deben ser lisas sin rebabas ni irregularidades.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros (5 mm). No se aceptarán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

Antes de proceder al vertido del hormigón se regarán suficientemente para evitar la absorción de agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados metálicos se deberá cuidar que estén suficientemente arriostrados para impedir movimientos relativos entre distintos paneles de un elemento, que puedan ocasionar variaciones en los recubrimientos de las armaduras o desajustes en los espesores de paredes de las piezas a construir con los mismos.

Materiales

Encofrado

La superficie en contacto con el hormigón deberá ser de acero con un espesor mínimo de chapa de 1,5 mm. El contratista podrá cambiar el tipo de material de encofrado previa autorización de la dirección de obra.

Desencofrante

El Contratista podrá utilizar productos desencofrantes cuando lo estime conveniente, previa autorización del Director. Aquél deberá facilitar a éste el correspondiente certificado de garantía del fabricante.

El producto desencofrante, en el caso de ser autorizado su empleo, se aplicará antes de la colocación de las armaduras, con el rendimiento adecuado para que se impregne la totalidad del encofrado, pero sin encharcamiento ni gotas al exterior, y sin que escurra por las superficies verticales o inclinadas de los encofrados o moldes.

El producto desencofrante estará exento de sustancias perjudiciales para el hormigón y no producirá manchas en los paramentos del mismo.

Como norma general podrán emplearse barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida. Se prohibirá el uso de gas-oil, grasa consistente o cualquier otro producto análogo.

Estudio del encofrado

Cualquier encofrado, independientemente de su tamaño, será objeto de un estudio por parte del Contratista, antes de su construcción. El detalle del estudio dependerá del tamaño, complejidad e importancia, considerando su número de reutilizaciones.

Antes de la construcción del encofrado, el Contratista presentará al Director los planos de detalle y cálculos del mismo para su aprobación. En caso de no producirse ésta, el Contratista deberá realizar todas las modificaciones que se requieran, antes de comenzar el trabajo.

La conformidad del Director a los planos y cálculos de los encofrados, no releva al Contratista de su responsabilidad de una construcción adecuada y de que los mismos cumplan perfectamente su función. La revisión y/o la aprobación del estudio servirá exclusivamente para el conocimiento por parte del Director de que se han tenido en cuenta aspectos tales como: los esfuerzos producidos durante el hormigonado, velocidad y rendimiento de éste, equipos, secuencias y materiales del encofrado.

El cálculo del encofrado deberá cumplir lo mencionado en el primer párrafo de las Condiciones Generales.

Para el cálculo de los encofrados deberán tomarse en cuenta las siguientes solicitudes:

- Cargas verticales para encofrados con fondo (solo si en la cimentación se aplica).
- Cargas horizontales en todos los casos (muro y cimentación).

Para hormigones de cemento Portland y densidad de dos con cuatro toneladas por metro cúbico (2.4 t/m^3), sin adiciones ni aditivos, con consistencia seca o plástica y compactación por vibrado interno, los encofrados se dimensionarán para una presión lateral de hormigón fresco (p), tanto para muros como cimentaciones en función de su velocidad ascensional del hormigón:

- Velocidad ascensional menor a dos metros por hora (2m/h):

$$p = 0,073 + \frac{8 \cdot V}{T + 17,7}$$

- Velocidad ascensional entre dos (2) y 3 metros por hora (3m/h):

$$p = 0,073 + \frac{11,77}{T + 17,7} + \frac{2,5 V}{T + 17,7}$$

- Velocidad ascensional mayor a 3 metros por hora (3m/h)

$$p = 0,24 \cdot h$$

Donde:

- ~ p es la presión lateral, en kilopondio por centímetro cuadrado (Kp/cm^2).
- ~ V es la velocidad ascensional del hormigonado, en metros por hora (m/h).
- ~ T es la temperatura del hormigón en el encofrado, en grados ($^{\circ}\text{C}$).
- ~ h es la altura del hormigón fresco sobre el punto considerado, en metros (m).

3.3.5.2 Condiciones del proceso de ejecución

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapado de juntas entre piezas.
- Apuntalamiento del encofrado.
- Desencofrado.

Previamente al montaje del encofrado, el Contratista efectuará el replanteo del mismo sobre la unidad de hormigonado inmediatamente anterior o sobre el terreno.

Los encofrados deberán ser suficientemente estancos para impedir las fugas de cemento. En caso de utilización de masillas de estanqueidad, éstas deberán proceder de una marca de garantía y estar aprobado su uso por el Director.

Se controlará el acopio de medios auxiliares o materiales sobre los encofrados, para evitar su deformación o deterioro.

Por las condiciones de la superficie de apoyo (losa del Canal de Orellana y terreno arcilloso) no se emplearán anclajes al terreno si se utilizan puntales para soportar la estructura del encofrado. Se emplearán apoyos que transmitan las cargas a la superficie de apoyo lo más distribuida posible evitando que se produzcan daños o asentamientos en el terreno.

Iluminación adecuada en los encofrados de los trabajos nocturnos. La iluminación no deberá limitarse al tajo de hormigonado.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado y previo aviso a la Dirección de Obra.

3.3.5.2.1 Encofrado especial

Para dotar al muro de su forma curva del labio se empleará un molde curvo según Planos. El molde debe tener una superficie lisa y libre de imperfecciones.

El molde se debe deslizar sobre el hormigón una vez se haya desencofrado y el hormigón tenga una consistencia prácticamente seca pero moldeable.

Para generar el estrechamiento del muro se empleará una cuña según Planos. La cuña deberá quedar encajada entre ambos encofrados de manera que no se produzcan movimientos locales durante el proceso de hormigonado. También se podrá optar por adherir la cuña a una plancha metálica.

La cuña triangular y el molde curvo se ejecutarán en obra por personal cualificado. El material de estos moldes podrá ser en madera (a partir del corte de un tablón), acero (corte longitudinal de una tubería de diámetro interior igual al espesor del labio) o cualquier material que no modifique las propiedades físico-químicas del hormigón.

El Contratista podrá modificar el tipo de material o el método de encofrado previa autorización de la Dirección de Obra siempre y cuando el método propuesto no afecte al resultado final ni a la calidad del mismo.

La disposición de este encofrado supone una junta de hormigonado en el estrechamiento (véase Planos) por lo que se dispondrá una junta de estanqueidad con cinta de PVC.

No se podrá disponer el encofrado especial hasta que el hormigón pueda soportar el apoyo del encofrado, es decir, hasta que no haya alcanzado una resistencia suficiente.

3.3.5.3 Medición y abono

- m² ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C. Precio: U03CEF040.
- m² ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO. Precio: N00000003

Se medirá la superficie en metros cuadrados (m²) según Planos que estén en contacto con el hormigón.

El precio incluye los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios tanto para su utilización como para su almacenaje.

3.3.6 Armaduras a emplear en el hormigón armado

3.3.6.1 Definición y condiciones generales

3.3.6.1.1 Definición

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.

3.3.6.1.2 Condiciones generales

Materiales

Se emplearan barras de acero corrugadas B 500 S de distintos diámetros normalizados conforme a UNE-EN: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm e indicada en los Planos.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra. Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

En lo referido a:

- Especificaciones técnicas y distintivo de calidad de las barras corrugadas. Artículo 32.2.
- Suministro. Artículo 69.1.
- Almacenamiento. Artículo 69.7.
- Recepción. Artículo 79.3.

Se realizaran de acuerdo a los artículos expuestos de la Instrucción EHE/08 y el Artículo 600 del PG3.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

3.3.6.2 Condiciones del proceso de ejecución

Propuesta de despiece

El Contratista ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar que contendrá:

- El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto
- Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.
- Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.
- Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto
- En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Colocación

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Se seguirán las prescripciones del Artículo 600 del PG3 y el Artículo 69 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08.

Recubrimientos

Se entiende recubrimiento de hormigón como la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie de hormigón más cercana

El recubrimiento de las armaduras se calculará como recoge el artículo 37.2.4 de la Instrucción EHE/08.

El recubrimiento nominal (r_{nom}) se calcula según la expresión **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r = 20 \text{ mm} \tag{1}$$

Donde:

- r_{min} para un ambiente IIa, una resistencia característica menor de cuarenta newtons por milímetro cuadrado (40 N/mm²) y una vida útil de cincuenta (50) años se tiene un recubrimiento de quince milímetros (**15 mm**).
- Δr para elementos ejecutados in situ con nivel intenso de control de ejecución toma el valor de cinco milímetros (**5 mm**).

Estos recubrimientos se aplicarán tanto en la cimentación como en el muro.

Ante cambios en el ambiente o características del hormigón o el acero, la Dirección de Obra deberá indicar al Contratista los nuevos recubrimientos a emplear.

Para garantizar estos recubrimientos se emplearan separadores que deberán cumplir los requerimientos y disposición de estos según recogen los artículos 37.2.5 y 69.8.2 de la EHE/08 Según la Instrucción la disposición de estos separadores para la ejecución la estructura es la que se muestra en la Tabla 2.

Para las distancias exactas se seguirá lo descrito en planos.

Tabla 2 Disposición de separadores.

Elemento		Distancia Máxima
Zapatas y losas de cimentación	Emparrillado inferior	50 $\varnothing \leq$ 100 cm
	Emparrillado superior	50 $\varnothing \leq$ 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 $\varnothing$ ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm

3.3.6.3 Medición y abono

- kg ACERO CORRUGADO B 500 S. Precio: U03CA020

Se medirán en kilogramos (kg) de acero realmente ejecutado deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos. El abono de las mermas y despuntes ser considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armaduras.

