

TIPO	REF. CRONOLÓGICA	SIGNATURA
ENCARGO A MEDIO PROPIO PERSONIFICADO		

TÍTULO BÁSICO PROYECTO DE RETIRADA DE VEGETACIÓN EN AZUD DE TOMA DEL TAIBILLA Y ESTABILIZACIÓN DE CUENCAS DE APORTE AL RÍO TAIBILLA (AB/NERPIO)
TOMO Y CONTENIDO DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

PROVINCIA:	TÉRMINO MUNICIPAL:
ALBACETE	NERPIO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN	1.955.601,04 €
---	-----------------------

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO	Sergio Arza López
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:	

EMPRESA CONSULTORA:  Tragsatec GrupoTragsa TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS S.A., S.M.E., M.P.

PROYECTO DE RETIRADA DE VEGETACIÓN EN AZUD DE TOMA DEL TAIBILLA Y ESTABILIZACIÓN DE CUENCAS DE APORTE AL RÍO TAIBILLA (AB/NERPIO)

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO



INDICE DE LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	1
2. EMPLAZAMIENTO DE ACTUACIONES	2
2.1. Marco geográfico	13
2.2. Marco hidrográfico y figuras de protección	14
3. OBJETO DEL PROYECTO	16
4. ESTUDIO DE SOLUCIONES.....	16
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	18
5.1. Instalación y mantenimiento de barreras anti turbidez en la presa	18
5.2. Adecuación de acceso a vaso de toma	18
5.3. Retirada de vegetación del vaso del embalse.....	22
5.4. Recrecimiento y construcción de diques de retención de sedimentos	24
5.5. Restauración tras la finalización de la obra	28
6. ESTUDIOS BÁSICOS	29
7. ESTUDIOS DEL PROYECTO	29
7.1. Cálculos estructurales	29
7.2. Cálculos hidráulicos y dimensionamiento de estructuras	29
8. TRAMITACIÓN AMBIENTAL	29
9. TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIÓN DE ORGANÍSMO DE CUENCA	30
10. BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	30
11. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	31
12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	31
13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	31
14. PROGRAMA DE LAS OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN	32
15. SEGURIDAD Y SALUD	32
16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	32
17. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	33
18. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	33
19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	35

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1. Ficha técnica
- ANEJO 2. Trabajos topográficos
- ANEJO 3. Estudio de alternativas
- ANEJO 4. Anejo de expropiaciones
- ANEJO 5. Cálculos mecánicos
- ANEJO 6. Cálculos hidrológico-hidráulicos
- ANEJO 7. Anejo ambiental



-
- ANEJO 8. Estudio de Seguridad y Salud
 - ANEJO 9. Gestión de residuos
 - ANEJO 10. Cronograma
 - ANEJO 11. Justificación de precios
 - ANEJO 12. Autorización de obra en DPH Y Zona de Policía
 - ANEJO 13. Clasificación de dique 1

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

La Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) tiene como finalidad el abastecimiento de agua potable en red primaria (captación, potabilización o desalinización, conducción y almacenamiento en depósitos de reserva). La presa de toma es un azud aguas abajo del Estrecho del Aire, en el río Taibilla que actúa como dispositivo de entrada, por aliviadero, al origen del Canal Alto del Taibilla. Mediante sus compuertas móviles regula la altura de lámina vertiente y el consiguiente caudal en el origen del canal. Aguas abajo del mismo son ya muy escasos los afloramientos existentes. El aprovechamiento del río para abastecimiento es pleno respetando los caudales ecológicos necesarios.

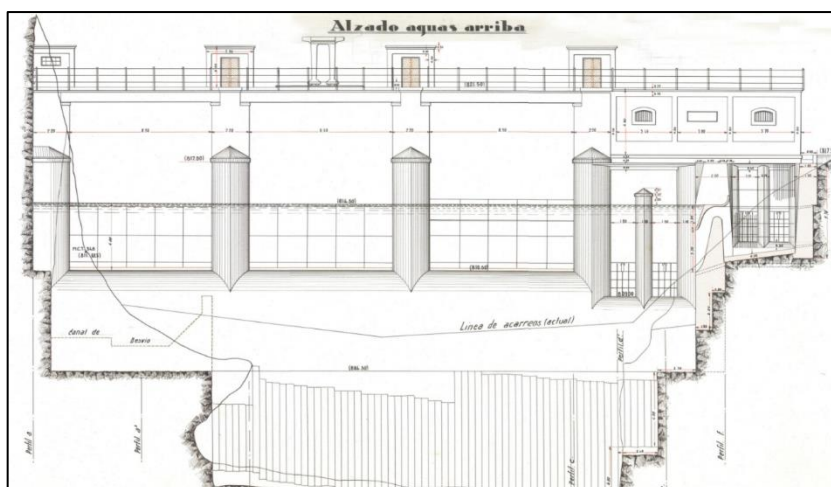


Figura 1. Alzado de presa de toma. Cámara de toma en margen derecha. Fuente MCT



Figura 2. Entrada a la cámara de toma en margen derecha. Fuente: MCT

En el vaso del azud existen problemas de aportes de sedimentos y acumulación de los mismos, que permiten la proliferación de vegetación de carrizo (*Phragmites australis*) que enraíza bajo el agua, con parte basal sumergida y hojas e inflorescencia emergentes. Los niveles constantes de lámina de agua provocan la estabilización y consolidación de esta comunidad vegetal cuyo sistema radicular fija los sedimentos y sustenta el medio para la propagación vegetativa de la misma a partir del sistema rizomatoso.

La propia hojarasca y el avance de la vegetación pone en riesgo la toma del canal por acumulación de flotantes, así como la calidad del agua por el propio depósito de materia orgánica y la reducción de sección de alivio de la presa. Otro aspecto importante es la reducción del volumen útil de embalse.

El aliviadero próximo al estribo izquierdo ya estuvo prácticamente cubierto por vegetación en el año 2015, observable en el vuelo del PNOA correspondiente, y aunque en la actualidad este libre, ya que se retiró mediante una cuchara bivalva desde coronación por motivo de labores de mantenimiento de elementos de la presa, se comprueba el riesgo que supone el desarrollo del carrizal para la estructura y sus funciones.



Figura 3. Imágenes del avance de vegetación junto al paramento aguas arriba.

Por otro lado, en la cuenca aportante a la presa de toma actualmente existen diques de mampostería gavionada, ejecutados en la red principal de drenaje de la margen izquierda. La función de los diques es evitar la erosión y facilitar el depósito de materiales arrastrados por el agua.

Los diques se encuentran colmatados, con signos de descalses e inicio de sifonamientos, lo que provoca que aumenten los aportes de sedimentos al embalse que se acumulan en el vaso y provocan el asentamiento de vegetación, con el consiguiente riesgo para la operatividad de las instalaciones.

2. EMPLAZAMIENTO DE ACTUACIONES

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto se localizan en dos zonas próximas pero independientes:

1. Zona de vaso del embalse del Azud de Toma.
2. Zona del arroyo de Casa de la Cabeza.

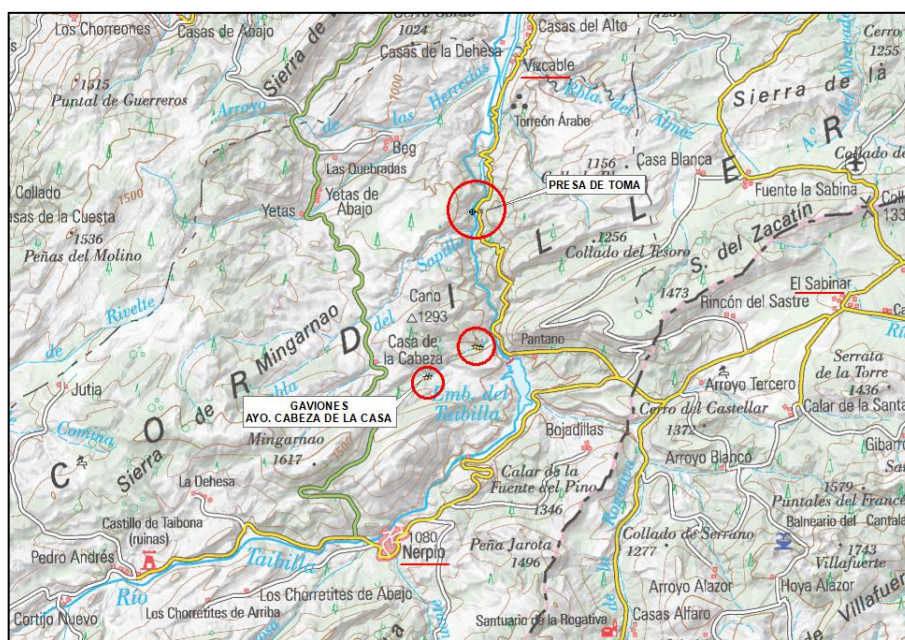


Figura 4. Localización general de las zonas de trabajo.

Para la correcta definición de las actuaciones se ha realizado un levantamiento topobatimétrico de las zonas de actuación durante los meses de mayo y junio de 2023. En el Anejo correspondiente se detallan los trabajos realizados.

El Embalse del Azud de Toma del Taibilla se sitúa en la provincia de Albacete en el término municipal de Nerpio, en cuyo vaso se realizarán las labores de retirada de vegetación. Se sitúa en las coordenadas UTM Huso 30 X: 563.531 Y: 4.231.632.

Con motivo de las obras de construcción de la presa, se construyó un camino de acceso desde la carretera AB-702, del Sabinar a Nerpio, a 10 Km de El Sabinar, carretera recientemente acondicionada por la MCT (carretera L3). Desde su origen, hay que recorrer 10 Km hasta llegar a la Toma del canal del Taibilla. Hay otro acceso hasta la presa, desde Vizcable por Yetas, que es mucho más largo, pero en caso de que se corte el camino de servicio de la presa por desprendimientos, es posible llegar a ella empleando algo más de tiempo.