El precio incluye:

- Pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.
- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

3.3.7 **Hormigón de limpieza**

3.3.7.1 Definición y condiciones generales

3.3.7.1.1 Definición

Se define como hormigón de limpieza la capa de hormigón colocada directamente sobre la superficie de apoyo, una vez preparada ésta, para proteger del fondo de la excavación de la meteorización y/o para facilitar la limpieza del tajo antes de proceder al hormigonado de la obra, así como para delimitar geométricamente el fondo de los cimientos de la estructura.

3.3.7.1.2 Condiciones generales

El hormigón de limpieza se ejecutará exclusivamente en las zonas señaladas en los Planos o por el Director. En el resto de las cimentaciones la fábrica se apoyará directamente sobre el terreno convenientemente preparado.

Las cotas de enrase del hormigón de limpieza serán, en todo caso, las previstas en los Planos.

El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza debe ser de 10 cm con una tolerancia de 2 cm.

No se abonarán sobrevertidos de hormigón a no ser que la Dirección de Obra lo señale.

Materiales

La dosificación del hormigón será, como mínimo, de ciento cincuenta kilogramos (150 Kg.) de cemento por metro cúbico (m³) de hormigón, manteniendo el resto de los componentes en las cantidades previstas para el resto del hormigón y conservando su consistencia. El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm).

La resistencia característica a compresión del hormigón a veintiocho (28) días será superior a quince megaPascuales (15 MPa) , salvo prescripción diferente por parte del Director.

3.3.7.2 Condiciones del proceso de ejecución

En el caso de cimentaciones en suelos la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón, que presente la suficiente capacidad portante y para que se preserve la calidad del apoyo hasta la colocación del hormigón.

Comprende las siguientes operaciones:

- Eliminación de puntos duros tales como bolos, fragmentos de roca y otros materiales rígidos en superficie o tan próximos a ella que pudieran ocasionar asientos diferenciales o producir grietas en el hormigón de la estructura. Los huecos originados por la extracción de estos materiales duros serán rellenados con suelos de la propia excavación compactados mecánicamente.
- Alineado, según los Planos de la superficie de apoyo, por excavación del material sobrante y relleno compactado adicional.
- Compactación superficial del suelo en el fondo de la excavación del cimiento.
- Protección superficial para evitar la degradación del apoyo bien por la ejecución inmediata de la capa de hormigón de limpieza o cubriendo de forma provisional con una lámina o una película de material polimérico

Antes de proceder a las operaciones de preparación del apoyo la excavación deberá estar en seco, captadas y evacuadas las aguas que afloren en la zona de excavación de cimientos.

En el presente proyecto el hormigón de limpieza se aplica en suelos, de no ser así la Dirección de Obra deberá dar una serie de directrices al Contratista sobre la correcta aplicación de este sin eximir de responsabilidad al propio Contratista.

3.3.7.3 Medición y abono

- m² CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO. Precio: 03WSS80000.

El hormigón de limpieza se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados. La medición se efectuará sobre Planos de perfiles transversales tomados del terreno.

El precio incluye todos los gastos de las operaciones de preparación y limpieza de la superficie de apoyo o cimiento.

3.3.8 Tablestacado metálico

3.3.8.1 Definición y condiciones generales

3.3.8.1.1 Definición

Se definen como tablestacados metálicos las paredes o recintos formados por tablestacas que se hincan en el terreno para constituir, debidamente enlazadas, pantallas resistentes o de impermeabilización, con carácter provisional.

3.3.8.1.2 Condiciones generales

Para un determinado recinto y utilización, en función de la rigidez de las tablestacas, será necesario un arriostramiento metálico que asegure su estabilidad, que se considera incluido en esta unidad de obra.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a la tracción será siempre superior a 350 N/mm².

El Contratista deberá comprobar el cálculo del hincado de las tablestacas en el Anejo de Cálculos tras realizar el estudio geotécnico. Si la profundidad de hincado tiene una variación superior al 10% el Contratista podrá solicitar a la Dirección de Obra el abono de estos añadidos.

En lo referido a los materiales, será de aplicación el artículo 673.2 del PG3.

3.3.8.2 Condiciones del proceso de ejecución

Será de aplicación el artículo 673.4 del PG3.

El Contratista podrá elegir el método de hincado siempre que este no afecte a los terrenos adyacentes.

La unión del tablestacado se realizará por soldadura.

La longitud de hincado será la que aparece en Planos o según las indicaciones de la Dirección de Obra.

3.3.8.3 Medición y abono

- m² TABLESTACADO METÁLICO 5M. Precio: N000000005.

Se abonarán por superficie realmente ejecutada, medida en el terreno después de proceder, en su caso, a la operación de enrase. El precio incluye la ejecución de los empalmes por soldadura.

No serán de abono el sobrehincado de tablestacado.

3.4 CANALIZACIÓN

3.4.1 Escollera de protección

3.4.1.1 Definición y condiciones generales

3.4.1.1.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forme de manto o repie, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

3.4.1.1.2 Condiciones generales

Material

Características de la roca.

El material de escollera deberá cumplir las siguientes características:

Tabla 3 Características de la roca que conforma la escollera.

	Propiedad	Criterio	Método de ensayo
FÍSICO	Densidad seca	$\rho_d \geq 2650 \text{ kg/m}^3$	UNE EN 13383-2
	Resistencia a compresión*	Mínimo 80 MPa	UNE EN 1926
	Resistencia a la fragmentación	$LA < 35$	UNE EN 1097-2
	Integridad de los bloques	Insección Visual	UNE EN 13383-1
QUÍMICO	Estabilidad frente a los ciclos Humedad-Sequedad	$\Delta m/m \leq 0,02$	UNE 146511
	Estabilidad frente a inmersión en agua	$\Delta m/m \leq 0,02$	UNE 146510
	Absorción de agua	$w_{as} \leq 2 \%$	UNE EN 13383-2
	Resistencia a congelación y deshielo**	$F \leq 10\%$	UNE EN 13383-2, ASTM-C291 ó AASHTO 103
	Resistencia a la cristalización de sales***	$MS \leq 8\%$	UNE EN 1367-2
	Efecto Sonnenbrand****	Inspección Visual	UNE EN 13383-2
	Materia orgánica que pasa por el tamiz 5 UNE	Máximo 2%	UNE 7368

*Se deben ensayar series de diez (10) probetas y comprobar que, en cada serie se cumplen los siguientes valores mínimos:

- La resistencia media a compresión de la serie, tras despreciar el valor mínimo de la misma, debe ser mayor o igual que 80 MPa.
- Al menos ocho de las diez probetas deben presentar una resistencia mayor o igual que 60 MPa.

El proyecto podrá justificar el empleo de valores menores, que no deberán rebajar los recién referidos en más de veinte megapascals (20 MPa), con lo que estos podrían llegar a establecerse, si así se justificara convenientemente, en 60 y 40 MPa respectivamente.

**Solo si la dirección de obra lo estima oportuno.

***Se considera que no será necesario llevar a cabo los ensayos de resistencia a la cristalización de sales, en las siguientes circunstancias:

- Cuando los bloques de escollera presenten una absorción de agua menor o igual que $w_{as} \leq 0,5\%$.
- Cuando presenten una absorción de agua superior al cero coma cinco por ciento y menor o igual al dos por ciento ($0,5 < w_{as} (\%) \leq 2$) y simultáneamente la roca no contenga minerales solubles ni se encuentre expuesta a ciclos de saturación-secado con aguas que puedan contener altas concentraciones de sales en disolución.

****Solo en basaltos.

La escollera deberá estar libre de escombros, esquistos y materia orgánica. Cumpliendo siempre los requisitos de la anterior tabla. La escollera debe estar constituida únicamente por roca, no se permite el uso de escombros de demoliciones o similares.

Forma de la escollera.

Las piedras tendrán formas angulosas, pero no lajosas ni alargadas y presentarán aristas vivas de fractura limpia. Para valorar la adecuación de la forma de los bloques se usa el criterio de determinación del porcentaje de piezas de escollera cuya relación entre longitud y espesor sea superior a tres, siguiendo el método definido en UNE EN 13383-2.

Salvo especificación en contra del proyecto, el número de bloques que superen dicha relación deberá ser inferior o igual al quince por ciento:

$$\left(\frac{L}{E} > 3\right) \leq 15\%$$

donde:

L: Longitud: Dimensión máxima de un bloque de escollera según se define por la mayor distancia de separación de dos planos paralelos tangentes a la superficie de la piedra.

E: Espesor: Dimensión mínima de un elemento de escollera según se define por la menor distancia de separación de dos planos paralelos tangentes a la superficie de la piedra.

Los bloques de escollera deben presentar superficies rugosas y el mayor número posible de caras de fractura y aristas vivas, debiendo evitarse los bloques redondeados.

Se consideran como bloques redondeados aquellos que presenten menos del cincuenta por ciento (50%) de caras trituradas o rotas. La proporción de piezas de escollera redondeadas, se determinará según UNE EN 13383-1. Salvo especificación en contra del proyecto (que deberá basarse en un estudio especial que garantice un comportamiento adecuado), la proporción de bloques redondeados, deberá ser inferior o igual al cinco por ciento (5%).

Tipo de rocas

Serán aptas los siguientes grupos de rocas:

Tabla 4 Tipos de rocas aptas para la escollera.

Plutónicas	Granitos sanos
	Gabros y peridotitas
	Sienitas y monzonitas
	Dioritas
Filonianas	Pórfidos
	Diabasas y ofitas
Volcánicas	Riolitas y traquitas
	Andesitas, traquiandesitas y dacitas
	Basaltos
Metamórficas	Cuarcitas
	Gneises
	Esquistos y pizarras muy sanas
	Piroxenitas y anfibolitas
	Mármoles
Detríticas	Conglomerados, pudingas y brechas muy cementados
	Areniscas muy cementadas
	Grauwacas
Carbonatadas	Calizas
	Dolomías

Granulometría

En la norma UNE EN 13383-1 se definen tres tipos de granulometría para la escollera:

- Escollera gruesa.
- Escollera media.
- Escollera fina.

Dado el tamaño de los bloques de las escolleras media y gruesa, su granulometría se establece por distribución de masas, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 13383-2.

La granulometría deberá estar contenida dentro de los límites que se muestran en la Figura 1.

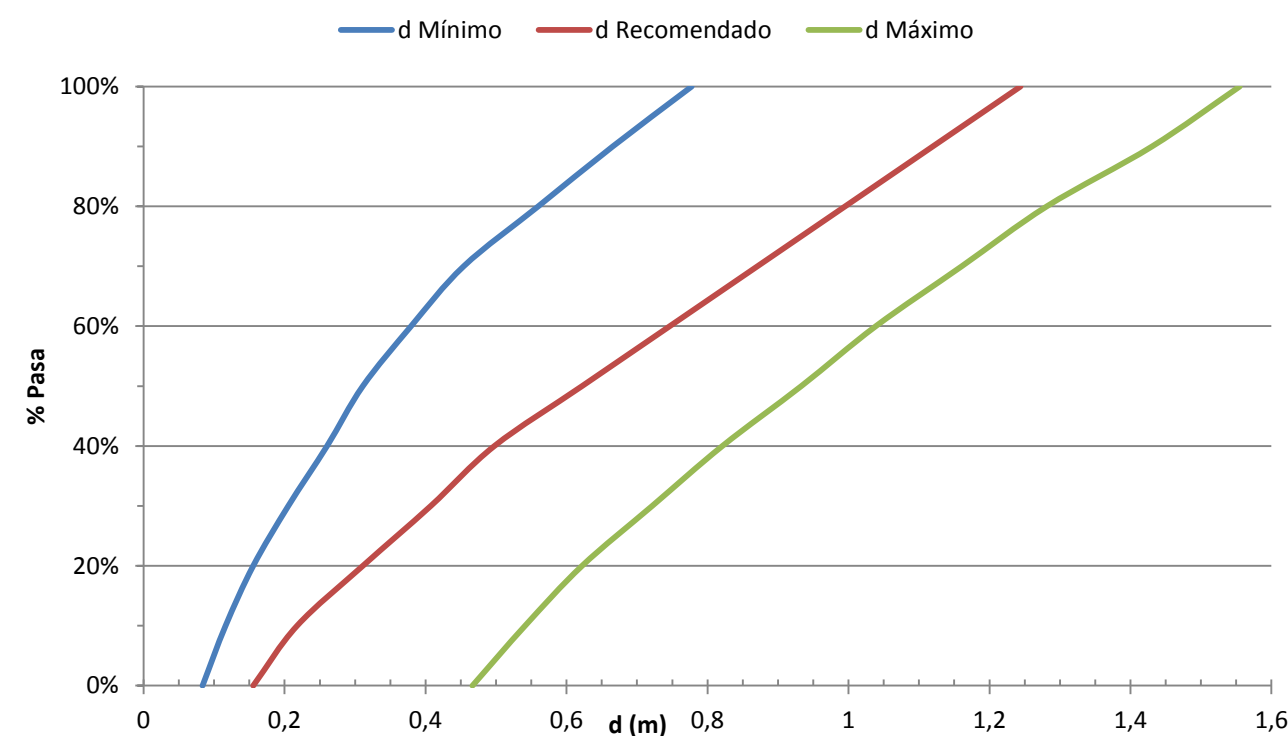


Figura 1 Límites curva granulométrica de la escollera.

Pizarras y piedras con esquistos no son aceptables.

3.4.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

Además de las prescripciones que se describen a continuación, será de aplicación el artículo 658.3 del PG3.

Los taludes al ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados. Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material.

Colocación

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. La puesta en obra de la escollera se realizará por vertido con retroexcavadora o cualquier procedimiento que no provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro. La escollera se colocará a su espesor completo en una sola operación y de tal manera que se evite el desplazamiento del material subyacente.

Durante la extensión o colocación del material, el Contratista controlará el espesor de la escollera y, visualmente, la homogeneidad del material, la posible segregación del mismo, el adecuado encaje entre las piedras, el relleno con piedras pequeñas de los huecos dejados entre las piedras mayores y, en general, todos los factores que influyen en la calidad de la ejecución de la escollera.

El contratista deberá mantener la protección de escollera según planos, y cualquier material desplazado por cualquier causa será reemplazado a las cotas y pendientes indicadas en los planos, sin abono adicional al contratista por las pérdidas.

Tolerancias

En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollero según la disposición indicada en los Planos.

Espesor

El espesor de la capa de escollera debe ser 2 veces el percentil cincuenta (d_{50}) de la escollera según se indica en planos. Todas las piedras deberán estar contenidas razonablemente bien dentro del espesor de la capa de escollera para ofrecer la máxima resistencia a la erosión y evitar inestabilidades puntuales. Las piedras de gran tamaño, incluso en lugares aislados, pueden generar un mal funcionamiento al impedir el apoyo mutuo entre las piedras individuales, de manera que se dan grandes huecos que exponen al filtro a la erosión y generan turbulencias que aumenta la tensión y puede arrastrar las piedras de menor tamaño.

El espesor podrá ser modificado por el contratista previa autorización de la dirección de obra siempre siendo superior al mayor de los siguientes valores: d_{100} ó $1,5 \cdot d_{50}$.

Control

Ensayos

Las características físicas y mecánicas de las rocas y los métodos de ensayo se indican en el apartado 3.4.1.1.2. Estos ensayos deberán repetirse siempre que se vaya a utilizar una nueva procedencia para la escollera, o si existe un cambio importante en la naturaleza de la roca o en las condiciones de extracción, que puedan afectar a sus propiedades.

Deberá comprobarse además la retirada de la montera en la extracción de la escollera y la exclusión de vetas no utilizables, en su caso.

Adicionalmente, por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, se efectuarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la distribución de masas según UNE EN 13383-2.
- Determinación del porcentaje de componentes de escollera con una relación, longitud dividido por espesor, mayor que tres según UNE EN 13383-2.
- Determinación de proporción de superficies trituradas o rotas según UNE EN 13383-1.

Control de producción

El control en cantera se efectuará visualmente y mediante la realización de ensayos. Visualmente, el Contratista controlará que las rocas alteradas, suelos y otros materiales inadecuados, así como las piedras de tamaño superior al máximo autorizado las cuales serán separadas y depositadas en escombrera o en otras zonas indicadas por el Director. Se realizarán los ensayos que especifique el artículo correspondiente del presente Pliego, para comprobar que la roca cumple las especificaciones exigidas, tal como se indica en el apartado anterior de Ensayos.

3.4.1.3 Medición y abono

- m³ ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG. Precio: U16Z041.

Se abonará en m³ de escollera realmente ejecutada y medida sobre los Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

En los precios van incluidos todos los materiales, extracción, transporte y operaciones necesarios para la ejecución de las escolleras.

3.4.2 Filtro granular

3.4.2.1 Definición y condiciones generales

3.4.2.1.1 Definición

Un filtro granular es una capa de transición de material arenoso-limosos colocado entre el suelo subyacente y la estructura. El filtro impide la migración de las partículas finas de suelo a través de huecos en la estructura, distribuye el peso de las unidades de revestimiento (escollera) para proporcionar asentamiento más uniforme, y permite el alivio de presiones hidrostáticas dentro de los suelos.

3.4.2.1.2 Condiciones generales

Material

Además de lo prescrito a continuación, será de aplicación el artículo 421.2 del PG3.

Las características de cada capa de material filtrante se deben adaptar a las dispuestas en los Planos.

El filtro estará constituido por tres capas de diferentes materiales con granulometrías siempre decrecientes hacia el terreno.

El espesor de cada capa del filtro será, salvo indicación expresa del Director de Obra, quince centímetros (15 cm). Si el espesor es distinto a esta cantidad deberá justificarse.

La granulometría se deberá adaptar a los límites que se muestran en Planos.

Si la Dirección de Obra lo estima oportuno, y previos cálculos, se puede sustituir las distintas capas de material del filtro por una única capa filtrante de espesor a calcular y precio igual a la media de los precios de material de filtro existentes en el presente proyecto. En cualquier caso, el material filtrante resultante deberá adaptarse a las siguientes condiciones:

$$\frac{d_{50}(\text{filtro})}{d_{50}(\text{terreno})} < 40, \quad 5 < \frac{d_{15}(\text{filtro})}{d_{15}(\text{terreno})} < 40, \quad \frac{d_{15}(\text{filtro})}{d_{85}(\text{terreno})} < 5$$

$$\frac{d_{50}(\text{escollo})}{d_{50}(\text{filtro})} < 40, \quad 5 < \frac{d_{15}(\text{escollo})}{d_{15}(\text{filtro})} < 40, \quad \frac{d_{15}(\text{escollo})}{d_{85}(\text{filtro})} < 5$$

3.4.2.2 Condiciones del proceso de ejecución

Será de aplicación el artículo 421.3 del PG3.