Existe un camino de acceso al río Taibilla, aguas arriba del Azud de Toma que permite la bajada al cauce desde la carretera y que será objeto de mejora para dar acceso a la zona de trabajo. Tiene una longitud total de 380 m y elevada pendiente (16-18 %) siendo su estado actual malo, con firme de macadam y surcos y grietas por acción de la escorrentía. Discurre el camino entre las coordenadas:

X: 563.780 Y:4.231.235

X: 563.690 Y: 4.231.340



Figura 5. Camino de acceso a cauce del Taibilla y vaso de presa de Toma.

El camino en su inicio dispone de una cuneta revestida en hormigón en su lado izquierdo, que a los pocos metros queda colmatada y enterrada por derrubios de ladera de distinto calibre, no siendo funcional en la actualidad. Esta cuneta en su construcción evacuaba las aguas hasta un sumidero en la entrada a una obra de drenaje transversal al camino (tubo de $\varnothing$ 0.4 m), que da continuidad a las aguas de escorrentía que discurren por un barranco sin nombre. Esta agua llega al camino desde una obra de drenaje de la carretera L3 de acceso a la presa de toma (tubo de H.A. $\varnothing$ 0.8 m).

La falta de mantenimiento y la reducción de sección de la ODT (de 80 a 40 cm) junto con el taponamiento por derrubios, ha provocado la circulación de escorrentía siguiendo la pendiente de la rasante del camino desde este punto, generando los regueros actuales de la pista, que surcan longitudinalmente la misma durante una longitud de 35 m, hasta desaguar por el talud aguas abajo.

En su trazado hacía el cauce, el camino vuelve a atravesar el barranco que continua hasta el río Taibilla. Al igual que en el anterior cruce se ha identificado una obra de drenaje inutilizada y taponada.



Figura 6. Localización en planta de obras de drenaje.

Aproximadamente a 30 m del cauce del río Taibilla la sección del camino se desdibuja y llega hasta lo que en su día pudo ser un badén que atravesaba el cauce. Desde este punto se accede a las riberas del río y a la cola del embalse, siendo el punto de acceso al vaso de la presa de toma.

El embalse de la presa de toma ocupa una longitud aguas arriba de la estructura de 290 m con una anchura media de 40 m. La cota de coronación de la presa es de 822 msnm y 815.25 msnm de NMN.

El volumen útil de la presa está reducido en planta y sección de una manera significativa, habiéndose depositado los sedimentos desde su construcción en ambas márgenes y el fondo. El valor actual de volumen embalsado es de 26.303 m³ según los últimos datos oficiales, frente a los 104.000 m³ iniciales.

El cauce del río Taibilla discurre meandriforme sobre estos depósitos con una sección de escasa profundidad y pendiente. Los caudales de toma oscilan entre 1 y 2 m³/s, estos últimos en situaciones de crecida ordinaria. Este flujo constante ha provocado un perfil batimétrico asimétrico aguas arriba, alcanzándose unos valores máximos de calado de hasta 3.4 m junto al dique y muro de toma.

En las proximidades de la toma, en el trasdós del estribo izquierdo, se ha fijado el carrizo, como ya se ha indicado en la descripción de los antecedentes.

Este carrizo ocupa todo el terreno emergido sobre la lámina de agua y parte del encharcado, debido a la capacidad vegetativa de soportar ciertos niveles de inundación, cuyo límite máximo está establecido en 3 pies (90 cm aproximadamente).

Las superficies delimitadas a partir de los trabajos topográficos indican que el carrizo ocupa 14.000 m². De esta superficie de carrizo en ambas márgenes, aproximadamente el 30 % se desarrolla sobre una superficie cubierta de agua.

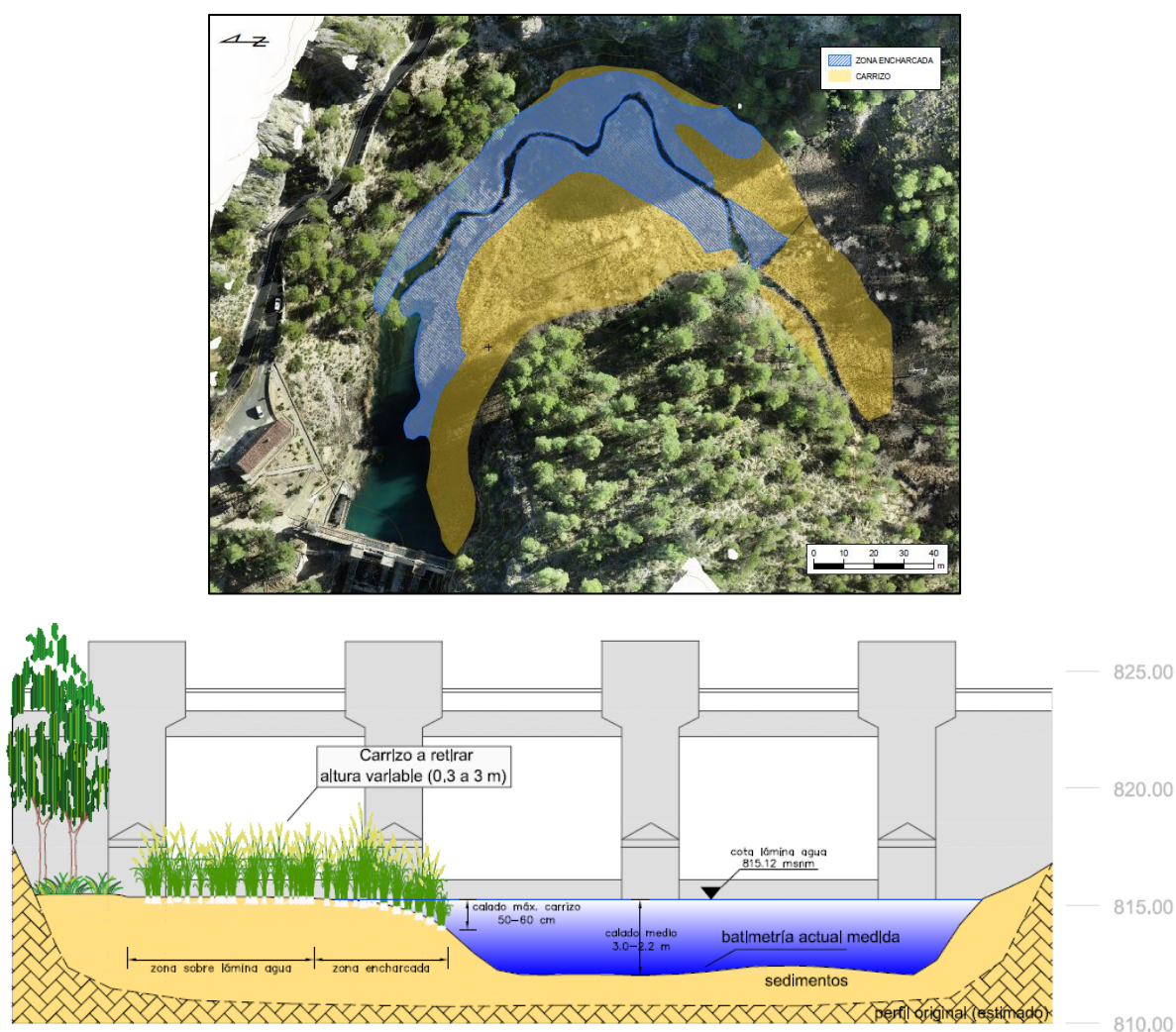


Figura 7. Planta y sección tipo de carrizo sobre depósitos en el vaso del embalse de la presa de toma. Zona sobre lámina de agua y zona encharcada.

La inspección visual del vaso del azud durante los trabajos topográficos previos, ha determinado la necesidad de atravesar el cauce en tres zonas para salvar el trazado meandriforme descrito. Desde el muro del azud se han identificado tres tramos de terreno sedimentado en función de su firmeza para soportar el tránsito de maquinaria y personal, cuya capacidad portante será preciso confirmar antes del inicio de los trabajos.

- Tramo A (rojo): terreno cenagoso, transitable a pie pero complicado para maquinaria.

- Tramo B (amarillo): terreno húmedo y blando que a priori puede soportar el paso de maquinaria.
- Tramo C (verde): Terreno firme transitable, con presencia de humedad en ciertas zonas.

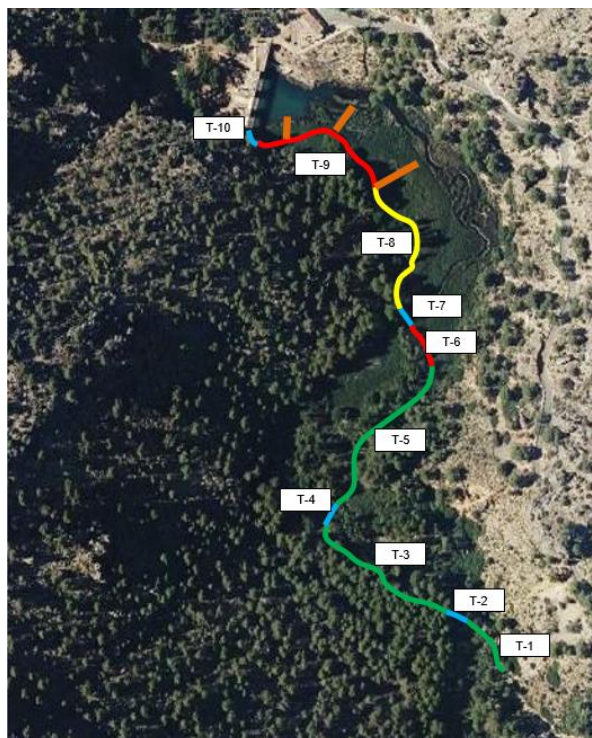


Figura 8. Tramificación del acceso al vaso según capacidad portante.

En cuanto al arroyo de la Casa de la Cabeza, en el que se ubican los diques de mampostería gavionada, discurre también en el término municipal de Nerpio (Albacete). La cuenca aportante es principalmente forestal, donde predominan las plantaciones de *Pinus halepensis* y adolece de problemas erosivos, siendo los diques parte de las obras de restauración hidrológico forestal realizadas por la autoridad forestal.

Los diques de retención y consolidación están colmatados habiendo cumplido su cometido desde su construcción a la actualidad, pues la cuña de sedimentos ha permitido disminuir la pendiente del cauce, estabilizar las laderas adyacentes y retener en la propia cuenca un volumen de sedimentos procedentes de la erosión laminar y en cauces, que hubiesen llegado al cauce principal del río Taibilla.

El arroyo es el primer afluente por la margen izquierda del río Taibilla aguas abajo de la presa de Taibilla y tiene en la actualidad varios diques de corrección hidrológico-forestal. Los diques a restaurar se distribuyen en dos grupos: el primero de 3 (gaviones nº1, nº2 y nº3) y el segundo uno (gavión nº 4).

Las coordenadas UTM de localización son:

Zona	X	y
Gavión Nº 1	563751	4227795
Gavión Nº 2	563677	4227785
Gavión Nº 3	563591	4227820
Gavión Nº 4	562307	4226981

Tabla 1. Localización de diques de mampostería gavionada a recrecer.



Figura 9. Ubicación de gaviones.

Aunque su estado general es bueno y están prácticamente colmatados presentan daños por sobrevertido y en ocasiones por pérdidas de la sección útil de alivio que produce vertidos laterales que afectan al empotramiento de las estructuras, corriendo el riesgo de un desestribado, socavación de la cimentación y ruina de la obra en pocos años.

Dique 1



Altura total	4 m
Altura libre aguas arriba	1.5 m
Entorno	Roca madre aflora en ambos estribos y zona de cuenco. Enebro, matorral de romero y labiadas. Regenerado de pino y estrato herbáceo sobre cuña de sedimentos de naturaleza arcillosa rojiza.
Daños	Asentamiento de parte central de estructura. Posible sifonado bajo estructura
Cuenca receptora	1318.8 ha

Dique 2



Altura total	3 m
Altura libre aguas arriba	50 cm
Entorno	Roca madre aflora en estribo derecho (margas, areniscas y calizas) Enebros, matorral de romero y labiadas. Regenerado de pino y estrato herbáceo sobre cuña de sedimentos de naturaleza arenosa fina rojiza.
Daños	Rotura de malla de ultima hilera y vaciado de gavión. Erosión remontante que puede dañar cimentación

Dique 3



Altura total	4 m
Altura libre aguas arriba	50 cm
Entorno	Areniscas y depósitos cuaternarios en estribos. No se aprecia roca madre en base. Cuña de sedimentos de dique 2 a pie de obra aguas abajo. Enebros, matorral de romero y labiadas. Regenerado de pino y estrato herbáceo sobre cuña de sedimentos. Localización al final de tramo curvo de máxima curvatura.
Daños	Colmatado. Sin daños estructurales. Zanja en frente aguas arriba del vertedero que puede provocar sifonado.

Dique 4



Altura total	3 m
Altura libre aguas arriba	Nula. Colmatado al 100 %.
Entorno	Areniscas y depósitos cuaternarios en estribos. No se aprecia roca madre. Localización colindante con parcelas de pinar y agrícola. Estrato herbáceo y juncáceas sobre cuña de sedimentos de naturaleza arcillosa rojiza.
Daños	Colmatado. Sin daños estructurales pero por falta de mantenimiento se ha limitado la capacidad de alivio por vegetación, que ha provocado vertido lateral por estribo derecho que derivará en un descalce progresivo.
Cuenca receptora	161.10 ha

Los daños detectados en los gaviones:

- Signos de sifonado.
- Socavación por impacto de aguas abajo de las estructuras y ausencia de elementos disipadores de energía.
- Inicio de desestribado que deja al aire la hilera superior de gaviones por la acción erosiva del agua. Se puede producir con el tiempo el hundimiento del ala.
- Roturas de malla que no proporcionarán resistencia suficiente frente a asentamientos o empujes de los sedimentos existiendo el riesgo que se produzca una ruina por vaciado de gaviones.
- Arqueamientos en planta y asentamientos.

Existen procesos erosivos activos en margen derecha por incidencia de flujo entre los diques 2 y 3.



Figura 10. Erosión en margen derecha

En cuanto al acceso a esta zona se realiza por una pista forestal en tierra que parte de la carretera a Nerpio desde el estribo izquierdo de la presa, en una longitud aproximada 2,1 km y 1,6 km a cada una de las localizaciones.

En el documento 2 "Planos" se presentan los planos generales de localización y emplazamiento de las actuaciones.

2.1. Marco geográfico

El municipio de Nerpio se ubica en el sur de la provincia de Albacete. Es limítrofe con las provincias de Granada, Jaén y Murcia, en la estribación de las Cordilleras Béticas. Las actuaciones se sitúan en la zona baja del entorno, entre 800 y 1000 m.

El estrecho en el que discurre el río Taibilla entre ambas presas, la de Toma y la Presa de Taibilla, se sitúa entre las Sierras de Mingarnao al oeste y la sierra de Zacatín al este, siendo un tramo de 5.7 km encajonado y angosto con laderas de elevada pendiente. Destaca en el municipio el pico de las Cabras, que con 2.083 m es el techo de la provincia de Albacete.

2.2. Marco hidrográfico y figuras de protección

Hidrográficamente las actuaciones se localizan dentro del Dominio Público Hidráulico de los ríos Taibilla y del arroyo de la Casa de la Cabeza, tributario por la margen izquierda del río Taibilla, inmediatamente aguas abajo del embalse de Taibilla. Ambos pertenecen a la demarcación hidrográfica del Segura.

En cuanto a las características del medio natural y figuras de protección la zona se sitúa en el LIC y ZEPa ES4210008 *SIERRAS DE ALCARAZ Y DE SEGURA Y CAÑONES DEL SEGURA Y DEL MUNDO*.

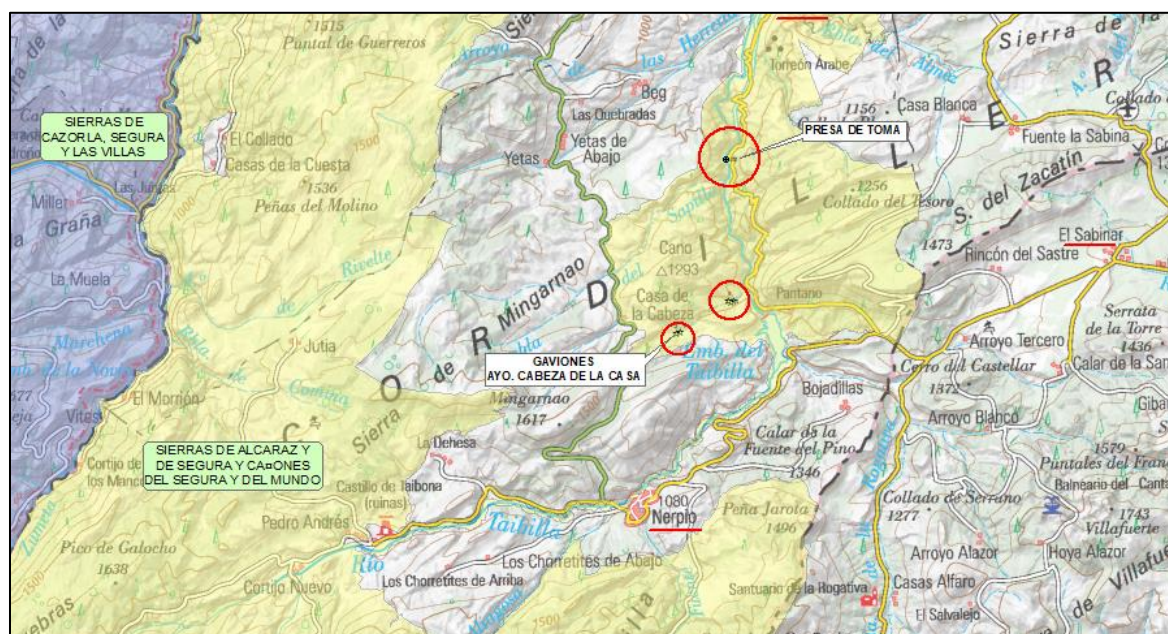


Figura 11. ZEP en ámbito de proyecto "Sierra de Alcaraz y de Segura y Cañones del Segura y del Mundo".

El tramo de río Taibilla, donde se localizan las actuaciones, desde la presa del Taibilla hasta la confluencia con el Arroyo de las Herrerías, tiene una población de trucha común en restauración (tramo Taibilla-Turrilla) con condicionantes ambientales de conservación regulados por el Plan de Gestión de la trucha común en Castilla-La Mancha (Orden 9/2019, de 25 de enero, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural).