Cada capa de material se ejecutará en una única tongada de material de espesor quince centímetros (15 cm).

La compactación del material dependerá del mismo:

Filtro	Mínimo Grado de Compactación
Gravas	75 %
Arenas	85 %
Limos	90 %

La geometría del filtro deberá adaptarse a las Secciones Transversales de los Planos.

Se deberá emplear maquinaria competente para la correcta compactación de los taludes.

3.4.2.3 Medición y abono

- m³ FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM. Precio: N000000F3.
- m³ FILTRO DE ARENAS 0/2 MM. Precio: N000000F2.
- m³ FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM. Precio: N000000F1.

Se abonará en m³ de filtro granular realmente ejecutada y medida sobre los Perfiles Transversales de los Planos. No serán de abono las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

Las unidades incluyen la carga, el transporte, vertido, extendido y compactación del filtro.

3.4.3 Geotextil

3.4.3.1 Definición y condiciones generales

3.4.3.1.1 Definición

Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

Dentro del presente proyecto el geotextil tiene una función de filtro permitiendo el paso de agua pero no de finos.

3.4.3.1.2 Condiciones generales

En lo que se refiere a las características generales del geotextil, almacenamiento, transporte, control de calidad etc. será de aplicación el artículo 290 de PG3.

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra la propuesta de geotextil a disponer teniendo en cuenta los criterios geotécnicos y el artículo 422.2 de PG3.

3.4.3.2 Condiciones del proceso de ejecución

El geotextil se deberá disponer como aparece especificado en Planos.

De ser necesario y cuando el filtro se disponga en posición vertical, se anclará al terreno por elementos diseñados para tal fin. El anclaje o unión será indicado por el Director de Obra.

Será además de aplicación el artículo 422.3.2 del PG3.

Dentro de este proyecto el geotextil tiene un proceso de colocación por debajo de la cimentación del aliviadero y más tarde se cubre con la escollera y filtro granular. Entre estos dos procesos el geotextil debe permanecer plegado.

3.4.3.3 Medición y abono

- m² GEOTEXTIL. Precio: N000000FG.

Se abonarán los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en los perfiles transversales de los Planos.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, transporte a obra y uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.



ÍNDICE

1	MEDICIONES	3
1.1	MEDICIONES AUXILIARES	4
1.2	MEDICIONES GLOBALES	11
2	CUADROS DE PRECIOS	13
2.1	CUADRO DE PRECIOS Nº1	14
2.2	CUADRO DE PRECIOS Nº2	16
3	PRESUPUESTO.....	20
3.1	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	21
3.2	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	25
3.3	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	26
3.4	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	27

1 MEDICIONES

1.1 MEDICIONES AUXILIARES

1. Demolición

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01CMM00002	m3 DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA						
	Muro Canal	1	80,5	0,3	4,2	101,43	
	Cimentación Canal	1	80,5	0,4	0,5	16,1	117,53

2. Movimiento de tierras

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U02CAB020	m2 DESBROCE DE MONTE BAJO						
		N	LONGITUD	ANCHO1	ANCHO2		
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	21,9	20,6	206,1	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	20,6	21,3	224,2	
	0+111,40/0+101,40	1	10	21,3	21,6	214,5	
	0+101,40/0+86,40	1	15	21,6	23,4	337,5	
	0+86,40/0+76,40	1	10	23,4	23	232	
	0+76,40/0+66,40	1	10	23	23	230	
	0+66,40/0+56,40	1	10	23	23,3	231,5	
	0+56,40/0+46,40	1	10	23,3	23,7	235	
	0+46,40/0+36,40	1	10	23,7	23,7	237	
	0+36,40 /0+26,40	1	10	23,7	23,9	238	
	0+26,40 /0+16,40	1	10	23,9	24,2	240,5	
	0+16,40 /0+6,40	1	10	24,2	27,3	257,5	
	0+6,40/0+000	1	6,4	27,3	27,3	174,7	3.058,50
U02CAD010	m3 DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO						
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	5,1	32,7	183,3	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	32,7	35,2	363,3	
	0+111,40/0+101,40	1	10	35,2	33,8	345	
	0+101,40/0+86,40	1	15	33,8	36,6	528	
	0+86,40/0+76,40	1	10	36,6	39,4	380	
	0+76,40/0+66,40	1	10	39,4	38,1	387,5	
	0+66,40/0+56,40	1	10	38,1	37,8	379,5	
	0+56,40/0+46,40	1	10	37,8	40,6	392	
	0+46,40/0+36,40	1	10	40,6	37,4	390	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2					N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
	0+36,40 /0+26,40	1	10	37,4	39,2	383			0+76,40/0+66,40	1	10	1,3	1,5	14	
	0+26,40 /0+16,40	1	10	39,2	39,2	392			0+66,40/0+56,40	1	10	1,5	1,3	14	
	0+16,40 /0+6,40	1	10	39,2	50,6	449			0+56,40/0+46,40	1	10	1,3	0,7	10	
	0+6,40/0+000	1	6,4	50,6	50,6	323,8	4.896,40		0+46,40/0+36,40	1	10	0,7	2,3	15	
U02CZE010	m3 EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA								0+36,40 /0+26,40	1	10	2,3	2,3	23	
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2				0+26,40 /0+16,40	1	10	2,3	3,6	29,5	
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	0	0	0			0+16,40 /0+6,40	1	10	3,6	10,6	71	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	0	0	0			0+6,40/0+000	1	6,4	10,6	10,6	67,8	290,2
	0+111,40/0+101,40	1	10	0	0	0									
	0+101,40/0+86,40	1	15	0	0	0									
	0+86,40/0+76,40	1	10	4,2	4,4	43									
	0+76,40/0+66,40	1	10	4,4	3,7	40,5									
	0+66,40/0+56,40	1	10	3,7	3,2	34,5									
	0+56,40/0+46,40	1	10	3,2	3,5	33,5									
	0+46,40/0+36,40	1	10	3,5	2,5	30									
	0+36,40 /0+26,40	1	10	2,5	2,1	23									
	0+26,40 /0+16,40	1	10	2,1	1,8	19,5									
	0+16,40 /0+6,40	1	10	1,8	0	9									
	0+6,40/0+000	1	6,4	0	0	0	233								
U02CZR010	m3 RELLENO LOCALIZADO														
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2										
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	0,7	0	3,4									
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	0	0,1	0,5									
	0+111,40/0+101,40	1	10	0,1	0,4	2,5									
	0+101,40/0+86,40	1	15	0,4	2,4	21									

3. Aliviadero

3.1. Zapata

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO						
	Hormigón de Limpieza	1	80,5	2,8	1	225,4	225,4
U03CEF010	m2 ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT						
	Encofrado Zapata Transversal	54	1	2,8	0,5	75,6	
	Encofrado Zapata Longitudinal	2	80,5	1	0,5	80,5	156,1
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S						
		N	LONGITUD	ø mm			
	Armadura 5	212	2,4	12	1	451,72	451,72
	Armadura 6	212	4,4	12	1	828,15	828,15
	Armadura 7	106	2,15	12	1	202,33	202,33
	Armadura 8	106	4,2	12	1	395,25	395,25
	Armadura 12	318	3,3	12	1	931,67	931,67
	Armadura 13	26	79,5	12	1	1.835,11	
	Armadura 13 doblado	702	0,2	12	1	124,65	1.959,76
	Armadura 16	106	1,8	12	1	169,39	169,39
	Armadura 17	212	2,2	12	1	414,08	414,08
	Armadura 18	106	1,5	12	1	141,16	141,16
	Armadura 19	212	1,75	12	1	329,38	329,38
							5.822,89

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U03CHC030M	m3 HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL						
	Zapata	1	80,5	2,8	0,5	112,7	112,7
N000000005	m2 TABLESTACADO METÁLICO 5 M						
		N	LONGITUD	L1	L2		
	0+86,40/0+76,40	1	10	4,5	4,7	46	
	0+76,40/0+66,40	1	10	4,7	4,7	47	
	0+66,40/0+56,40	1	10	4,7	4,7	47	
	0+56,40/0+46,40	1	10	4,7	5	48,5	
	0+46,40/0+36,40	1	10	5	4,7	48,5	
	0+36,40 /0+26,40	1	10	4,7	4,7	47	
	0+26,40 /0+16,40	1	10	4,7	4,7	47	
	0+16,40/0+05,90	1	10,5	4,7	4,7	49,4	380,4

3.2. Tacón

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S						
		N	LONGITUD	ø mm			
	Armadura 1 Tacón	14	79,5	12	1	988,14	
	Armadura 1 Tacón doblado	190	0,2	12	1	33,74	1.021,88
	Armadura 9	424	1,8	12	1	677,58	677,58
	Armadura 10	212	1,6	12	1	301,15	301,15
	Armadura 11	530	1,65	16	1	1.380,25	1.380,25
							3.380,86
E04MM030	m3 HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA						
	Tacón	1	80,5	0,3	1,3	31,4	31,4