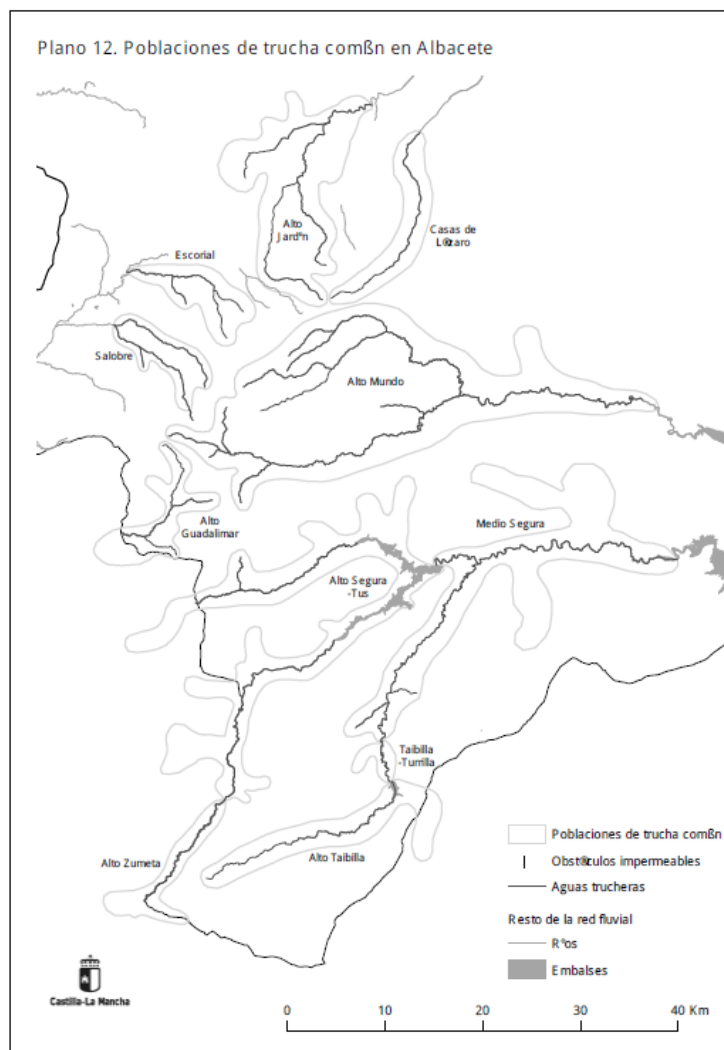


Figura 12. Poblaciones de trucha común en la provincia de Albacete. Tramo Taibilla-Turrilla.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es salvaguardar las condiciones de toma de caudal del río Taibilla, evitando por un lado la acumulación, consolidación y aporte de sedimentos a la misma, así como el desarrollo de vegetación sobre depósitos existentes en las márgenes del embalse de la presa de toma.

Debido al aprovechamiento para abastecimiento, se minimizará la afección a la calidad del agua por alteración y remoción del fondo del vaso de la presa durante las actuaciones a realizar, para evitar que lleguen sólidos en suspensión a la toma.

Para alcanzar estos objetivos se plantean las siguientes actuaciones en el presente proyecto constructivo:

- Intervención en el embalse de toma retirando vegetación existente, no solo mediante la siega, cuya efectividad requeriría del mantenimiento anual de la misma, sino mediante eliminación y retirada de la parte del rizoma. Para controlar en el tiempo el desarrollo de la comunidad de *Phragmites sp.* en el vaso del embalse, se retirará el sustrato necesario que sustenta el carrizal para asegurar un calado mínimo continuo superior a 3 pies (*Beall 1984*), esto es entre 0.9 y 1.0 m, sobre la capa de rizomas.
- Intervención en las escorrentías generadoras de sedimentos aguas arriba del embalse para reducir su aporte. Esta actuación consistirá en el recrecido y refuerzo de los diques existentes y en la construcción de uno nuevo que incrementen la capacidad de retención de sedimentos en el propio cauce.

4. ESTUDIO DE SOLUCIONES

Se ha analizado la capacidad de retención de sedimentos en el tramo del arroyo de Casa de la Cabeza, entre los diques 1, 2 y 3 mediante cuatro alternativas constructivas sobre los diques de corrección hidrológico forestal existentes junto con los costes directos derivados de su construcción para establecer una valoración costo beneficio de las mismas.

Los diques de gaviones, contruidos en la década de los años 80, han cumplido con su función estabilizadora y correctora del lecho, estableciéndose aguas arriba de cada uno una cuña de sedimentos que en virtud de la pendiente de compensación ha cubierto ininterrumpidamente el lecho desde el trasdós de cada dique hasta el pie del inmediatamente situado aguas arriba (se estima un volumen almacenado en las cuñas de sedimentos en este tramo es de 2.380 m³).

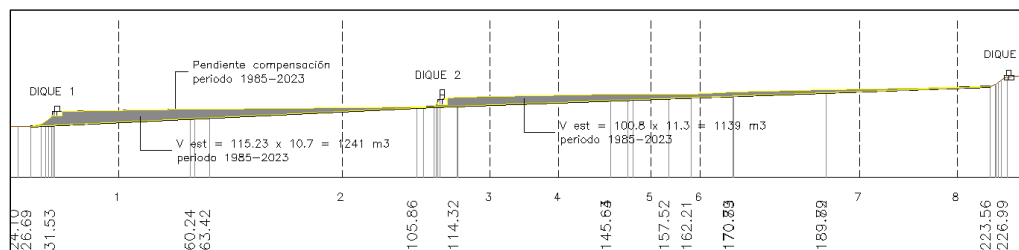


Figura 13. Perfil longitudinal de tramo de los diques del 1 al 3 y estimación de la cuña actual retenida.

Es por esto que todo recrecimiento en los diques supondrá que la cuña teórica de sedimentos aumente hasta superar al dique contiguo si el tiempo es lo suficientemente largo y el aporte de sedimentos de la cuenca se mantiene. A modo orientativo un recrecimiento de 2 o 3 metros en el dique 1 supone un aterramiento teórico en el dique 2 de 60 cm y 160 cm respectivamente, si no se actuase en dicho dique.

Bajo estas premisas las cuatro alternativas planteadas han sido las siguientes:

Alternativa I. Refuerzo de dique 2 y recrecimiento de 3 m de dique 1.

Alternativa II. Refuerzo de dique 2 y recrecimiento de 2 m de dique 1.

Alternativa III. Recrecimiento de dique 1 de 2 m y dique 2 de 2 m.

Alternativa IV. Recrecimiento de dique 1 de 3 m y dique 2 de 2 m.

Para la estimación de volumen teórico almacenado se ha empleado la topografía derivada del vuelo LiDAR realizado durante el verano del 2023, a partir del mdt, realizando la cubicación según secciones transversales en el tramo.

Para la estimación del coste directo de la construcción de las estructuras se ha diseñado hidráulica y mecánicamente cada una de ellas para establecer los volúmenes de obra, junto con el resto de partidas presupuestarias para comparar la variación de los capítulos correspondientes a cada dique dentro del presupuesto global del proyecto. presupuestado cada una de las obras junto con los elementos disipadores de energía.

Los resultados obtenidos han sido:

ALTERNATIVA	Recrec. D1	Recrec. D2	H tot D1	H tot D2	Vol. Total almacenado	Coste m3 teórico	Sobrecosto frente a encargo
I	3	0	7	3	4906.4 m ³	68.9 €/m ³	- 3 %
II	2	0	5	3	2361.9 m ³	134.8 €/m ³	- 4 %
III	2	2	5	5	4351.1 m ³	119.2 €/m ³	7 %
IV	3	2	7	5	5696.8 m ³	97.7 €/m ³	9 %

Tabla 2. Cuadro resumen costes unitarios de alternativas estudiadas.

Analizando los costos unitarios de retención de sedimentos se opta por la alternativa I, que supone el recrecimiento de 3 m del dique 1 y el refuerzo del dique D2, para seguir estable hasta su aterramiento.

En el Anejo 3 se desarrolla el estudio de alternativas planteado.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En este apartado se describe el conjunto de actuaciones tanto en la zona de intervención en el embalse, como en los diques de corrección hidrológico forestal en la cuenca del arroyo de Casa de la Cabeza.

5.1. Instalación y mantenimiento de barreras anti turbidez en la presa

Con objeto de evitar el paso de sólidos en suspensión a la toma se instalarán 2 barreras antiturbidez paralelas entre sí y oblicuas a la toma ancladas al paramento de la presa y al bordillo de hormigón de la margen derecha según se detalla en planos. Las longitudes de extendido son de 30 y 40 m cada una con un tiro máximo de cortina de 3.40 m en las proximidades del muro de la presa, 2.50 m de valor medio, para ir disminuyendo hasta el amarre del lado opuesto.

Para minimizar el efecto de posibles oscilaciones de nivel de la lámina de agua se dispondrán en los amarres dos compensadores de marea.

El tiro de la cortina antiturbidez se adaptará en la medida de lo posible al fondo del vaso e irá lastrada por anclas cuyo peso asegura la estabilidad de la estructura al llegar hasta el fondo de la capa de sedimentos.



Figura 14. Perfil transversal en línea de barrera antiturbidez.

5.2. Adecuación de acceso a vaso de toma

Las características del camino a mejorar están condicionadas por su tipo de uso, que será el tránsito de vehículos y maquinaria durante los trabajos y de mantenimiento y autorizados (MCT, organismos oficiales, etc). El camino de nueva construcción tendrá un carácter temporal para los trabajos de retirada de vegetación y sedimentos. Se distinguen por tanto 2 tramos:

Tramo 1: desde carretera a cauce de 395 m.

Tramo 2: desde cauce del río Taibilla a trasdós del cuerpo de presa de 440 m.

Aprovechando el camino existente se realizará la mejora de la capa de rodadura en un primer tramo de 395 m y pendiente longitudinal de 14.50 % y 12.25 %, mediante escarificado de una capa de 40 cm, posterior recompactación y conformación de capa de rodadura de zahorras.

La sección tipo se mantendrá en 4.5 m de anchura, con firme con zahorra compactada (20 cm) sobre base estabilizada, procedente del repavimentado y compactado del firme previo. Se construirá un bombeo lateral del 2 % hacia el exterior de la ladera y cuneta interior de 0.70 x 0.5 m.