3.3. Saliente

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E04MM030	m3 HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA						
	Saliente Longitudinal	1	79,5	0,5	1	39,75	
	Saliente Transversal	2	0,5	2,8	4,2	11,76	51,51
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S						
		N	LONGITUD	ø mm			
	Armadura 1 Saliente	12	79,5	12	1	846,97	
	Armadura 1 Saliente doblado	160	0,2	12	1	28,41	875,38
	Armadura 14	1060	1,6	12	1	1.505,73	1.505,73
	Armadura 15	2	79,5	12	1	141,16	141,16
							2.522,27
U03CEF040	m2 ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C						
	Encofrado Saliente Longitudinal Trasdós	1	79,5	1	1	79,5	
	Encofrado Saliente Longitudinal Intradós	1	79,5	1	1	79,5	
	Encofrado Saliente Transversal	54	1	0,5	1	27	
	Encofrado Saliente Remate extremos	2	0,5	2,8	4,2	11,76	197,76

3.4. Muro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E04MM030	m3 HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA						
	Muro	1	79,5	0,3	3,8	90,63	
	Muro	-1	79,5	0,1	0,4	-3,18	
	Muro	-1	0,1	0,1	79,5	-0,4	
	Muro	0,5	79,5	1	0,03	1,19	88,24
	Detalle Pestañas	2	1	0,2	0,4	0,16	
	Detalle Pestañas	-1	0,1		1	-0,01	0,15
							88,39
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S						
		N	LONGITUD	ø mm			
	Armadura 1 Muro	40	79,5	12	1	2.823,25	
	Armadura 1 Muro doblado	540	0,2	12	1	95,88	2.919,13
	Armadura 2	160	1	16	1	252,53	252,53
	Armadura 3	160	3,6	16	1	909,12	909,12
	Armadura 4	530	4,1	16	1	3.429,72	3.429,72
							7.510,50
U03CEF040	m2 ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C						
	Encofrado Muro Longitudinal Intradós	1	79,5	1	2,5	198,75	
	Encofrado Muro Transversal	54	1	0,3	2,5	40,5	
	Encofrado Muro Longitudinal Trasdós	1	79,5	1	2,5	198,75	438

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
N00000001	m JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS						
	Juntas verticales cada 3 m	26	1	1	4	104	
	Junta horizontal	1	80,5	1	80,5	80,5	184,5
N00000002	m JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA						
	Junta Longitudinal	1	80,5	1	1	80,5	80,5
N00000003	m2 ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO						
	Encofrado Intradós parte ancha	1	79,5	1	0,8	63,6	
	Encofrado Intradós estrechamiento	1	79,5	1	0,15	11,93	
	Encofrado Intradós parte estrecha	1	79,5	1	0,5	39,75	
	Encofrado Trasdós	1	79,5	1	1,4	111,3	226,58
N00000004	m JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS						
	Muro	2	4,2			8,4	
	Zapata	2	0,5			1	9,4

4. Canalización

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U16Z041	m³ ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG						
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	13,7	21,3	169,8	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	21,3	22	231,7	
	0+111,40/0+101,40	1	10	22	22,1	220,5	
	0+101,40/0+86,40	1	15	22,1	20,8	321,8	
	0+86,40/0+76,40	1	10	20,8	21,3	210,5	
	0+76,40/0+66,40	1	10	21,3	21,4	213,5	
	0+66,40/0+56,40	1	10	21,4	21	212	
	0+56,40/0+46,40	1	10	21	22,2	216	
	0+46,40/0+36,40	1	10	22,2	22,8	225	
	0+36,40 /0+26,40	1	10	22,8	21,4	221	
	0+26,40 /0+16,40	1	10	21,4	20,7	210,5	
	0+16,40 /0+6,40	1	10	20,7	22,1	214	
	0+6,40/0+000	1	6,4	22,1	22,1	141,4	2.807,70
N000000F3	m³ FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM						
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	1,5	2,4	18,9	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	2,4	2,5	26,2	
	0+111,40/0+101,40	1	10	2,5	2,6	25,5	
	0+101,40/0+86,40	1	15	2,6	2,4	37,5	
	0+86,40/0+76,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+76,40/0+66,40	1	10	2,5	2,6	25,5	
	0+66,40/0+56,40	1	10	2,6	2,5	25,5	
	0+56,40/0+46,40	1	10	2,5	2,6	25,5	
	0+46,40/0+36,40	1	10	2,6	2,5	25,5	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
N000000F2	m³ FILTRO DE ARENAS 0/2 MM						
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	1,5	2,4	18,9	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	2,4	2,5	26,2	
	0+111,40/0+101,40	1	10	2,5	2,6	25,5	
	0+101,40/0+86,40	1	15	2,6	2,4	37,5	
	0+86,40/0+76,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+76,40/0+66,40	1	10	2,5	2,5	25	
	0+66,40/0+56,40	1	10	2,5	2,5	25	
	0+56,40/0+46,40	1	10	2,5	2,6	25,5	
	0+46,40/0+36,40	1	10	2,6	2,4	25	
	0+36,40 /0+26,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+26,40 /0+16,40	1	10	2,5	2,4	24,5	
	0+16,40 /0+6,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+6,40/0+000	1	6,4	2,5	2,5	16	322,6
N000000F1	m³ FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM						
		N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	1,4	2,3	17,9	
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	2,3	2,4	25,1	
	0+111,40/0+101,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+101,40/0+86,40	1	15	2,5	2,4	36,8	
	0+86,40/0+76,40	1	10	2,4	2,5	24,5	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	0+76,40/0+66,40	1	10	2,5	2,5	25	
	0+66,40/0+56,40	1	10	2,5	2,5	25	
	0+56,40/0+46,40	1	10	2,5	2,6	25,5	
	0+46,40/0+36,40	1	10	2,6	2,4	25	
	0+36,40 /0+26,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+26,40 /0+16,40	1	10	2,5	2,4	24,5	
	0+16,40 /0+6,40	1	10	2,4	2,5	24,5	
	0+6,40/0+000	1	6,4	2,5	2,5	16	318,8

N000000FG m² GEOTEXTIL

	N	LONGITUD	L1	L2	
0+86,40/0+76,40	1	10	2,3	2,3	23
0+76,40/0+66,40	1	10	2,3	2,6	24,5
0+66,40/0+56,40	1	10	2,6	2,8	27
0+56,40/0+46,40	1	10	2,8	2,9	28,5
0+46,40/0+36,40	1	10	2,9	3,1	30
0+36,40 /0+26,40	1	10	3,1	3,2	31,5
0+26,40 /0+16,40	1	10	3,2	3,3	32,5
0+16,40/0+05,90	1	10,5	3,3	3,3	34,7
					229,7

1.2 MEDICIONES GLOBALES

1. Demolición

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN
01CMM00002	117,53	m3	DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA

2. Movimiento de Tierras

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN
U02CAB020	3.058,50	m2	DESBROCE DE MONTE BAJO
U02CAD010	4.896,40	m3	DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO
U02CZE010	233	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA
U02CZR010	290,2	m3	RELLENO LOCALIZADO

3. Aliviadero

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN
03WSS80000	225,4	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO
E04MM030	171,3	m3	HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA
N000000005	380,4	m2	TABLESTACADO METÁLICO 5 M
N000000001	184,5	m	JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS
N000000002	80,5	m	JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA
N000000003	226,58	m2	ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO
N000000004	9,4	m	JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS
U03CA020	19.236,52	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S
U03CEF010	156,1	m2	ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT
U03CEF040	635,76	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C
U03CHC030M	112,7	m3	HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL

4. Canalización

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN
N000000F1	318,8	m³	FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM
N000000F2	322,6	m³	FILTRO DE ARENAS 0/2 MM
N000000F3	327,7	m³	FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM
N000000FG	229,65	m²	GEOTEXTIL
U16Z041	2.807,70	m³	ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG

2 CUADROS DE PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

NUM. CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN			
1 01CMM00002	m3	EN MASA Demolición con medios mecánicos de hormigón en masa en elementos de cimentación, incluso carga manual y p.p. de compresor y transporte de material sobrante a vertedero. Medido el volumen inicial.	70,26
SETENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
2 03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	9,01
NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS			
3 E04MM030	m3	HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA Hormigón para armar HA-35/P/IIa, de 35 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido mediante camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.	98,22
NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS			
4 N000000005	m2	TABLESTACADO METÁLICO 5 M Tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, de 800 mm de ancho de perfil, 8 mm de espesor y módulo de resistencia de 1060 cm ³ /m de pared; hasta una profundidad de 5 m, en terreno blando	99,3
NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
5 N000000001	m	JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS Ejecución de junta de estanqueidad en juntas de hormigonado, con cinta de policloruro de vinilo (PVC) 100% virgen, con una fuerza máxima de dilatación >250%, color azul sin remaches de 19 cm de ancho masterflex 2000 PVC di-19 (o equivalente aprobado por dirección facultativa), colocada simétricamente en el eje del muro. Medida la longitud ejecutada.	9,58
NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