Para el sistema de drenaje superficial se construirán dos badenes inundables con solera de hormigón en la anchura mínima precisa para permitir desaguar el caudal de diseño del barranco que atraviesa el camino. Este sistema sustituirá las actuales obras de drenaje transversal constituidas por tubos, que están totalmente colmatados por derrubios.

El tramo del camino inicial se prolongará 30 m hasta llegar hasta el cauce del Taibilla, con la misma pendiente longitudinal y sección tipo, de modo que el camino de acceso principal al cauce será de 425 m.

Para el paso de maquinaria se construirán 3 obras de paso temporales sobre el río Taibilla en hormigón, con capacidad suficiente para permitir el paso del caudal normal circulante e inundables para caudales extraordinarios, así como, un nuevo tramo de camino de acceso a la zona de trabajo. Con objeto de mejorar el tránsito de maquinaria y maniobrabilidad se dispondrán varios apartaderos para ser usados como zonas de acopio, carga y descarga de material durante los trabajos. Se ubicarán en explanadas y zonas de escasa cubierta vegetal para minimizar el movimiento de tierras y los impactos.

Este nuevo tramo de carácter temporal será restituido a su estado actual tras la finalización de los trabajos.

En los siguientes apartados se describen las actuaciones.

5.2.1. Adecuación firme actual

Repavimentado, nivelado y compactado de la superficie existente en un espesor mínimo de 30 cm, con el posterior extendido del material subyacente. Se humedecerá la superficie con cuba y se compactará con rodillo vibratorio hasta conseguir una densidad de Proctor modificada entre el 95-98 %.

Para evitar que la escorrentía superficial dañe el firme, durante el perfilado se realizará un bombeo transversal del 2%, cuya pendiente se mantendrá a la hora del extendido del firme.

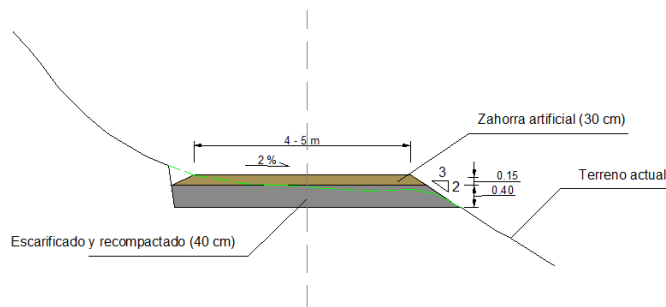


Figura 15. Sección tipo de adecuación de camino.

El drenaje superficial se efectúa mediante 2 badenes de hormigón en el cruce con el arroyo que discurre hasta el río Taibilla y escollero protector aguas abajo y aguas arriba.

Longitud	390 m
Anchura	4 m
Pendiente media	13 %
Firme	Zahorras (20 cm)
Bombeo lateral	2 %
Drenaje	2 badenes de hormigón en cruce con vaguadas, con firme de hormigón armado con mallazo (espesor 30 cm)

5.2.2. Construcción del camino temporal en zona inundable

Una vez marcado el camino según planos y siguiendo los condicionados ambientales, pasado el primer paso sobre el cauce del río Taibilla se procede al desbroce manual de la cubierta vegetal y decapado de la tierra vegetal, en la franja ocupada por el tramo de camino de nueva construcción según sección tipo. La longitud total de este tramo es de 440 m y discurre por ambos márgenes del cauce cruzando en total 3 veces el Taibilla para dar acceso al trasdós de la presa de Toma, próxima a la compuerta izquierda.

Se procederá a nivelar el plano de fundación del camino en una profundidad de 40 cm, quedando debidamente perfilado y compactado a humedad óptima hasta obtener una densidad del 98 % del Ensayo Proctor Modificado. En aquellos tramos del trazado que estén en zonas fangosas o encharcadas se extenderá una base de escollera de tamaño suficiente, con un espesor mayor a 40 cm, que dé continuidad a la traza para permitir el paso del personal y maquinaria (ver Figura 8).

Se construirá el nuevo terraplén sobre el mismo, mediante compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de material granular hasta obtener la densidad óptima de al menos el 95 % del ensayo Proctor Normal, hasta alcanzar la rasante marcada en planos y secciones tipo. Debido al adecuado perfil que presenta el camino no está previsto el aporte de material, compensándose siempre que sea posible el volumen de tierras desmontadas.

Como firme se proyecta el extendido de una capa de zahorra de 15 cm de espesor en los 4 m de anchura del camino.

Longitud	414 m
Anchura	4 m
Firme	Zahorras (15 cm)
Apartaderos	3
Longitud de pedraplén por fango	209 m

5.2.3. Obras de paso sobre el río Taibilla

Se diseña la construcción de tres obras de paso temporales inundables sobre el cauce del río Taibilla, mediante tubos de hormigón de 0.6 m de sección. Cada paso está conformado por una batería de 7 tubos con losa de hormigón de reparto de 20 cm de espesor, armada con mallazo de 15 x 15 cm y 8 mm de diámetro.

Durante la fase de ejecución será preciso desviar las aguas del cauce del Taibilla construyendo ataguías no permanentes de tierras para realizar los trabajos en seco. En este caso se opta por la ejecución de dos aguas arriba y aguas abajo con un canal de derivación excavado en una de las márgenes procediendo al drenaje mediante equipo de bombeo.

Paso	X	Y
1	563669.1	4231365.7
2	563596.1	4231404.0
3	563625.7	4231512.1

Tabla 3. Localización de pasos temporales sobre el río Taibilla.

Se dispondrá escollera aguas arriba y aguas abajo de la obra con profundidad y peso suficiente para defender la obra de posibles procesos erosivos por crecidas eventuales. Por su carácter temporal tras la finalización de las obras se procederá a su desmantelamiento y transporte a gestor de RCD autorizado.

Los caudales considerados para el funcionamiento han sido de 1.500 l/s de aportaciones medias de la presa del Taibilla y de las cuencas intermedias del tramo, siendo suficientes para permitir el paso sin sobre vertido de 4.5 m³/s.

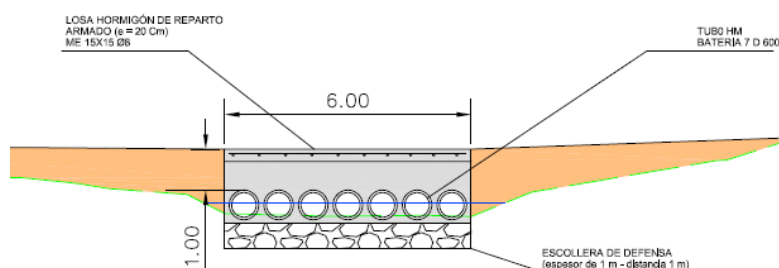


Figura 16. Sección tipo de paso temporal inundable en camino de acceso a vaso de embalse.

Nº de pasos temporales	3
Anchura	3 m
Sección tubos / nº tubos	0.6 m / 7
Losa de reparto	hormigón armado con mallazo 20 cm
Protección de lecho	Escollera vertida aguas arriba y abajo

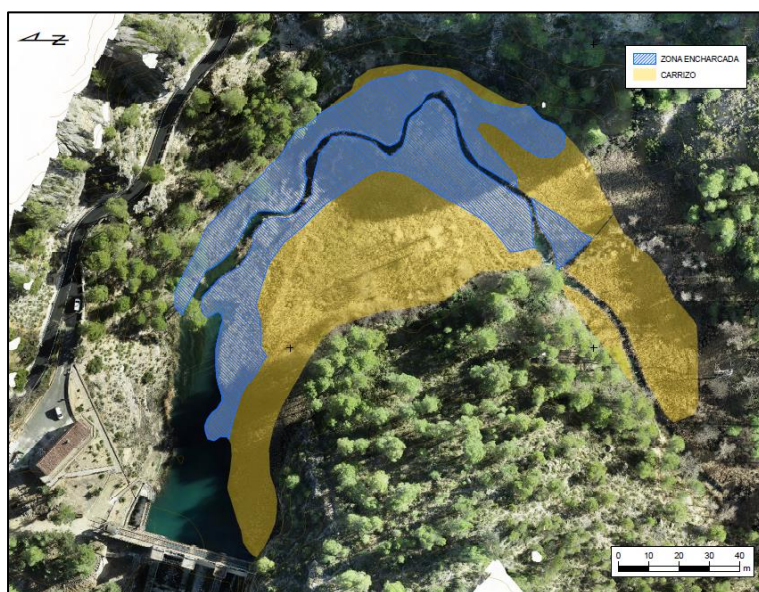
5.2.4. Red de acceso a zona de retirada de carrizo mediante sistema en espina

Una vez consolidado el camino de acceso hasta el trasdós de la presa se plantea una operativa de trabajos mediante trochas perpendiculares a la lámina de agua consolidadas con aporte de piedra o material compactado, a una equidistancia que permita una anchura de trabajo adecuada para la completa retirada de la vegetación y sedimentos del vaso entre 10 y 12 m.

5.3. Retirada de vegetación del vaso del embalse

Desde la red de acceso construida se realizará el desbroce de la vegetación aérea y la retirada de la capa superficial de sustrato donde se desarrolla el rizoma del carrizo, para asegurar un calado mínimo de lámina de agua entre 90 cm y 1 m, que garantice el control en el tiempo de la propagación del carrizo.

Previo al inicio de retirada del material se realizará una toma de muestras y el análisis físico químico de los mismos con objeto de determinar que el material extraído es inerte y está libre de contaminantes, así como, se asegurará la integridad del sistema de retención de sólidos en suspensión sedimentos instalado en la toma.



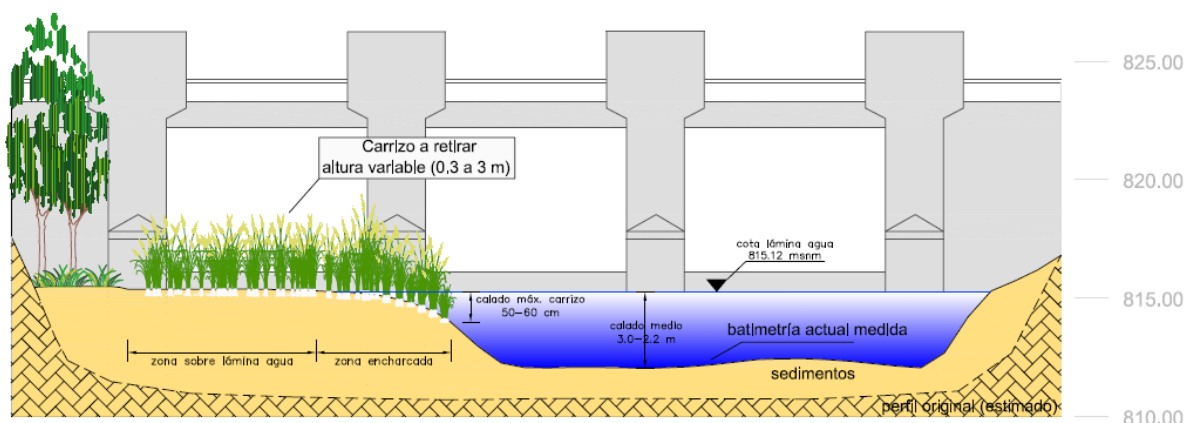


Figura 17. Planta y sección tipo de carrizo sobre depósitos en el vaso del embalse de la presa de toma. Zona sobre lámina de agua y zona encharcada.

Para asegurar ese calado de mantenimiento mínimo de 90 cm, que evite el desarrollo vegetativo de la parte aérea, se plantea una profundidad de excavación de 2 m que abarque el sistema radical rizomatoso en una superficie de 14.000 m². El volumen estimado a retirar es de 28.000 m³.

Para la excavación se emplearán retroexcavadoras de tamaño medio-pequeño, una vez comprobada la capacidad portante del terreno, que accederán a través de los ramales conformados sobre pedraplén a la sección media del vaso. Desde esta posición realizarán la excavación del material acopiándolo en puntos intermedios desde donde se cargarán en camiones todo terreno de tamaño medio.

Desde los ramales principales, y siempre que la capacidad portante del terreno lo permita, se realizará la excavación de material con retroexcavadora de mayor tamaño con motivo de aumentar el rendimiento y reducir el tiempo de trabajo.

Las actuaciones se coordinarán con el personal gestor de las instalaciones de la MCT para comprobar que las concentraciones de sólidos en suspensión no superen los valores admisibles, espaciando los trabajos en el tiempo en caso de ser preciso.

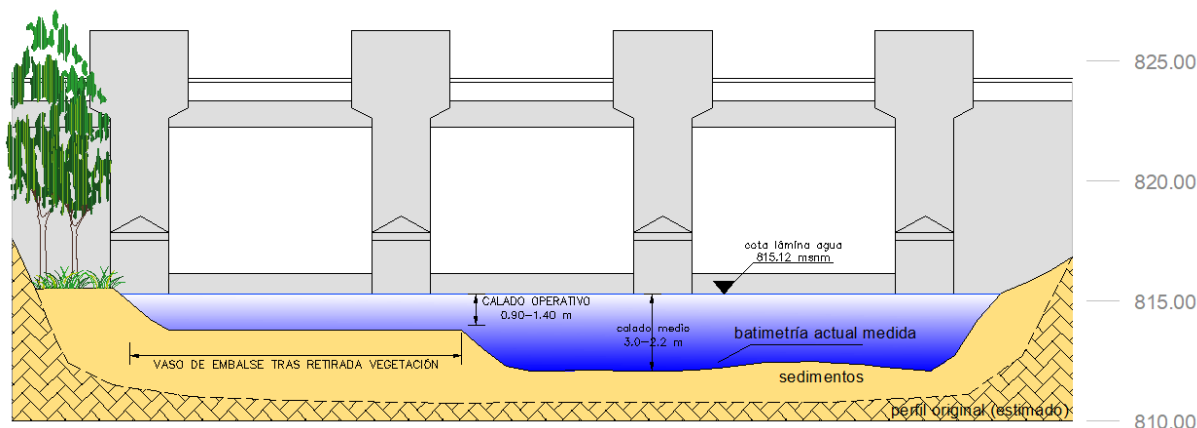


Figura 18. Sección tipo tras la retirada de la vegetación y mantenimiento del calado operativo mayor a 90 cm para retrasar la proliferación del carrizo.

Certificada la inocuidad del material extraído y la no existencia de contaminantes, este será utilizado como enmienda orgánica de parcelas, mediante el extendido y laboreo para su incorporación al suelo. Las parcelas agrícolas seleccionadas se encuentran entre 35 y 40 km de distancia.

Superficie de retirada de vegetación	14.000 m ²
Profundidad de excavación	2 m
Volumen a retirar	28.000 m ³

5.4. Recrecimiento y construcción de diques de retención de sedimentos

Para alcanzar los objetivos señalados se mejorarán y ampliarán las estructuras de restauración hidrológico forestal existentes, de modo que aumente la capacidad de sedimentación en las mismas.

Se realizará el recrecimiento y refuerzo de los diques de mampostería gavionada, numerados del 1 al 4 en el arroyo Cabeza de la Casa y se construirá uno en el barranco derecho aguas arriba del dique 4 según el cuadro siguiente.

DIQUE	X	Y	H final (m)	Aumento	Cimiento Altura /talón	Cota aliviadero (msnm)	Altura aliviadero (m)	Anchura aliviadero (m)
1	563.751	4.227.795	7	+ 3 m	1.5 m 1 m	952,0	1.5	6
3	563.591	4.227.820	5	+ 1 m	1.3 m 1 – 1.5m	958,0	1.5	8
4	562.307	4.226.981	4.40	+ 1 m	1 m 1 m	1.039,9	1.10	8.5
5	562.183	4.226.936	3	-	1m 1m	1.045,0	1	8.5

Tabla 4. Características principales de diques de corrección hidrológico-forestal.

En cuanto al dique 2, debido a la proximidad del dique 1, cuya cuña de sedimentos superará la estructura una vez recrecido, se ejecutará un refuerzo de la estructura en estribos, paramento aguas arriba y cuenco amortiguador aguas abajo.

Todas las obras se realizarán en mampostería hidráulica. El recubrimiento mínimo sobre las caras vistas del gavión existente será de 1 m considerando el bloque gavión-mampostería solidario a efectos de cálculos.

El caudal de diseño considerado es el correspondiente a 25 años de periodo de retorno, que para el arroyo de Casa de la Cabeza es de 20 m³/s en los diques 1, 2 y 3. En los diques 4 y 5 los caudales considerados para ese periodo de retorno han sido 12 y 3 m³/s respectivamente.

Debido a las condiciones de vertido y para evitar socavaciones de la estructura aguas abajo se diseñan cuencos amortiguadores con contradique para disipar la energía, acompañados de muros cajeros entre 1 m y 2.90 m en función del dique.

La disposición aliviadero-cuenca será tal que asegure el vertido del agua en el interior del cuenco disipador, evitando que se produzca un proceso erosivo en el trasdós de los muros cajeros.

El cuerpo central del dique y los hombros se realizará con mampostería hidráulica careada. La sección principal es trapezoidal con paramento de aguas arriba vertical y aguas abajo tendido 1:1. Esta pendiente asegura la estabilidad y adaptación a los gaviones subyacentes que quedarán completamente embebidos en la estructura.

El dique 5 de nueva construcción, mantendrá la misma sección trapezoidal pero con un talud aguas abajo menos tendido, para minimizar la obra y evitar el impacto de la lámina vertiente sobre el paramento.

En el cuerpo del dique se dispondrán varias filas de mechinales de 90 mm de diámetro de tubo de PVC con una pendiente del 4 % cuya longitud será variable en función del volumen final del cuerpo del dique con el fin de aliviar la presión hidrostática sobre la estructura. Estos tubos quedarán empotrados en el cuerpo central, comenzando la primera hilada a partir del aliviadero actual de los gaviones o a partir del primer metro en del dique de nueva construcción.

Los hombros del dique van incluidos en esta actuación, y son los que definen el ancho del vertedero del dique según mediciones de planos adjuntos.

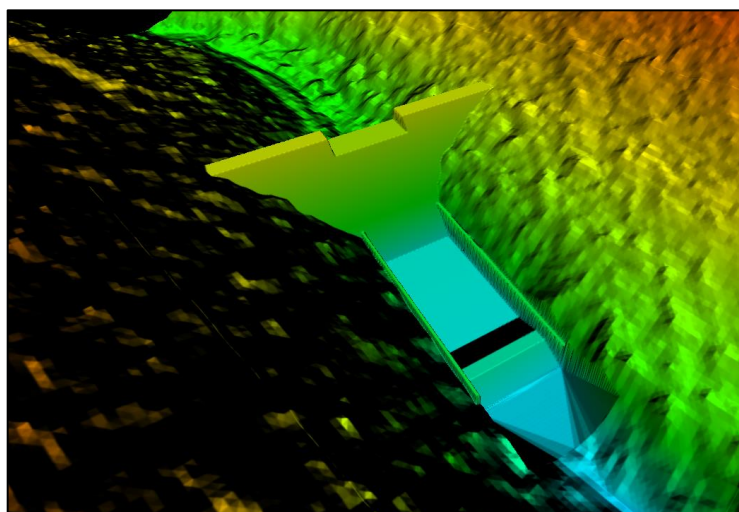


Figura 19. Perspectiva general del cuerpo de los diques.

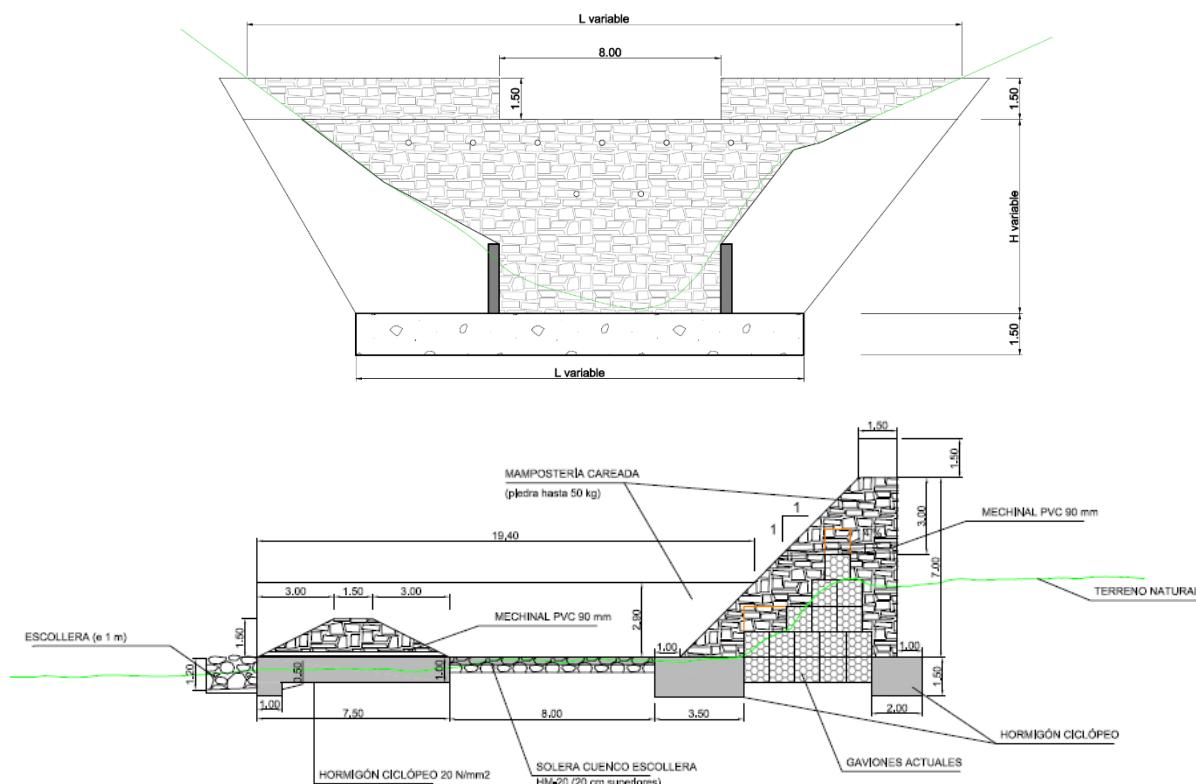


Figura 20. Alzado y sección de recrecimiento de diques mediante mampostería (sección dique 1)

5.4.1. Construcción de accesos

Se prevé antes del inicio de los trabajos la mejora de los caminos existentes, mediante escarificado y compactación, y la ejecución de nuevos accesos a las ubicaciones de los diques indicadas y zonas de servicio de los trabajos, mediante retroexcavadora, tractor de orugas y camión.

Durante su ejecución se minimizarán las afecciones a la vegetación y entorno, así como al lecho del cauce temporal y márgenes. Estos accesos serán restituidos a su estado original tras la finalización de las actuaciones.

5.4.2. Excavación de cimentaciones

Replanteadas en campo las zonas de excavación, se procederá a la misma mediante retroexcavadora de oruga 131/160 CV. Las tierras extraídas serán acopiadas y extendidas para su posterior utilización en la restitución final del entorno.

Las zonas a excavar serán las correspondientes:

- al cuerpo del dique,
- al empotramiento lateral en los taludes de 1.0 m como mínimo asegurando el cimiento sobre roca y la longitud estimada de cajado de los gaviones actuales,

- al cuenco amortiguador, a los muros cajeros, al contradique y a la transición al cauce aguas abajo.

En cuanto al empotramiento lateral se seguirá un esquema escalonado sobre los taludes laterales para mejorar la estabilidad y asiento de la estructura.

Las dimensiones serán las indicadas en los planos correspondientes y será la necesaria para dejar a la vista los paramentos aguas arriba y aguas abajo de los diques actuales de gaviones.

Estas excavaciones podrán variar en obra en caso de ser necesario debido a características geotécnicas no identificadas, debiéndose realizar los correspondientes cálculos.

5.4.3. Hormigonado de las cimentaciones

En el caso del recrecimiento de los diques, debido a la estructura planteada, las cimentaciones se dispondrán a modo de zapatas corridas aguas arriba y aguas abajo para el cuerpo principal. Del mismo modo de los muros cajeros de los cuencos y contradique, sobre el que se dispondrá un rastrillo complementario de medio metro más.

Sobre una primera capa de hormigón de limpieza se empleará hormigón ciclópeo, que será vertido y vibrado en la superficie excavada.

5.4.4. Construcción del cuerpo del dique

El cuerpo central del dique y los hombros se realizará con mampostería hidráulica careada. La sección principal es trapezoidal con paramento de aguas arriba vertical y aguas abajo tendido 1:1. Está pendiente asegura la estabilidad y adaptación a los gaviones subyacentes que quedarán completamente embebidos en la estructura, siguiendo un criterio general de recubrimiento de al menos 1 m hasta la superficie de contacto con el gavión.

En el cuerpo del dique se dispondrán varias filas de mechinales de 90 mm de diámetro de tubo de PVC con una pendiente del 3 % cuya longitud será variable en función del volumen final del cuerpo del dique. Estos tubos quedarán empotrados en el cuerpo central, comenzando la primera hilada a partir del aliviadero actual de los gaviones en los recrecimientos o a partir del primer metro del dique de nueva construcción.

Los hombros del dique van incluidos en esta actuación, y son los que definen el ancho del vertedero del dique según mediciones de planos adjuntos.

Todas las dimensiones de los distintos elementos vienen recogidas en planos detalle.

5.4.5. Construcción del cuenco amortiguador

El cuenco estará formado por tres elementos principales:

- Muros cajeros.
- Solera encachada.

- Contradique.

Se construirán muros cajeros en mampostería careada desde la excavación de la cimentación, a una distancia variable en función del dimensionamiento hidráulico de cada estructura. Oscilan entre 8 m en ambas márgenes con una altura de muros cajeros entre 1 m y 2.80 m y una anchura de 80 cm en coronación para contener la máxima cota de lámina de agua a pie de dique. La solera del cuenco se dispondrá entre ambos muros y se realizará con una base de escolera de medio metro recibida en superficie con hormigón en masa.

A una distancia variable desde el pie del dique se dispondrá un contradique troncopiramidal para acomodar el resalto hidráulico y proteger el final del cuenco.

Sobre el contradique también se instalará un tubo de PVC de 90 mm a modo de mechnal de desagüe, quedando dispuesto de la misma forma que los del cuerpo central.

Para evitar daños en la estructura del dique creada, por la salida del agua desde el cuenco disipador de energía al cauce natural de la rambla, se propone una transición entre el dique y el cauce en escollera, evitando que se produzca el remonte de la acción erosiva.

5.4.6. Acabado de la obra vista y elementos de desagüe lateral

Una vez finalizada la construcción de los distintos elementos estructurales de mampostería se realizará el remate final con una serie de trabajos auxiliares que consistirán en el enfoscado del aliviadero y cabeza de muros y en el rejuntado de la mampostería a cara vista del cuerpo del dique, muros cajeros y contradique.

Adaptada a la topografía del terreno se dispondrá una protección en hormigón en la intersección de los empotramientos con el terreno que a modo de canaleta dirija las escorrentías laterales al interior del cuenco.

5.5. Restauración tras la finalización de la obra

En este capítulo se recoge la descripción de los trabajos de restauración del entorno en cada zona. Se atenderá en todo momento al condicionado ambiental y de la Confederación Hidrográfica del Segura. En esta fase del proyecto se realizará:

- La demolición y retirada a vertedero autorizado de los pasos inundables en el río Taibilla.
- La eliminación de los acopios sobrantes y la restauración del entorno de los diques y del Dominio Público Hidráulico afectado durante los trabajos, tanto en el vaso como en el cauce del arroyo.
- El extendido de tierras sobrantes de excavaciones asociadas a la construcción de los diques para la reconstitución de la estructura del cauce (taludes y secciones) que se haya deteriorado, así como para la mejora de caminos y accesos afectados por el paso de maquinaria.

6. ESTUDIOS BÁSICOS

En el anejo 2 se detallan los trabajos topográficos que han servido de base para la realización del proyecto.

En el anejo 5 de cálculos estructurales se desarrolla un análisis de la información geotécnica publicada del entorno de las obras.

7. ESTUDIOS DEL PROYECTO

Se han elaborado los siguiente estudios complementarios en el proyecto.

7.1. Cálculos estructurales

Se ha comprobado que las estructuras incluidas en este proyecto cumplen con los requisitos y coeficientes de seguridad de estabilidad y resistencia frente al vuelco y deslizamiento, así como que las compresiones en terreno y fábrica no superan los valores establecidos para ambos materiales. Se han analizado:

- Diques de retención de sedimentos.
- Pasos temporales.
- Badenes.

Se recogen los cálculos realizados en el anejo 5.

7.2. Cálculos hidráulicos y dimensionamiento de estructuras

Se ha elaborado el estudio hidrológico de cálculo de caudales de las cuencas aportantes a los diques de retención de sedimentos y a los badenes del camino de acceso al vaso del azud.

Se justifican hidráulicamente las principales dimensiones de los diques.

Asimismo se ha elaborado un estudio hidrológico-hidráulico para la delimitación cartográfica del Dominio Público Hidráulico propuesto, estimado por criterios hidráulicos con objeto de ubicar las obras dentro de los límites regulados por la Administración Hidráulica competente, así como la definición de la zona inundable tras las obras.

Se recogen todos los cálculos realizados en el anejo 6.

8. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Se ha elaborado el documento "INFORME DE AFECCIONES A RED NATURA 2000 DEL PROYECTO DE RETIRADA DE VEGETACIÓN EN AZUD DE TOMA DEL TAIBILLA Y ESTABILIZACIÓN DE CUENCAS DE

APORTE AL RÍO TAIBILLA (AB/NERPIO)", remitido a la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla-La Mancha para la consulta ambiental del proyecto como órgano ambiental.

El preceptivo informe ambiental de respuesta se presenta en el anejo 7 de este documento que concluye que "Las características de la actuación no alcanzan los umbrales contenidos en la Ley 2/2020, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha. Tampoco supera los límites del Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que no es necesario someter este proyecto al procedimiento reglado de Evaluación Ambiental". No obstante, se impone un condicionado para la protección del medio ambiente que se seguirá durante la ejecución de los trabajos.

9. TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIÓN DE ORGANISMO DE CUENCA

Debido a la localización de las actuaciones dentro de Dominio Público Hidráulico y Zona de Policía de los cauces del río Taibilla y arroyo de Casa de la Cabeza se ha solicitado la correspondiente autorización a la Confederación Hidrográfica del Segura.

Se recibe la preceptiva autorización de actuaciones con fecha 27 de febrero de 2024, sujeta a un condicionado al que se atenderá durante las fases de diseño, ejecución de las obras y mantenimiento de las mismas. Esta autorización se recoge en el Anejo 12.

En particular se atiende en la autorización a la normativa técnica de Seguridad de Presas: "*La autorización para la construcción de los diques cuya altura supere los 5 m queda supeditada al resultado de la clasificación de las presas que se realice, tal y como establece el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril en su artículo 5.1, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses. Dicha clasificación deberá ser remitida a esta Organismo para poder autorizar su construcción*".

Se incluye en el anejo 13 el correspondiente documento de propuesta de clasificación respecto al riesgo potencial que pueda derivarse de la posible rotura del dique 1 y su aprobación por el organismo competente, que lo clasifica como pequeña presa y categoría C.

10. BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

La mayor parte de los trabajos de retirada de vegetación se realiza dentro de Dominio Público Hidráulico, para ello se ha contrastado la información catastral oficial para establecer las posibles ocupaciones temporales y expropiaciones para la construcción de los diques de retención de sedimentos.

Se presenta a continuación un cuadro resumen con las superficies totales afectadas por las obras:

Superficie de expropiación en pleno dominio (m ²)	Superficie de ocupación temporal (m ²)
1.540,00	33.573,00

No hay servicios afectados por las actuaciones.

En el Anejo 4 de Expropiaciones y estudio de la propiedad se recogen y valoran las expropiaciones necesarias para la ejecución de los trabajos proyectados.

11. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo 9 se presenta el preceptivo estudio de gestión de residuos en cumplimiento de la normativa vigente. Dicho estudio incluye una identificación de los residuos generados en la obra, la estimación de su volumen y peso, las medidas de separación previstas, el destino de los distintos residuos generados y un presupuesto.

12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para el cálculo de los precios unitarios de la mano de obra, materiales y maquinaria se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la resolución de 6 de abril de 2022, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se actualizan las tarifas 2019 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tenga la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la disposición adicional vigésimo cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.

Las Tarifas del Grupo Tragsa son elaboradas y aprobadas, conforme al principio de moderación de costes, por las Administraciones de las que el grupo es medio propio personificado y servicio técnico, a través de la "Comisión para la determinación de las Tarifas Tragsa" con arreglo a lo establecido en el Real Decreto 69/2019.

Según lo dispuesto en la resolución del 6 de abril de 2022 por la que se actualizan las tarifas 2019 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec, se actualizan los porcentajes de costes indirectos y gastos generales siendo el 7,50 % para costes indirectos y el 6,25% para gastos generales.

13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Según se detalla en el documento nº 4, el Presupuesto de Ejecución Material calculado para la actuación se eleva a la cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCEINTOS UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS (1.955.601,04 €).

El presupuesto de Ejecución por Administración asciende a la cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCEINTOS UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS (1.955.601,04 €).

El presupuesto para Conocimiento de la Administración teniendo en cuenta la partida de las expropiaciones que figura en el anejo 4 y el Presupuesto para el enriquecimiento del Patrimonio Español como un 2 % del PEM, se tiene que:

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.996.945,84 €).

14. PROGRAMA DE LAS OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Debido a la ubicación de las obras dentro del espacio de Red Natura 2000 descrito en el apartado correspondiente y bajo la premisa de protección a especies de rapaces cuya época de cría pueda estar alterada por las obras, con base a la preceptiva autorización ambiental, las actuaciones se centrarán fuera de los periodos de cría, centrándose en la segunda mitad del año y principio de enero (entre julio y enero). Durante la época de freza de la trucha no se realizarán obras en cauce. No obstante los tiempos continuos de trabajo quedarán supeditados al órgano ambiental competente.

Se prolonga la duración de la actuación un plazo total de ejecución de DIECIOCHO MESES (18).

Dentro de este espacio de tiempo se paralizarán las actuaciones en caso de entrañar riesgo para alguna especie protegida, tanto de flora como de fauna, sujeta a la autoridad ambiental. También se interrumpirán las actuaciones el tiempo necesario, por razones de empeoramiento de los parámetros de calidad de las aguas de toma para abastecimiento o por riesgo de incendios forestales.

Con objeto de garantizar la seguridad frente a una eventual situación de avenida, los trabajos se suspenderán en caso de producirse aviso meteorológico de la Agencia Estatal de Meteorología, y mientras dure éste, en el término municipal de actuación o en cualquier otro situado aguas arriba en la cuenca del cauce afectado

El programa detallado queda reflejado en el Anejo 10 Cronograma donde se presenta un plan de obra orientativo de los trabajos.

15. SEGURIDAD Y SALUD

Las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción establecidas en el RD 1627/1997, de 24 de octubre establece la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en la fase de redacción del proyecto al superar un presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 75 millones de pesetas.

En el anejo 8 se recoge el Estudio de Seguridad y Salud.

16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto incluye los siguientes documentos:

Documento 1. Memoria y Anejos

- Anejo 1. Ficha técnica
- Anejo 2. Trabajos topográficos
- Anejo 3. Estudio de alternativas

- Anejo 4. Anejo de expropiaciones
- Anejo 5. Cálculos mecánicos
- Anejo 6. Cálculos hidrológico-hidráulicos
- Anejo 7. Anejo ambiental
- Anejo 8. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo 9. Gestión de residuos
- Anejo 10. Cronograma
- Anejo 11. Justificación de precios
- Anejo 12. Autorización de obra en DPH y Zona de Policía
- Anejo 13. Clasificación de dique 1

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento 4. Presupuesto

17. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y legislación complementaria, el Contratista adjudicatario de estas obras deberá estar clasificado en los siguientes grupos y categorías:

Grupo E: Obras hidráulicas.

Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Categoría 4: Anualidad superior a 840.000 euros e inferior a 2.400.000 euros.

Según el artículo 26 del RD 773/2015, debido al presupuesto y plazo de ejecución de la obra sería de categoría 4 al ser su cuantía superior a 840.000 euros e inferior a 2.400.000 euros.

18. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La valoración de las obras objeto del presente proyecto estará sujeta a revisión de precios si el poder público contratante lo estima oportuno.

En caso de que se requiera una revisión de precios, se propone, según lo dispuesto en el *Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas* la fórmula de revisión de precios referida a Obras Hidráulicas FÓRMULA 511. "Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento. Tipologías más representativas: encauzamientos y restauración de ríos."

$$Kt = \frac{0,01Bt}{B0} + \frac{0,06Ct}{C0} + \frac{0,05Et}{E0} + \frac{0,01Mt}{M0} + \frac{0,05Ot}{O0} + \frac{0,05Pt}{P0} + \frac{0,12Rt}{R0} + \frac{0,08St}{S0} + 0,57$$

En esta fórmula los símbolos utilizados son:

- K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- B_t = Índice del coste de los materiales bituminosos en el momento de la adjudicación.
- B_0 = Índice del coste de los materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- C_t = Índice de coste del Cemento en el momento de la ejecución t.
- C_0 = Índice de coste del Cemento en la fecha de adjudicación.
- E_t = Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- E_0 = Índice de coste de la energía en la fecha de adjudicación.
- M_t = Índice de coste de la Madera en el momento de la ejecución t.
- M_0 = Índice de coste de la Madera en la fecha de adjudicación.
- P_t = Índice de coste de los productos plásticos en el momento de la ejecución t.
- P_0 = Índice de coste de los productos en la fecha de adjudicación.
- R_t = Índice de coste de Áridos y rocas en el momento de la ejecución t.
- R_0 = Índice de coste de Áridos y rocas en la fecha de adjudicación.
- S_t = Índice de coste de los Materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.
- S_0 = Índice de coste de los Materiales siderúrgicos en la fecha de adjudicación.
- 0,57 = Término fijo.

19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 127 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y del apartado 1 del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se manifiesta que el proyecto comprende una obra cumplida en el sentido exigido en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, ya que contiene todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de obra y es susceptible de ser entregada al uso general. Asimismo, se hace constar que la obra cumple los requisitos exigidos por la Ley 3/2007 de 4 de julio de la Obra Pública y concretamente lo reflejado en el artículo 18 de la misma.

Madrid, a fecha de firma electrónica

POR TRAGSATEC, EL AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. Sergio Arza López

Ingeniero de Montes colegiado nº 4129

Vº Bº

EL DIRECTOR

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo. Esther Esquilas Muñoz

Fdo. Pablo Roa Prieto