NUM. CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
6 N000000002	m	JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA Sellado de junta de dilatación de 15 mm de anchura, en paramento horizontal exterior, con masilla selladora monocomponente de poliuretano, dureza Shore A aproximada de 25 y alargamiento en rotura > 500%, aplicada con pistola sobre fondo de junta de 20 mm de diámetro. CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,72
7 N000000003	m2	ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO Encofrado y desencofrado de detalles muro aliviadero, incluso moldes, limpieza y desencofrante. TREINTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	31,16
8 N000000004	m	JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS Impermeabilización de junta entre muro de hormigón antiguo y nuevo, vertical, en contacto con agua mediante la colocación de perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada y cierre con mortero hidrófugo. SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6,44
9 N0000000F1	m³	FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM Filtro de limos monocapa de tamaño 0.1/0.01 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%. VEINTIOCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	28,26
10 N0000000F2	m³	FILTRO DE ARENAS 0/2 MM Filtro de arenas monocapa de tamaño 0/2 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%. VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	24,53
11 N0000000F3	m³	FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM Filtro de gravas monocapa de tamaño 8/60 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%. VEINTIUN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	21,5
12 N0000000FG	m²	GEOTEXTIL Suministro y colocación de capa separadora geotextil de 500(+10%;-20%) g/m² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 500 o similar para refuerzo de escollera. DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,86

N °	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	NUM.	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
13	U02CAB020	m2	DESBROCE DE MONTE BAJO Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,82	20	U03CHC030M	m3	HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, de 35 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. Y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C. OCHENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	88,11
14	U02CAD010	m3	DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga y transporte sobre camión de los productos resultantes de la excavación. DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	2,81	21	U16Z041	m³	ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG Escollera de piedras sueltas, de peso medio 200 kg, en protección de taludes o encauzamientos, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%. VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	27,44
15	U02CZE010	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso entibación, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,55					
16	U02CZR010	m3	RELLENO LOCALIZADO Relleno localizado con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,59					
17	U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE. DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	2,6					
18	U03CEF010	m2	ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas y vigas,hasta 50 posturas . OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	8,5					
19	U03CEF040	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con paneles metálicos modulares hasta 3 m. de altura, hasta 50 posturas. DIECISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	16,32					

El presente cuadro de precios nº1 consta de 21 precios.

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

Los precios del presente Cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este Cuadro.

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto u error u omisión, reclamar modificación alguna respecto a los precios señalados en letra en el Cuadro nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados (con el incremento de ejecución por contrata y la baja correspondiente a la contratación).

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	01CMM00002	m3	DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA Demolición con medios mecánicos de hormigón en masa en elementos de cimentación, incluso carga manual y p.p. de compresor y transporte de material sobrante a vertedero. Medido el volumen inicial.	
			Mano de obra	45,19
			Maquinaria	18,26
			Suma la partida.....	63,45
			Costes indirectos. 10,73%	6,81
			TOTAL PARTIDA	70,26
0002	03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
			Mano de obra	1,91
			Resto de obra y materiales....	6,23
			Suma la partida.....	8,14
			Costes indirectos. 10,73%	0,87
			TOTAL PARTIDA	9,01
0003	E04MM030	m3	HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA Hormigón para armar HA-35/P/IIa, de 35 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso vertido mediante camión-bomba, vibrado,curado y colocado. Según EHE 08 y DB-SE-C.	
			Mano de obra	1,47
			Maquinaria	18,20
			Resto de obra y materiales....	69,03
			TOTAL PARTIDA	88,70
0004	N000000005	m2	TABLESTACADO METÁLICO 5 M tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, de 800 mm de ancho de perfil, 8 mm de espesor y módulo de resistencia de 1060 cm³/m de pared; hasta una profundidad de 5 m, en terreno blando	
			Mano de obra	8,39
			Maquinaria	75,35
			Resto de obra y materiales....	5,94
			Suma la partida.....	89,68
			Costes indirectos. 10,73%	9,62
			TOTAL PARTIDA	99,30

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0005	N00000001	m	JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS Ejecución de junta de estanqueidad en juntas de hormigonado, con cinta de policloruro de vinilo (PVC) 100% virgen, con una fuerza máxima de dilatación >250%, color azul sin remaches de 19 cm de ancho masterflex 2000 PVC di-19 (o equivalente aprobado por dirección facultativa), colocada simétricamente en el eje del muro. Medida la longitud ejecutada.		0009	N000000F1	m³	FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM Filtro de limos monocapa de tamaño 0.1/0.01 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.	
			Mano de obra.....	1,30				Mano de obra	0,33
			Resto de obra y materiales ...	7,35				Maquinaria	6,50
			Suma la partida	8,65				Resto de obra y materiales....	18,69
			Costes indirectos . 10,73%	0,93				Suma la partida.....	25,52
			TOTAL PARTIDA.....	9,58				Costes indirectos . 10,73%	2,74
								TOTAL PARTIDA	28,26
0006	N00000002	m	JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA Sellado de junta de dilatación de 15 mm de anchura, en paramento horizontal exterior, con masilla selladora monocomponente de poliuretano, dureza Shore A aproximada de 25 y alargamiento en rotura > 500%, aplicada con pistola sobre fondo de junta de 20 mm de diámetro.		0010	N000000F2	m³	FILTRO DE ARENAS 0/2 MM Filtro de arenas monocapa de tamaño 0/2 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.	
			Mano de obra.....	1,30				Mano de obra	0,33
			Resto de obra y materiales ...	2,96				Maquinaria	6,50
			Suma la partida	4,26				Resto de obra y materiales....	15,32
			Costes indirectos . 10,73%	0,46				Suma la partida.....	22,15
			TOTAL PARTIDA.....	4,72				Costes indirectos . 10,73%	2,38
								TOTAL PARTIDA	24,53
0007	N00000003	m2	ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO Encofrado y desencofrado de detalles muro aliviadero, incluso moldes, limpieza y desencofrante.		0011	N000000F3	m³	FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM Filtro de gravas monocapa de tamaño 8/60 mm en taludes y base, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.	
			Mano de obra.....	8,55				Mano de obra	0,33
			Maquinaria	14,58				Maquinaria	6,50
			Resto de obra y materiales ...	5,01				Resto de obra y materiales....	12,59
			Suma la partida	28,14				Suma la partida.....	19,42
			Costes indirectos . 10,73%	3,02				Costes indirectos . 10,73%	2,08
			TOTAL PARTIDA.....	31,16				TOTAL PARTIDA	21,50
0008	N00000004	m	JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS Impermeabilización de junta entre muro de hormigón antiguo y nuevo, vertical, en cotacto con agua mediante la colocación de perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada y cierre con mortero hidrófugo.		0012	N000000FG	m²	GEOTEXTIL Suministro y colocación de capa separadora geotextil de 500(+10%;-20%) g/m² de fibra corta de poliéster no tejido, Danofelt PY 500 o similar para refuerzo de escollera.	
			Mano de obra.....	1,30				Mano de obra	0,75
			Resto de obra y materiales ...	4,52				Resto de obra y materiales....	1,83
			Suma la partida	5,82				Suma la partida.....	2,58
			Costes indirectos . 10,73%	0,62				Costes indirectos . 10,73%	0,28
			TOTAL PARTIDA.....	6,44				TOTAL PARTIDA	2,86

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0013	U02CAB020	m2	DESBROCE DE MONTE BAJO Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.		0017	U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
			Mano de obra.....	0,16				Mano de obra	0,37
			Maquinaria	0,53				Resto de obra y materiales....	1,98
			Resto de obra y materiales ...	0,05				Suma la partida.....	2,35
			Suma la partida	0,74				Costes indirectos . 10,73%	0,25
			Costes indirectos . 10,73%	0,08				TOTAL PARTIDA	2,60
			TOTAL PARTIDA.....	0,82	0018	U03CEF010	m2	ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas y vigas,hasta 50 posturas .	
0014	U02CAD010	m3	DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga y transporte sobre camión de los productos resultantes de la excavación.					Mano de obra	5,70
			Mano de obra.....	0,14				Resto de obra y materiales....	1,98
			Maquinaria	2,40				Suma la partida.....	7,68
			Suma la partida	2,54				Costes indirectos . 10,73%	0,82
			Costes indirectos . 10,73%	0,27				TOTAL PARTIDA	8,50
			TOTAL PARTIDA.....	2,81	0019	U03CEF040	m2	ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C Encofrado y desencofrado a dos caras, en muros con paneles metálicos modulares hasta 3 m. de altura, hasta 50 posturas.	
0015	U02CZE010	m3	EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso entibación, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.					Mano de obra	5,70
			Mano de obra.....	0,34				Maquinaria	7,29
			Maquinaria	2,84				Resto de obra y materiales....	1,75
			Resto de obra y materiales ...	0,03				Suma la partida.....	14,74
			Suma la partida	3,21				Costes indirectos . 10,73%	1,58
			Costes indirectos . 10,73%	0,34				TOTAL PARTIDA	16,32
			TOTAL PARTIDA.....	3,55	0020	U03CHC030M	m3	HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL Hormigón para armar HA-35/P/20/IIa, de 35 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
0016	U02CZR010	m3	RELLENO LOCALIZADO Relleno localizado con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.					Mano de obra	7,50
			Mano de obra.....	1,53				Maquinaria	0,61
			Maquinaria	1,71				Resto de obra y materiales....	71,46
			Suma la partida	3,24				Suma la partida.....	79,57
			Costes indirectos . 10,73%	0,35				Costes indirectos . 10,73%	8,54
			TOTAL PARTIDA.....	3,59				TOTAL PARTIDA	88,11

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0021	U16Z041	m³	ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG Escollera de piedras sueltas, de peso medio 200 kg, en protección de taludes o encauzamientos, incluso transporte y colocación con pérdidas de material del 5%.	
			Mano de obra.....	2,76
			Maquinaria	10,66
			Resto de obra y materiales ...	11,36
			Suma la partida	24,78
			Costes indirectos . 10,73%	2,66
			TOTAL PARTIDA.....	27,44

El presente cuadro de precios nº2 consta de 21 precios.

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

3 PRESUPUESTO

3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

1. Demolición

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01CMM00002 m3 DEMOLICIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DE HORMIGÓN EN MASA									
	Muro Canal	1	80,50	0,30	4,20	101,43			
	Cimentación Canal	1	80,50	0,40	0,50	16,10	117,53		8.257,66
							117,53	70,26	8.257,66
	TOTAL CAPÍTULO 01 Demolición.....								8.257,66

2. Movimiento de Tierras

U02CAB020 m2 DESBROCE DE MONTE BAJO		N	LONGITUD	ANCHO1	ANCHO2				
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	21,9	20,6	206,1			
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	20,6	21,3	224,2			
	0+111,40/0+101,40	1	10,0	21,3	21,6	214,5			
	0+101,40/0+86,40	1	15,0	21,6	23,4	337,5			
	0+86,40/0+76,40	1	10,0	23,4	23,0	232,0			
	0+76,40/0+66,40	1	10,0	23,0	23,0	230,0			
	0+66,40/0+56,40	1	10,0	23,0	23,3	231,5			
	0+56,40/0+46,40	1	10,0	23,3	23,7	235,0			
	0+46,40/0+36,40	1	10,0	23,7	23,7	237,0			
	0+36,40 /0+26,40	1	10,0	23,7	23,9	238,0			
	0+26,40 /0+16,40	1	10,0	23,9	24,2	240,5			
	0+16,40 /0+6,40	1	10,0	24,2	27,3	257,5			
	0+6,40/0+000	1	6,4	27,3	27,3	174,7	3.058,5		2.507,97
							3.058,50	0,82	2.507,97
U02CAD010 m3 DESMONTE TIERRA A CIELO ABIERTO		N	LONGITUD	AREA1	AREA2				
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	5,1	32,7	183,3			
	0+122,09/0+111,40	1	10,7	32,7	35,2	363,3			
	0+111,40/0+101,40	1	10,0	35,2	33,8	345,0			
	0+101,40/0+86,40	1	15,0	33,8	36,6	528,0			
	0+86,40/0+76,40	1	10,0	36,6	39,4	380,0			
	0+76,40/0+66,40	1	10,0	39,4	38,1	387,5			
	0+66,40/0+56,40	1	10,0	38,1	37,8	379,5			
	0+56,40/0+46,40	1	10,0	37,8	40,6	392,0			
	0+46,40/0+36,40	1	10,0	40,6	37,4	390,0			
	0+36,40 /0+26,40	1	10,0	37,4	39,2	383,0			
	0+26,40 /0+16,40	1	10,0	39,2	39,2	392,0			
	0+16,40 /0+6,40	1	10,0	39,2	50,6	449,0			
	0+6,40/0+000	1	6,4	50,6	50,6	323,8	4.896,4		13.758,88
							4.896,40	2,81	13.758,88
U02CZE010 m3 EXCAVACIÓN ZANJA Y/O POZO EN TIERRA		N	LONGITUD	AREA1	AREA2				
	0+131,78/0+122,09	1	9,7						
	0+122,09/0+111,40	1	10,7						
	0+111,40/0+101,40	1	10,0						
	0+101,40/0+86,40	1	15,0						
	0+86,40/0+76,40	1	10,0	4,2	4,4	43,0			
	0+76,40/0+66,40	1	10,0	4,4	3,7	40,5			
	0+66,40/0+56,40	1	10,0	3,7	3,2	34,5			
	0+56,40/0+46,40	1	10,0	3,2	3,5	33,5			
	0+46,40/0+36,40	1	10,0	3,5	2,5	30,0			
	0+36,40 /0+26,40	1	10,0	2,5	2,1	23,0			
	0+26,40 /0+16,40	1	10,0	2,1	1,8	19,5			
	0+16,40 /0+6,40	1	10,0	1,8		9,0	233,0		827,15
	0+6,40/0+000	1	6,4				233,00	3,55	827,15
U02CZR010 m3 RELLENO LOCALIZADO		N	LONGITUD	AREA1	AREA2				
	0+131,78/0+122,09	1	9,7	0,7		3,4			
	0+122,09/0+111,40	1	10,7		0,1	0,5			
	0+111,40/0+101,40	1	10,0	0,1	0,4	2,5			
	0+101,40/0+86,40	1	15,0	0,4	2,4	21,0			
	0+86,40/0+76,40	1	10,0	2,4	1,3	18,5			
	0+76,40/0+66,40	1	10,0	1,3	1,5	14,0			
	0+66,40/0+56,40	1	10,0	1,5	1,3	14,0			
	0+56,40/0+46,40	1	10,0	1,3	0,7	10,0			
	0+46,40/0+36,40	1	10,0	0,7	2,3	15,0			
	0+36,40 /0+26,40	1	10,0	2,3	2,3	23,0			
	0+26,40 /0+16,40	1	10,0	2,3	3,6	29,5			
	0+16,40 /0+6,40	1	10,0	3,6	10,6	71,0	290,2		1.041,82
	0+6,40/0+000	1	6,4	10,6	10,6	67,8	290,20	3,59	1.041,82
	TOTAL CAPÍTULO 02 Movimiento de Tierras.....								18.135,82

3. Aliviadero

3.1 Zapata

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Hormigón de Limpieza	1	80,50	2,80	1,00	225,40	225,40		2.030,85
							225,40	9,01	2.030,85
U03CEF010	m2 ENCOF.MET.EN ZAP.ZAN.VIG.CIMENT								
	Encofrado Zapata Transversal	54	1,00	2,80	0,50	75,60	75,60		642,60
	Encofrado Zapata Longitudinal	2	80,50	1,00	0,50	80,50			
						156,10	8,50		1.326,85
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
		N	LONGITUD	ø	mm				
	Armadura 5	212	2,40	12,00	1,00	451,72	451,72		1.174,47
	Armadura 6	212	4,40	12,00	1,00	828,15	828,15		2.153,19
	Armadura 7	106	2,15	12,00	1,00	202,33	202,33		526,06
	Armadura 8	106	4,20	12,00	1,00	395,25	395,25		1.027,65
	Armadura 12	318	3,30	12,00	1,00	931,67	931,67		2.422,34
	Armadura 13	26	79,50	12,00	1,00	1.835,11			
	Armadura 13 doblado	702	0,20	12,00	1,00	124,65	1.959,76		5.095,38
	Armadura 16	106	1,80	12,00	1,00	169,39	169,39		440,41
	Armadura 17	212	2,20	12,00	1,00	414,08	414,08		1.076,61
	Armadura 18	106	1,50	12,00	1,00	141,16	141,16		367,02
	Armadura 19	212	1,75	12,00	1,00	329,38	329,38		856,39
						5.822,89	2,60		15.139,51
U03CHC030M	m3 HORM. HA-35/P/20/IIa CIM.V.MANUAL								
	Zapata	1	80,50	2,80	0,50	112,70			
						112,70	88,11		9.930,00
N000000005	m2 TABLETACADO METÁLICO 5 M								
		N	LONGITUD	L1	L2				
	0+86,40/0+76,40	1	10,0	4,5	4,7	46,0			
	0+76,40/0+66,40	1	10,0	4,7	4,7	47,0			
	0+66,40/0+56,40	1	10,0	4,7	4,7	47,0			
	0+56,40/0+46,40	1	10,0	4,7	5,0	48,5			
	0+46,40/0+36,40	1	10,0	5,0	4,7	48,5			
	0+36,40 /0+26,40	1	10,0	4,7	4,7	47,0			
	0+26,40 /0+16,40	1	10,0	4,7	4,7	47,0			
	0+16,40/0+05,90	1	10,5	4,7	4,7	49,4	380,4		37.773,72
						380,40	99,30		37.773,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Zapata								66.200,93

3.2 Tacón

U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
		N	LONGITUD	ø	mm				
	Armadura 1 Tacón	14	79,50	12,00	1,00	988,14			
	Armadura 1 Tacón doblado	190	0,20	12,00	1,00	33,74	1.021,88		2.656,89
	Armadura 9	424	1,80	12,00	1,00	677,58	677,58		1.761,71
	Armadura 10	212	1,60	12,00	1,00	301,15	301,15		782,99
	Armadura 11	530	1,65	16,00	1,00	1.380,25	1.380,25		3.588,65
						3.380,86	2,60		8.790,24
E04MM030	m3 HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA								
	Tacón	1	80,50	0,30	1,30	31,40			
						31,40	98,22		3.084,11
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Tacón								11.874,35

3.3 Saliente

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E04MM030	m3 HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA								
	Saliente Longitudinal	1	79,50	0,50	1,00	39,75			
	Saliente Transversal	2	0,50	2,80	4,20	11,76	51,51		5.059,31
							51,51	98,22	5.059,31
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
		N	LONGITUD	ø	mm				
	Armadura 1 Saliente	12	79,50	12,00	1,00	846,97			
	Armadura 1 Saliente doblado	160	0,20	12,00	1,00	28,41	875,38		2.275,99
	Armadura 14	1060	1,60	12,00	1,00	1.505,73	1.505,73		3.914,90
	Armadura 15	2	79,50	12,00	1,00	141,16	141,16		367,02
						2.522,27	2,60		6.557,90
U03CEF040	m2 ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C								
	Encofrado Saliente Longitudinal	1	79,50	1,00	1,00	79,50			
	Trasdós								
	Encofrado Saliente Longitudinal	1	79,50	1,00	1,00	79,50	159,00		2.594,88
	Intradós								
	Encofrado Saliente Tranversal	54	1,00	0,50	1,00	27,00	27,00		440,64
	Encofrado Saliente Remate extremos2	2	0,50	2,80	4,20	11,76			
							197,76	16,32	3.227,44
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Saliente								14.844,65

3.4 Muro

E04MM030	m3 HORMIGÓN HA-35/P/20/IIa MUROS V.BOMBA								
	Muro	1	79,50	0,30	3,80	90,63			
	Muro	-1	79,50	0,10	0,40	-3,18			
	Muro	-1	0,10	0,10	79,50	-0,40			
	Muro	0,5	79,50	1,00	0,03	1,19	88,24		8.666,93
	Detalle Pestañas	2	1,00	0,20	0,40	0,16			
	Detalle Pestañas	-1	0,10		1,00	-0,01	0,15		14,73
							88,39	98,22	8.681,67
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
		N	LONGITUD	ø	mm				
	Armadura 1 Muro	40	79,50	12,00	1,00	2.823,25			
	Armadura 1 Muro doblado	540	0,20	12,00	1,00	95,88	2.919,13		7.589,74
	Armadura 2	160	1,00	16,00	1,00	252,53	252,53		656,58
	Armadura 3	160	3,60	16,00	1,00	909,12	909,12		2.363,71
	Armadura 4	530	4,10	16,00	1,00	3.429,72	3.429,72		8.917,27
						7.510,50	2,60		19.527,30
U03CEF040	m2 ENCOFRADO METÁLICO EN MUROS 2 C								
	Encofrado Muro Longitudinal Intradós	1	79,50	1,00	2,50	198,75	198,75		
	Encofrado Muro Transversal	54	1,00	0,30	2,50	40,50	239,25		3.904,56
	Encofrado Muro Longitudinal Trasdós1	1	79,50	1,00	2,50	198,75			
							438,00	16,32	7.148,16
N00000001	m JUNTA DE ESTANQUEIDAD ENTRE MUROS								
	Jointas verticales cada 3 m	26	1,00	1,00	4,00	104,00	104,00		996,32
	Jointa horizontal	1	80,50	1,00		80,50	80,50		771,19
							184,50	9,58	1.767,51
N00000002	m JUNTA DE DILATACIÓN CON MASILLA ELÁSTICA								
	Jointa Longitudinal	1	80,50	1,00	1,00	80,50	80,50		379,96
							80,50	4,72	379,96
N00000003	m2 ENCOFRADO ESPECIAL REMATES Y LABIO								
	Encofrado Intradós parte ancha	1	79,50	1,00	0,80	63,60			
	Encofrado Intradós estrechamiento	1	79,50	1,00	0,15	11,93			
	Encofrado Intradós parte estrecha	1	79,50	1,00	0,50	39,75			
	Encofrado Trasdós	1	79,50	1,00	1,40	111,30	226,58		7.060,23
							226,58	31,16	7.060,23

N00000004	m	JUNTA HIDROEXPANSIVA EN UNIÓN DE MUROS							
	Muro	2	4,20	8,40					
	Zapata	2	0,50	1,00					
					9,40	6,44	60,54		
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Muro.....							44.625,37	
	TOTAL CAPÍTULO 03 Aliviadero.....							137.545,30	

4. Canalización

U16Z041	m³	ESCOLLERA DE PIEDRA SUELTA 500 KG						
			N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
		0+131,78/0+122,09	1	9,7	13,7	21,3	169,8	
		0+122,09/0+111,40	1	10,7	21,3	22,0	231,7	
		0+111,40/0+101,40	1	10,0	22,0	22,1	220,5	
		0+101,40/0+86,40	1	15,0	22,1	20,8	321,8	
		0+86,40/0+76,40	1	10,0	20,8	21,3	210,5	
		0+76,40/0+66,40	1	10,0	21,3	21,4	213,5	
		0+66,40/0+56,40	1	10,0	21,4	21,0	212,0	
		0+56,40/0+46,40	1	10,0	21,0	22,2	216,0	
		0+46,40/0+36,40	1	10,0	22,2	22,8	225,0	
		0+36,40 /0+26,40	1	10,0	22,8	21,4	221,0	
		0+26,40 /0+16,40	1	10,0	21,4	20,7	210,5	
		0+16,40 /0+6,40	1	10,0	20,7	22,1	214,0	
		0+6,40/0+000	1	6,4	22,1	22,1	141,4	2.807,7
							2.807,70	77.043,29
							27,44	77.043,29
N000000F3	m³	FILTRO DE GRAVAS 8/60 MM						
			N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
		0+131,78/0+122,09	1	9,7	1,5	2,4	18,9	
		0+122,09/0+111,40	1	10,7	2,4	2,5	26,2	
		0+111,40/0+101,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+101,40/0+86,40	1	15,0	2,6	2,4	37,5	
		0+86,40/0+76,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+76,40/0+66,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+66,40/0+56,40	1	10,0	2,6	2,5	25,5	
		0+56,40/0+46,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+46,40/0+36,40	1	10,0	2,6	2,5	25,5	
		0+36,40 /0+26,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+26,40 /0+16,40	1	10,0	2,6	2,5	25,5	
		0+16,40 /0+6,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+6,40/0+000	1	6,4	2,6	2,6	16,6	327,7
							327,70	7.045,55
							21,50	7.045,55
N000000F2	m³	FILTRO DE ARENAS 0/2 MM						
			N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
		0+131,78/0+122,09	1	9,7	1,5	2,4	18,9	
		0+122,09/0+111,40	1	10,7	2,4	2,5	26,2	
		0+111,40/0+101,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+101,40/0+86,40	1	15,0	2,6	2,4	37,5	
		0+86,40/0+76,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+76,40/0+66,40	1	10,0	2,5	2,5	25,0	
		0+66,40/0+56,40	1	10,0	2,5	2,5	25,0	
		0+56,40/0+46,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+46,40/0+36,40	1	10,0	2,6	2,4	25,0	
		0+36,40 /0+26,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+26,40 /0+16,40	1	10,0	2,5	2,4	24,5	
		0+16,40 /0+6,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+6,40/0+000	1	6,4	2,5	2,5	16,0	322,6
							322,60	7.913,38
							24,53	7.913,38
N000000F1	m³	FILTRO DE LIMOS 0.1/0.01 MM						
			N	LONGITUD	AREA1	AREA2		
		0+131,78/0+122,09	1	9,7	1,4	2,3	17,9	
		0+122,09/0+111,40	1	10,7	2,3	2,4	25,1	
		0+111,40/0+101,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+101,40/0+86,40	1	15,0	2,5	2,4	36,8	
		0+86,40/0+76,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+76,40/0+66,40	1	10,0	2,5	2,5	25,0	
		0+66,40/0+56,40	1	10,0	2,5	2,5	25,0	
		0+56,40/0+46,40	1	10,0	2,5	2,6	25,5	
		0+46,40/0+36,40	1	10,0	2,6	2,4	25,0	
		0+36,40 /0+26,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+26,40 /0+16,40	1	10,0	2,5	2,4	24,5	
		0+16,40 /0+6,40	1	10,0	2,4	2,5	24,5	
		0+6,40/0+000	1	6,4	2,5	2,5	16,0	318,8
							318,80	9.009,29
							28,26	9.009,29

N000000FG m² GEOTEXTIL		N		LONGITUD	L1	L2		
	0+86,40/0+76,40	1	10,0	2,3	2,3	23,0		
	0+76,40/0+66,40	1	10,0	2,3	2,6	24,5		
	0+66,40/0+56,40	1	10,0	2,6	2,8	27,0		
	0+56,40/0+46,40	1	10,0	2,8	2,9	28,5		
	0+46,40/0+36,40	1	10,0	2,9	3,1	30,0		
	0+36,40 /0+26,40	1	10,0	3,1	3,2	31,5		
	0+26,40 /0+16,40	1	10,0	3,2	3,3	32,5		
	0+16,40/0+05,90	1	10,5	3,3	3,3	34,7	229,7	656,94
							229,65	2,86 656,80
TOTAL CAPÍTULO 04 Canalización							101.668,31	
TOTAL.....							265.607,09	

3.2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

01	Demolición.....	8.257,66
02	Movimiento de Tierras	18.135,82
03	Aliviadero	137.545,30
04	Canalización	101.668,31
05	Seguridad y salud (*)	5.410,07
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		271.017,16

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de:

DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL DIECISIETE EUROS con DIECISEIS CENTIMOS

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

3.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	271.017,16	
13,00 % Gastos generales .	35.232,23	
6,00 % Beneficio industrial	16.261,03	
SUMA DE G.G. y B.I.	51.493,26	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	322.510,42	
21,00 % I.V.A.	67.727,19	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+IVA	390.237,61	

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

3.4 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA	390.237,61
EXPROPIACIONES	0,00
VIGILANCIA Y CONTROL DE CALIDAD (3%PEM)	8.130,52
PARTIDA CULTURAL (1% PEM)	2.710,17

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	401.078,30
---	-------------------

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS UN MIL SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Septiembre de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ricardo González Palacios

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO