



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES
EN UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

**Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda
Director: Francisco Javier Bravo Córdoba**

Septiembre de 2021



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN
UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda
Director: Francisco Javier Bravo Córdoba

Septiembre 2021

ÍNDICE MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	DATOS GENERALES DEL PROMOTOR Y PROYECTISTA	1
3.	OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	1
3.1.	Naturaleza del proyecto.....	1
3.2.	Localización del proyecto.....	2
3.3.	Marco de actuación.....	3
3.4.	Dimensión del proyecto.....	4
4.	ANTECEDENTES.....	4
4.1.	Motivación del proyecto.....	4
5.	BASES DEL PROYECTO	6
5.1.	Directrices del proyecto.....	6
5.1.1.	Finalidad.....	6
5.1.2.	Condicionantes impuestos por el promotor	6
5.1.3.	Criterios de valor	7
5.1.4.	Normas y referencias.....	7
5.2.	Condicionantes del proyecto.....	9
5.2.1.	Condicionantes internos.....	9
5.2.1.1.	Descripción del hábitat	9
5.2.2.	Condicionantes externos del proyecto.....	16
5.2.2.1.	Economía.....	17
5.2.2.2.	Sociales.....	17
5.2.2.3.	Ambiental.....	17
5.3.	Situación actual.....	17
6.	ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS	20
6.1.	Identificación de las alternativas.....	20
6.2.	Justificación de la alternativa	21
7.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	22
7.1.	Ingeniería de las obras.....	22
7.1.1.	Tipo de paso.....	22
7.1.2.	Diseño hidráulico.....	23
7.1.3.	Poza de descanso.....	25
7.1.4.	Conformación de taludes	25
7.1.5.	Compuerta.....	26
7.1.6.	Revegetación de taludes.....	26
7.2.	Ingeniería del proceso.....	27
8.	PROGRAMACION DE LA EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	27
9.	NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	28

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	29
10.1. Resumen por capítulos del presupuesto parcial.....	29
10.2. Presupuesto general de ejecución material	29
10.3. Presupuesto general de ejecución por contrata	30
11. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	31

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. RÉGIMEN DE CAUDALES

ANEJO II. CLIMATOLOGÍA

ANEJO III. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS

ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

ANEJO V. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO VI. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEJO VII. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS ORBAS

ANEJO VIII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO X. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO XI. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

En la localidad de Polvorosa de Valdavia, perteneciente al municipio de Buenavista de Valdavia (Palencia), existe un azud desmontable para regadío y uso agrario en el río Valdavia, que cuando está en funcionamiento en primavera-verano resulta infranqueable para la fauna piscícola de la zona. Es por ello que se redacta este proyecto, cuyo principal objetivo es el diseño de las obras necesarias para asegurar su tránsito de manera libre.

Se elegirá la alternativa más adecuada a la vez que económica y útil que garantice el paso de los peces aguas arriba del obstáculo transversal. Si esta obra no se llevara a cabo, tendría graves consecuencias en lo que a poblaciones de peces se refiere (menos individuos por fragmentación del hábitat y menor variabilidad genética), y, *por ende*, a todo el medio acuático de la zona.

2. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR Y PROYECTISTA

El Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia), lo redacta la alumna de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural de nombre Cristina Rodríguez Pajares, bajo la supervisión y tutela del Doctor Ingeniero de Montes Francisco Javier Sanz Ronda y con el Doctor Ingeniero de Montes Francisco Javier Bravo Córdoba como Director.

El promotor de la obra es la Comunidad de Regantes de Polvorosa de Valdavia, interesada en facilitar la conectividad longitudinal para el libre movimiento de la fauna piscícola en el río Valdavia a su paso por el azud, que ha de ajustarse a la normativa de ámbito estatal (Real Decreto Legislativo 1/2001, 2020 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas) y de ámbito europeo (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas) vigente.

3. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

3.1. Naturaleza del proyecto

El objetivo que se pretende con el presente PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) es el

diseño, dimensionamiento y presupuesto de la opción más adecuada, además de eficaz a fin de restaurar la conectividad longitudinal del cauce. La fauna ictícola presente en la zona ha de poder desplazarse aguas arriba y aguas abajo en cualquier época sin ningún tipo de impedimento.

El azud tiene un desnivel de 1,75 m, que una vez completada la obra, han de ser totalmente franqueables para todos los individuos que lo quieran atravesar, evitando al máximo los efectos negativos consecuentes de las barreras transversales.

3.2. Localización del proyecto

El azud se sitúa a medio camino entre Polvorosa de Valdavia y Buenavista de Valdavia, Polvorosa pertenece al término municipal de Buenavista., ambos se encuentran en Palencia (Ver Figuras 1 y 2 para más detalle). Está aproximadamente a unos 24 km de Saldaña al noreste, y a unos 30 km de Herrera de Pisuerga al oeste. En los Planos 1 y 2 del 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' se representa más detalladamente.

La altitud es de 912 m sobre el nivel del mar.

La hoja MTN25 (escala 1:50 000) perteneciente a la zona del proyecto es la 0164. Las coordenadas UTM (ETRS 89 UTM 30N) son las siguientes:

- X: 368484
- Y: 4720338

El acceso a la zona se efectúa desde la P-237, desde esta vía se accede por caminos agrícolas una distancia de unos 2 km hacia la margen izquierda del río.



Figura 1. Localización nacional y provincial del Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia).

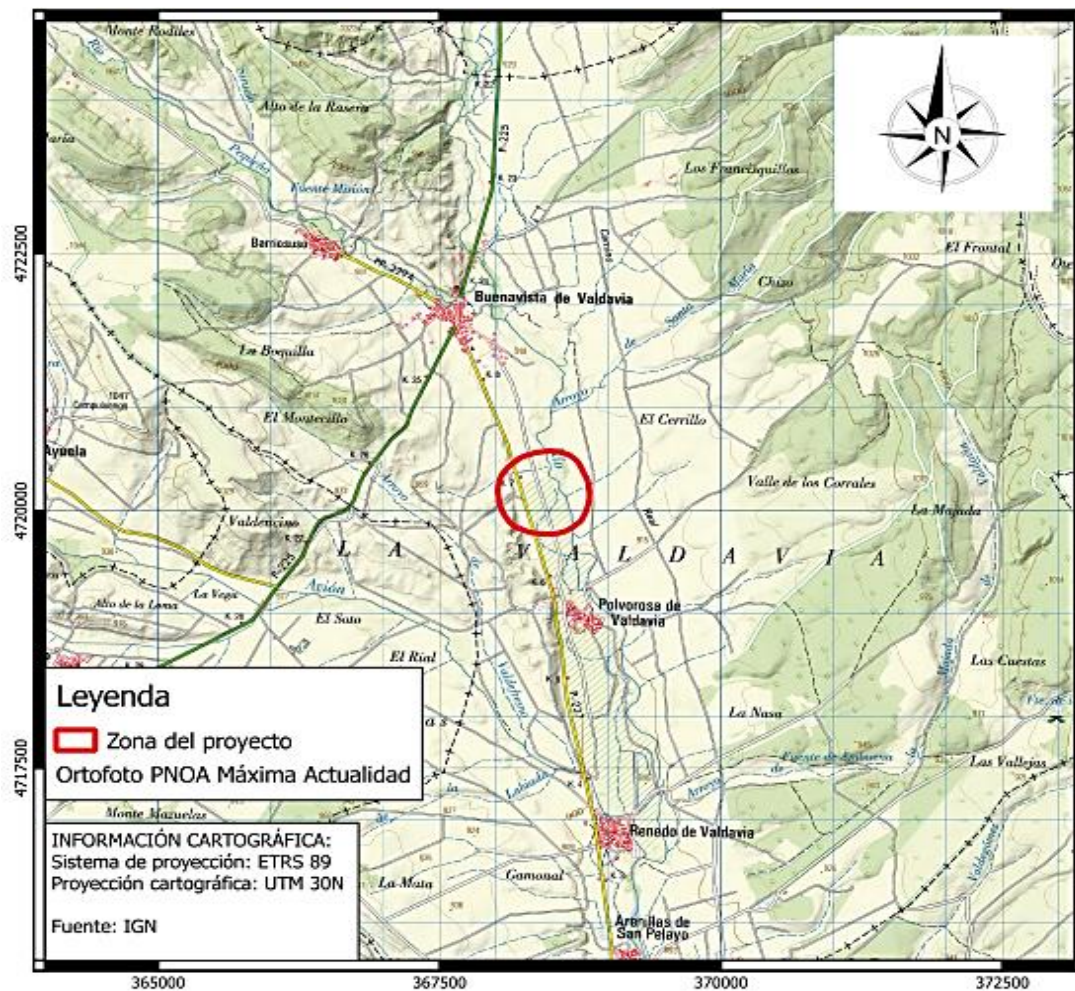


Figura 2. Localización del Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia).

3.3. Marco de actuación

El proyecto se sitúa en el río Valdavia, el cual discurre en dirección noroeste-sureste, hasta su desembocadura en el río Pisuerga por su margen izquierda, ambos pertenecientes a la cuenca del Duero, que es la que ocupa una mayor superficie en España.

El río Valdavia nace en Santibáñez de la Peña (al norte de la provincia de Palencia), a unos 1242 m sobre el nivel del mar y recorre el valle de la Valdavia una longitud total de 71 km, dando así nombre a multitud de pueblos, tales como Polvorosa de Valdavia, que es donde se emplaza el proyecto. Recibe aguas del río Boedo a la altura de Osorno, hasta que finalmente llega a Melgar de Fernamental (Burgos), a unos 820 m.s.n.m.

La cuenca ocupa una superficie de 1042 km², tiene caudal medio de 76 hm³/año, según datos de la Confederación Hidrográfica del Duero.

Los terrenos donde se va a llevar a cabo la obra son propiedad del Ayuntamiento de Buenavista de Valdavia, por lo tanto, antes de comenzar la obra, se debe pedir una autorización al mismo para poder realizarlo.

3.4. Dimensión del proyecto

El azud de riego se comienza a utilizar a partir del mes de mayo, prolongando su uso hasta septiembre, aproximadamente. Esto significa que durante estos meses y tras la construcción de la obra de este proyecto, simultáneamente se podrá emplear la presa, a la vez que la fauna puede superar el obstáculo transversal sin impedimentos, ya que hasta ahora esto no era posible.

El desnivel total a salvar por el paso piscícola es de 1,75 m entre la lámina de agua en la zona de aguas arriba y la de aguas abajo del azud, considerando esta altura en la época de migración de las especies objetivo (abril-julio).

Para poder superar esta altura, la opción más adecuada en la situación actual será la construcción de un río artificial, tal y como se refleja en el 'ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS', de una longitud total de 35 m, con una pendiente del 5%, máxima para este tipo de pasos, para así disminuir su extensión sobre el terreno dado que su longitud ya es moderada. En la entrada existirá una compuerta por si se necesita eliminar el caudal circulante por el interior en tareas de mantenimiento.

La anchura global de la obra sobre el terreno será de unos 10 m y de longitud unos 32 m, aproximadamente.

4. ANTECEDENTES

4.1. Motivación del proyecto

Los peces continentales en España, son uno de los grupos más amenazados en cuanto a pérdida de individuos se refiere, de este grupo el 65% de la fauna piscícola de la Península Ibérica realiza migraciones. La redacción de este proyecto se debe a la imperiosa necesidad de mantener los sistemas acuáticos en un estado óptimo, para lo que es necesario en este caso la construcción de un paso para peces funcional con objeto de restablecer la continuidad longitudinal del cauce. Con esto lo que se pretende es aminorar el impacto que tienen las barreras transversales que se encuentran en los ríos y colaborar en la protección no sólo de los

peces, sino que también a en la de otros animales del propio ecosistema como los macroinvertebrados, que además sirven de alimento para los primeros.

Este tipo de obstáculos como son las barreras transversales (las hay antrópicas, pero también naturales como pueden ser las cascadas) tienen unas consecuencias negativas tanto aguas arriba como aguas abajo del mismo, afectando a la fauna autóctona, especialmente en especies potamodromas y catadromas, por ejemplo: la boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*) y la trucha (*Salmo trutta*), teniendo la última un gran atractivo social. Asimismo, impiden las migraciones que realiza la ictiofauna de forma natural con diversos fines (reproducción, alimentación, refugio...). Estos son algunos de los efectos producidos:

- Fragmentación y degradación del hábitat que provoca un decrecimiento de las poblaciones, con ello se produce una selección genética que no tiene por qué ser positiva. La variabilidad genética es un factor clave en la supervivencia de las especies (menos resistencia frente a enfermedades y cambios en el ambiente).
- Disminución del alimento y de los refugios disponibles, lo que también influye en el número de individuos de las poblaciones.
- Reproducción en lechos no adecuados, reducción de la supervivencia y el reclutamiento.
- Alteración de condiciones físico-químicas que se dan en el agua (temperatura, cantidad de oxígeno, velocidad de la corriente...) modificando las condiciones naturales del ecosistema.

La protección de la fauna piscícola es muy valiosa por varias razones:

- Es una gran fuente de alimento, por la gran cantidad que se consume y también por su gran aporte nutritivo.
- Forma una parte importante en la economía.
- Cultura local e histórica de determinados lugares.
- Ocio y recreación acercando a la sociedad a un mayor conocimiento e interés por estos ecosistemas.
- Conservación del ecosistema fluvial.

Éstas son algunas de las normas más relevantes para el marco de actuación del proyecto:

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, 2020 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas)

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

5. BASES DEL PROYECTO

5.1. Directrices del proyecto

5.1.1. Finalidad

El principal objetivo de este proyecto consiste en la creación de una estructura que consiga mantener la continuidad longitudinal a lo largo del río Valdavia a su paso por Polvorosa de Valdavia. Actualmente ésta continuidad se debe a una barrera transversal, un azud de riego que sirve para desviar parte del caudal *en pos de* utilizarlo como agua para riego de zonas agrícolas.

Con esto se pretende permitir los desplazamientos migratorios de la fauna piscícola de la zona tanto en dirección ascendente (aguas arriba) como descendente (aguas abajo), a fin de que completen sus ciclos vitales, en busca de alimento, refugio y reproducción. Esto producirá una mejora y unos beneficios en el ecosistema fluvial importantes para el mantenimiento de las poblaciones que lo habitan.

El paso ha de diseñarse enfocado a que todas las especies objetivo que lo tengan que usar, lo hagan sin problemas y con el menor gasto energético, estrés y peligro posible.

5.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

- Asegurar el libre tránsito de la fauna piscícola durante todo el año para sus fines en cuanto a alimentación, refugio y reproducción
- Compatibilizar el uso de regadío del azud con el funcionamiento del paso para peces
- Cumplir íntegramente con la legislación referenciada en el apartado '5.1.4. Normas y referencias'

- Integrar la obra en el entorno lo máximo posible y generar el mínimo impacto visual
- Ocasionar el mínimo impacto en el cauce y sus márgenes con la ejecución de la obra.
- Mantener el estado natural actual en la medida de lo posible (calidad del agua, vegetación...) como se refleja en el 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES'. Cualquier alteración o modificación del estado natural anterior a las obras, ha de ser evaluado y ha de restituirse cuanto antes sin perjudicar al ecosistema.

5.1.3. Criterios de valor

Se elegirá la mejor alternativa teniendo en cuenta los siguientes factores:

- **Paisajístico:** Renaturalización de la obra para una buena integración en el entorno.
- **Ecológico:** Recuperación de la fauna piscícola autóctona permitiendo el paso de todo tipo de individuos en cualquier época, mejora del ecosistema fluvial y alteración en el hábitat mínima o nula.
- **Económico:** Inversión lo menor posible, siempre que se garantice un buen funcionamiento de la obra.
- **Sociales y recreativos:** Una vez aumenten las poblaciones de peces en la zona se produciría un aumento de licencias de pesca en los tramos cercanos, lo que ayudará en la economía y acercamiento de las personas al medio fluvial.
- **Facilidad de mantenimiento:** La obra ha de requerir el menor mantenimiento, con accesibilidad completa para que se lleve a cabo y así garantizar un funcionamiento óptimo.
- **Eficiencia hidráulica y vida útil:** La estructura debe ser efectiva, totalmente funcional, segura y resistente frente a factores que puedan disminuir su vida útil.

5.1.4. Normas y referencias

Tanto el conjunto de todas las disposiciones legales y normas aplicadas, como la bibliografía y programas de cálculo se encuentran desarrollados en el 'ANEJO XI. BIBLIOGRAFÍA'. Aquí se muestran algunas de las más relevantes.

Disposiciones legales y normas aplicadas

A nivel europeo:

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

A nivel nacional:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 29//985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y posteriores

A nivel autonómico:

- Ley 4/2015 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León
- Ley 9/2008, de 9 de diciembre, de modificación de la Ley 6/1992, de 18 de diciembre, de protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en Castilla y León

5.2. Condicionantes del proyecto

5.2.1. Condicionantes internos

Se trata de los condicionantes intrínsecos que influyen en el proyecto, por ejemplo, las especies tanto vegetales como animales que habitan la zona y las características del sitio en el que viven, en cuanto a cualidades que lo hacen ser de la forma en que es. No se tiene control sobre ellas, pero se pueden conocer con anterioridad y anteponerse a los problemas que puedan surgir.

5.2.1.1. Descripción del hábitat

En este apartado se van a contemplar los aspectos relativos al lugar del proyecto que deberán ser considerados en la toma de decisiones posteriores.

Este tramo de río donde se llevará a cabo el proyecto, pertenece a aguas de acceso libre, a las Zonas de Especial Conservación declarada según la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) y al Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Pisuerga y afluentes" (código ES4140082), lo que le confiere un mayor interés para la conservación del ecosistema fluvial. Esto es reseñable a la hora de considerar la importancia de la protección de todo tipo de especies que habitan la zona y el mantenimiento del ecosistema al completo.

a) Régimen de caudales

Tal y como se explica más explícitamente en el 'ANEJO I. RÉGIMEN DE CAUDALES', en este apartado se mostrará el caudal medio durante la época de migración útil en el caso del presente PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA).

El caudal de diseño del paso dependerá de sus dimensiones y también de las rugosidades provocadas por los bloques de piedra colocados en su base. Además, hay que tener en cuenta el caudal que circula por el río en el tiempo en el que se va a usar el paso, siendo este, quizás, el condicionante más determinante a la hora de diseñarlo. El caudal de la estructura ha de ser una parte del total que circula por el río, permitiendo una cantidad suficiente para cumplir la funcionalidad del paso, mientras que el cauce principal sigue manteniéndose sin problema incluso en el mes más desfavorable cuando la corriente es la mínima.

Para conocer los diferentes caudales que se dan a lo largo del año, se ha estudiado la serie 2000-2020 en la estación de aforos de Abia de las Torres (Estación Nº 2026) que es la más

cercana y la única presente en el río Valdavia. Una vez se conocen los caudales en la época de migración, se hace una estimación de ese valor a la altura del azud, ya que al encontrarse 24 km aguas arriba, el agua que circula en la zona del proyecto es menor a la de la estación de aforos (Ver Tabla 1), para ello se establece una proporción con el tamaño de las cuencas.

Tabla 1. Estudio de caudales de la serie de años 2000-2020 en periodo de migración (abril-julio) de la estación Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de datos: CEDEX.

	ABIA DE LAS TORRES	AZUD
Caudal promedio (abril-julio)	2,38 m ³ /s	1,18 m ³ /s
Caudal máximo promedio (abril-julio)	6,40 m ³ /s	3,16 m ³ /s
Caudal mínimo promedio (abril-julio)	0,40 m ³ /s	0,18 m ³ /s

Teniendo en cuenta que el desvío para la comunidad de regantes es de 0,05 m³/s, el caudal medio en época de migración en el vertedero del azud es de 1,13 m³/s.

Si por el paso se estima que se va a desviar aproximadamente unos 0,3 m³/s del cauce, es un 25% del total, que, a pesar de ser un valor un poco elevado, es necesario para que circule por el paso un volumen de agua suficiente tanto para la llamada de los peces, como para su adecuado desplazamiento.

b) Clima

Este apartado se explica de forma más detallada en el 'ANEJO II. CLIMATOLOGÍA'.

La zona de Castilla y León se encuentra en una meseta rodeada de cadenas montañosas, está influenciada por un clima típicamente mediterráneo de interior.

Este clima se caracteriza por tener una estacionalidad marcada: temperaturas altas y sequía estival (entre junio y septiembre aproximadamente) con una media anual de 10,8 °C, siendo el mes más caluroso julio y los menos enero y diciembre. En los demás meses ocurre lo contrario: temperaturas más frescas y las lluvias son más abundantes, especialmente de octubre a diciembre, la media anual es de 623 mm.

Con las características anteriormente descritas, aparecen los diagramas climáticos representativos de estas latitudes, como se aprecia en la Figura 3.

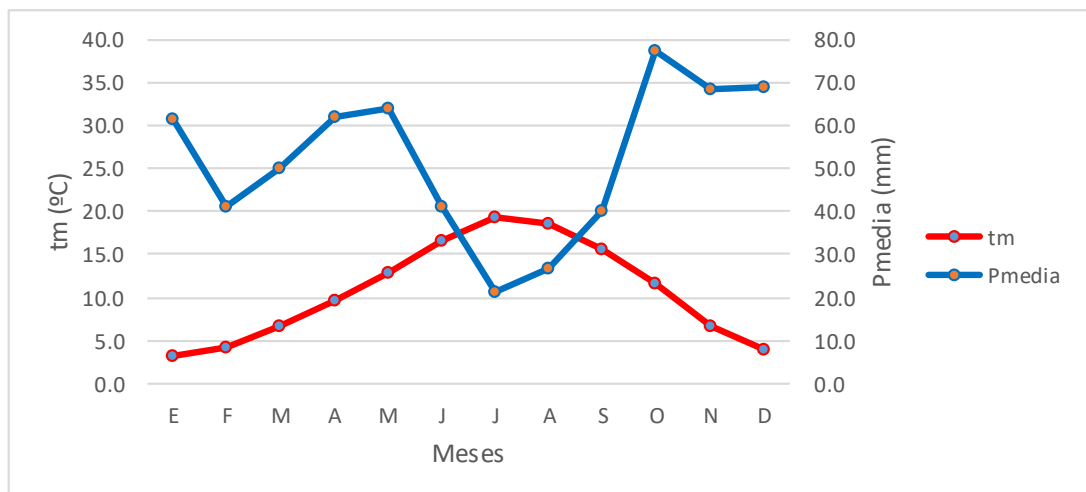


Figura 3. Diagrama ombrotérmico de Gaussen periodo 2006-2020 de observatorio termopluiométrico “Celadilla del Río” (Fuente: AEMET)

c) Geología y suelos

La cuenca del Duero se formó como cuenca sedimentaria rodeada de cadenas montañosas, que durante el Cenozoico (era que comenzó hace unos 65 millones de años) se fue rellenando con materiales detríticos originarios de los relieves y materiales carbonatados y evaporíticos procedentes del carácter endorreico de la cuenca.

En base a lo dispuesto en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, el río Valdivia en el tramo desde su confluencia con río Pequeño hasta su confluencia con el río Avión, pertenece a los ríos de montaña mediterránea calcárea (R-T12).

El terreno se compone de áreas con diferentes características, gracias a los datos procedentes del IGME (Instituto Geológico y Minero de España) se ha comprobado que en el caso de la zona del proyecto (Figura 4) se divide en:

- **Cauce** (corresponde al color azul más claro): depósitos de gravas, arenas y limos de origen aluvial pertenecientes al Holoceno. Apenas se encuentran arcillas en esta área.
- **Laderas** (corresponde al azul más oscuro con puntos rojos): depósitos de terrazas bajas formadas por gravas, cantos, arenas y a veces arcillas, pertenecientes al Pleistoceno.

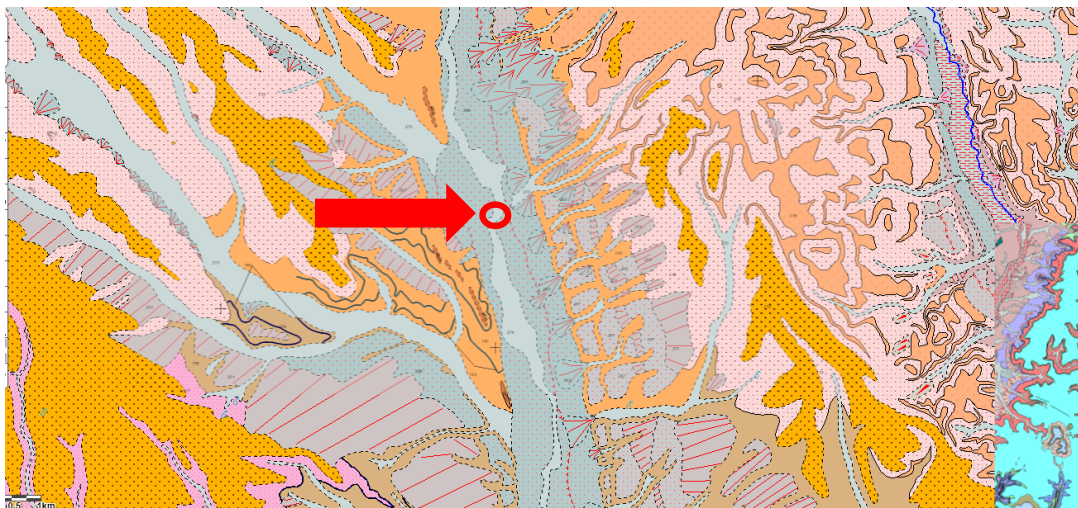


Figura 4. Mapa geológico. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Según la clasificación FAO (1974), la división quedaría de esta forma (Figura 5):

- Cauce: (CMg) Cambisol gleíco y (LVa) Luvisol álbico de textura gruesa y media y de fase freática.
- Laderas: (FLc) Fluvisol calcárico y (RGe) Regosol eútrico de textura gruesa, siendo su fase gravas.



Figura 5. Mapa de suelos. Fuente: visor de suelos ITACYL.

Por los datos proporcionados por el ITACYL, a 1 km de distancia del azud, se hizo una muestra de suelo (correspondiendo con el punto azulado al este del círculo rojo de la Figura 5), dando la siguiente información:

- Textura: Franco-arenosa. Siendo la proporción de arena un 71,62 %, la de limo 22,39 % y 6 % de arcilla, que, como se ha mencionado antes, es casi despreciable.
- pH: más bien neutro, con un valor de 7,48.

- Materia orgánica: 1,11 %, relativamente bajo teniendo en cuenta que un suelo ideal debería contar con un 5% de MO.

d) Flora

La vegetación que se puede encontrar en la zona del proyecto se limita exclusivamente a las dos orillas, puesto que el espacio restante es ocupado por tierras de cultivo y alguna repoblación (ver Figura 6). Está formada principalmente por choperas de *Populus nigra* y *Populus x canadensis*; secundariamente se distribuyen por el terreno ejemplares diseminados de diferentes especies de ribera como sauces (*Salix fragilis*, *Salix purpurea*), rosales (*Rosa canina*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), majuelos (*Crataegus monogyna*) ...

El bosque de ribera se encuentra muy amenazado por diversos factores como son la sobreexplotación (sobrepastoreo, expansión de cultivos o talas en riberas), los vertidos y otros contaminantes, alteración del régimen natural de caudales, especies exóticas invasoras, incendios, plagas...

Todas estas actuaciones empeoran día a día, degradando la vegetación, y como consecuencia a esto, también sale perjudicado el ecosistema fluvial, pues están interrelacionados y dependen uno del otro; sería conveniente una conservación adecuada de ambas partes.

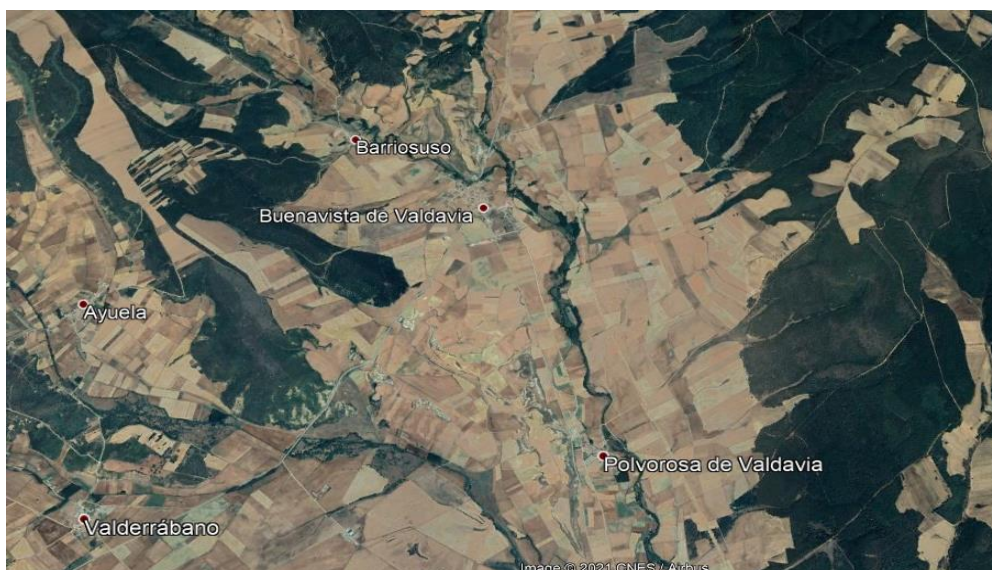


Figura 6. Foto aérea de la zona del proyecto. Fuente: Google Earth.

La fracción de cabida cubierta no es constante, en algunas zonas es < 5%, mientras que en otras es de hasta el 90%, como se aprecia en la Figura 7.



Figura 7. Vegetación de ribera del río Valdavia a su paso por Polvorosa de Valdavia. Fuente: propia.

e) Fauna

Es uno de los factores determinantes para tomar decisiones en este proyecto, es por ello que la información sobre la fauna de la zona de estudio se encuentra explicada de manera más detallada en el correspondiente 'ANEJO III. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS'.

En función de las especies ictícolas que encontremos y su ecología en cuanto a épocas de migración y comportamiento, se elegirá una alternativa u otra. Con objetivo de conocer cuáles son las que habitan este tramo, se ha utilizado el visor temático de la Confederación Hidrográfica del Duero. Sin embargo, estos últimos años los locales de la zona no ven tantos ejemplares de las especies ciprinícolas mostrados en la Tabla 2 como antes, probablemente como consecuencia de la ruptura de la continuidad longitudinal del río que hace que las poblaciones sean mermadas y año tras año se encuentren menos individuos hasta su total desaparición en el río Valdavia.

Tabla 2. Listado de especies piscícolas. Fuente: CHD.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Origen
Barbo común	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Cyprinidae	Endémico
Bermejuela	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Cyprinidae	Endémico
Boga del Duero	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Cyprinidae	Endémico
Bordallo	<i>Squalius carolitertii</i>	Cyprinidae	Endémico
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	Cyprinidae	Introducido
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i>	Cobitidae	Autóctono
Trucha común	<i>Salmo trutta</i>	Salmonidae	Autóctono

Dado que durante el funcionamiento de la presa en los meses de primavera-verano, los desplazamientos faunísticos vienen por parte de las especies ciprínícolas, van a ser el objetivo del proyecto, sobre las que se va a tener las consideraciones a la hora de tomar decisiones.

f) Topografía

El levantamiento topográfico es necesario para obtener la información necesaria sobre las dimensiones del azud y la altura de las láminas de agua. En base a esto, se llevarán a cabo la toma de decisión de la alternativa a escoger, y los cálculos hidráulicos posteriores para el diseño del paso para peces.

El estudio se realizó con visitas a campo en dos días diferentes (26 de febrero y 21 de marzo del 2021) debido a ciertas dificultades originadas por el nivel de agua del primer día. Se empleó un nivel topográfico mostrado en la Figura 8 y la ayuda de una mira de aluminio.



Figura 8. Estacionamiento del nivel en la margen derecha mientras se realiza el levantamiento topográfico. Fuente: propia.

5.2.2. Condicionantes externos del proyecto

Al contrario que los condicionantes internos, los externos no son propios de la naturaleza del lugar en el que se va a realizar el proyecto; son elementos sobre los cuales la administración y dirección del proyecto no tienen control y que, sin embargo, son indispensables para el correcto

progreso de la obra. Son, por ejemplo, la disponibilidad del personal, materiales y maquinaria, coste económico...

5.2.2.1. Economía

Dada la situación económica actual del país, el presupuesto que se ofrece a este tipo de obras no es demasiado habitual, el ámbito medioambiental se encuentra bastante limitado en ese aspecto. Tal y como apuntan estos últimos años, los temas de mejora ambiental han cobrado importancia y puede que en un tiempo no sean tan escasos.

También se ve afectado por la maquinaria, materiales y personal necesario, que posiblemente sean un inconveniente, bien por los elevados precios que se demanden, o bien por la falta de materiales, máquinas o trabajadores.

5.2.2.2. Sociales

En ocasiones algunas personas tienden a creer que las obras que se realizan en un entorno rural lo único que va a ocasionar son daños por ser una alteración del mismo, lo cual puede ser un impedimento.

5.2.2.3. Ambiental

La obra deberá perjudicar al mínimo el entorno ecológico, en caso de que en la realización de la obra se tuviera que dañar irreversiblemente y de manera considerable el área de actuación o alrededores, no se podría llevar a cabo.

5.3. Situación actual

En Polvorosa de Valdavia hay un azud de riego desmontable usado en el tiempo de primavera-verano. Con el proyecto, se pretende hacer franqueable este tramo de río durante los meses de su utilización para que se produzcan desplazamientos faunísticos con sus diferentes fines a lo largo de todo el año sin dificultades para los peces, especialmente para los ciprínidos. Durante el resto del año (otoño-invierno) el tránsito se da sin impedimentos, pues la continuidad fluvial se mantiene.

El azud tiene unas dimensiones de 13,5 m de largo y 1,25 m de alto; el desnivel a salvar entre la lámina de agua de aguas arriba y aguas abajo sería unos 1,75 m aproximadamente (Ver Figuras 9, 10 y 11). En la margen derecha se sitúa una compuerta que desvía agua para el canal de riego de la comunidad de regantes de Polvorosa, por ello la solución finalmente adoptada se construirá en la orilla contraria.



Figura 9. Azud aguas arriba visto desde la margen derecha. Fuente: Propia.



Figura 10. Azud visto desde aguas abajo de la margen izquierda. Fuente: Propia.



Figura 11. Azud y compuerta para riego desde la margen derecha. Fuente: Propia.

6. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

En el 'ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS' se muestran este apartado explicado en profundidad.

6.1. Identificación de las alternativas

Las barreras transversales son una grave alteración en el ecosistema fluvial que afecta de manera muy negativa a todas las especies, animales y vegetales, y en especial a la ictiofauna migradora.

Las condiciones que debe satisfacer cualquier paso para peces son las siguientes (Martínez de Azagra, 1999, en Sanz-Ronda et al., 2013; Larinier et al., 1994):

- Entrada fácil de encontrar
- Tránsito sencillo
- Salida segura
- Retraso mínimo o nulo en la migración
- Funcionalidad del paso con distintos regímenes de caudales
- No debe ser selectivo por edad, tamaño, condición física o capacidad de natación

Además de estas condiciones, hay que tener en cuenta las impuestas por el medio, que son relevantes para el diseño de la obra:

- Dimensión del obstáculo
- Acceso fácil para la construcción y mantenimiento
- Propiedades colindantes
- Dificultad para el furtivismo o la depredación
- Integración en el paisaje

Por último, destacar que en ningún caso la solución elegida influirá negativamente sobre el hábitat fluvial o los alrededores.

- **Alternativa 1: Demolición del azud.** Consiste en la demolición controlada del cuerpo del azud. (Debido al actual uso de la presa para riego, esta opción quedaría directamente descartada)

- **Alternativa 2: Escala de artesas.** Se colocan estanques sucesivos por los que fluye el agua a través de orificios, vertederos o hendiduras.
- **Alternativa 3: Escala de ralentizadores.** Consiste en un canal rectilíneo de pendiente pronunciada (hasta 30%) con ralentizadores que disminuyen la velocidad de la corriente.
- **Alternativa 4: Río artificial.** Son pasos rústicos de pendiente entre 3-5% con bloques de piedra para disipar la potencia con la que fluye el agua y así facilitar el paso a los peces.
- **Alternativa 5: Prepresas.** Pequeñas presas que dividen la altura total del obstáculo en pequeños saltos.
- **Alternativa 6: Rampa de piedras.** Es un plano inclinado de pendiente entre 5 y el 10% con rocas para disipar la energía el agua.

6.2. Justificación de la alternativa

Se han evaluado diferentes aspectos de la obra con un número del 1 al 5, siendo uno el valor de peores cualidades, mientras que el cinco es el más óptimo. Cuanto mayor sea la puntuación total, mejor será la alternativa. A continuación, se muestran los aspectos evaluados, que están definidos en el anejo correspondiente: espacio requerido, facilidad de obra, facilidad de paso para la fauna piscícola, integración paisajística, mantenimiento y movimiento de tierras.

Una vez se sabe los factores que se quiere tener en cuenta, se sintetiza en la Tabla 3 cada uno con respecto a cada alternativa.

Tabla 3. Análisis multicriterio de las alternativas para el proyecto.

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6
Descripción	Demolición del azud	Escala de artesas	Escala de ralentizadores	Río artificial	Prepresas	Rampa de piedras
Espacio requerido	X	3	4	2	2	2
Facilidad de obra	X	3	4	3	1	2
Facilidad de paso para la fauna piscícola	X	3	1	5	3	4
Integración paisajística	X	1	1	5	4	4
Mantenimiento	X	2	1	5	5	4
Movimiento de tierras	X	4	5	2	5	5
SUMA TOTAL	X	16	16	22	20	21

La que ha obtenido mayor puntuación por ser la más adecuada ha sido la alternativa 4: Río artificial.

7. INGENIERÍA DEL PROYECTO

7.1. Ingeniería de las obras

7.1.1. Tipo de paso

Como se ha comentado en el epígrafe anterior y se detalla más en el 'ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS', finalmente el paso que mejor se adapta a la situación existente es un río artificial, que consiste en un río secundario con una disposición de bloques de piedras de diferentes tamaños en el lecho y en los taludes, para darle un aspecto más naturalizado y aumentar la rugosidad (Figura 12).

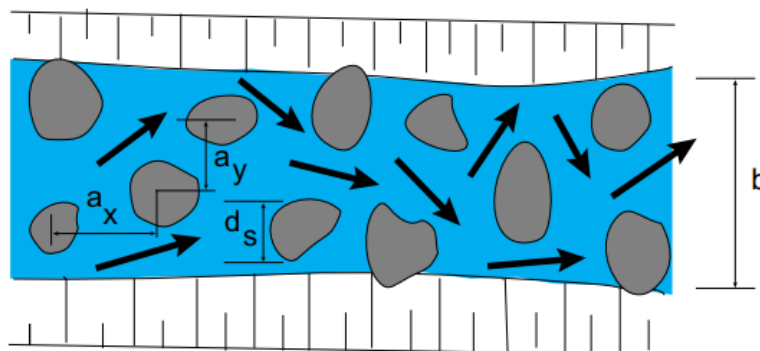


Figura 12. Perfil en planta del río artificial. Fuente: FAO DVWK, 2002.

Este tipo de pasos naturalizados permite unir la zona de aguas arriba y aguas abajo del azud con una pendiente suave y una distancia determinada mediante un camino lo más similar posible a un cauce natural. Solamente una parte del caudal del río se desviará por esta alternativa (FAO DVWK, 2002). En los taludes se hará una revegetación para estabilizarlos (Figura 13).

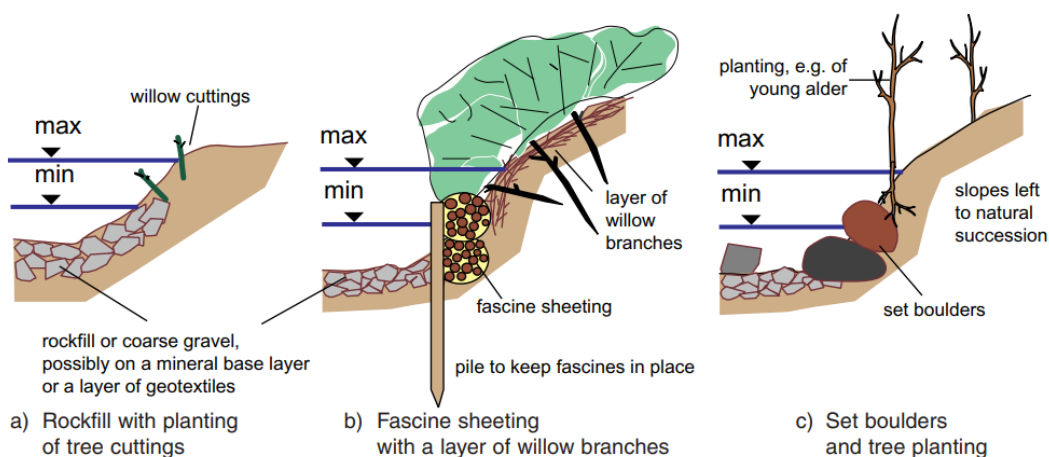


Figura 13. Ejemplos de protección de taludes en perfil transversal. Fuente: FAO DVWK, 2002.

7.1.2. Diseño hidráulico

El desnivel a salvar es de 1,75 m, que se conseguirá mediante la construcción de un río artificial de longitud de 35 m con una pendiente del 5%. Se construirá en la margen izquierda del cauce.

La geometría del paso será la siguiente: sección trapezoidal de 1,3 m de anchura en la base, con taludes de 60° de inclinación y una altura que variará entre 80 cm y 1 m, y después una pendiente más tendida hasta alcanzar la cota natural del terreno. Los datos iniciales empleados para el cálculo de las variables son los que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Datos iniciales del río artificial a diseñar.

Variable	Unidades	Valor
Pendiente longitudinal (I)	m/m	0,05
Ancho base canal (b)	m	1,3
Pendiente de los taludes (Z)	adimensional	0,577 (60°)
Diámetro del sustrato del lecho (d_G)	m	0,15
Diámetro horizontal de los bloques de piedra (d_{cx})	m	0,40
Diámetro horizontal de los bloques de piedra (d_{cy})	m	0,40
Separación horizontal entre los bloques (S_x)	m	0,30
Separación vertical entre los bloques (S_y)	m	0,30
Coefficiente de arrastre (C_w)	adimensional	1,5

Con las características anteriormente descritas, para que el caudal se aproxime lo más posible al objetivo de 0,30 m³/s, el calado será de 30 cm en situaciones normales, aunque esto puede variar, debido a un aumento (un máximo de 43 cm) o disminución (un mínimo de 20 cm) del caudal. Los resultados de las variables con los diferentes calados se muestran en la Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7, respectivamente.

Tabla 5. Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 30 cm.

Variable	Unidades	Valor
Sección mojada (S_m)	m ²	0,442
Perímetro mojado (P_m)	m	1,994
Anchura superficial (b_{sup})	m	1,648
Radio hidráulico (R_h)	m	0,222
Nº total de bloques (N)	unidad	102
Superficie mojada de cada bloque (A_s)	m ²	0,120
Superficie mojada del río artificial (A_o)	m ²	69,777
Coefficiente de resistencia de los bloques (λ_s)	adimensional	1,053
Coefficiente de resistencia de las piedras del lecho (λ_o)	adimensional	0,139
Ratio volumen (ϵ_v)	adimensional	0,248
Ratio superficie (ϵ_o)	adimensional	0,184

Tabla 5 (Cont.). Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 30 cm.

Variable	Unidades	Valor
Coeficiente de Darcy-Weisbach (λ_{tot})	adimensional	1,551
Velocidad media (V_m)	m/s	0,749
Caudal de diseño (Q)	m ³ /s	0,331
Profundidad del agua (h)	m	0,300
Número de Froude (Fr)	adimensional	0,462
Velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$)	m/s	1,638
Anchura crítica (b_e)	m	0,848
Sección crítica (A_s)	m ²	0,202
Número de Froude en la situación más crítica (Fr_e)	adimensional	1,071

Tabla 6. Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 43 cm.

Variable	Unidades	Valor
Sección mojada (S_m)	m ²	0,666
Perímetro mojado (P_m)	m	2,294
Anchura superficial (b_{sup})	m	1,799
Radio hidráulico (R_h)	m	0,290
Nº total de bloques (N)	unidad	102
Superficie mojada de cada bloque (A_s)	m ²	0,172
Superficie mojada del río artificial (A_o)	m ²	80,296
Coeficiente de resistencia de los bloques (λ_s)	adimensional	1,311
Coeficiente de resistencia de las piedras del lecho (λ_o)	adimensional	0,118
Ratio volumen (ϵ_v)	adimensional	0,236
Ratio superficie (ϵ_o)	adimensional	0,160
Coeficiente de Darcy-Weisbach (λ_{tot})	adimensional	1,846
Velocidad media (V_m)	m/s	0,786
Caudal de diseño (Q)	m ³ /s	0,523
Profundidad del agua (h)	m	0,430
Número de Froude (Fr)	adimensional	0,412
Velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$)	m/s	1,624
Anchura crítica (b_e)	m	0,999
Sección crítica (A_s)	m ²	0,322
Número de Froude en la situación más crítica (Fr_e)	adimensional	0,913

Tabla 7. Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 20 cm.

Variable	Unidades	Valor
Sección mojada (S_m)	m ²	0,283
Perímetro mojado (P_m)	m	1,762
Anchura superficial (b_{sup})	m	1,532
Radio hidráulico (R_h)	m	0,161
Nº total de bloques (N)	unidad	102
Superficie mojada de cada bloque (A_s)	m ²	0,080

Tabla 7 (Cont.). Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 20 cm.

Variable	Unidades	Valor
Superficie mojada del río artificial (A_0)	m ²	61,684
Coeficiente de resistencia de los bloques (λ_s)	adimensional	0,794
Coeficiente de resistencia de las piedras del lecho (λ_0)	adimensional	0,173
Ratio volumen (ε_v)	adimensional	0,259
Ratio superficie(ε_0)	adimensional	0,208
Coeficiente de Darcy-Weisbach (λ_{tot})	adimensional	1,256
Velocidad media (V_m)	m/s	0,709
Caudal de diseño (Q)	m ³ /s	0,201
Profundidad del agua (h)	m	0,200
Número de Froude (Fr)	adimensional	0,526
Velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$)	m/s	1,629
Anchura crítica (b_c)	m	0,732
Sección crítica (A_s)	m ²	0,123
Número de Froude en la situación más crítica (Fre)	adimensional	1,268

7.1.3. Poza de descanso

A la mitad del paso, se construirá una poza de descanso para la ictiofauna. Tendrá una profundidad de 50 cm con respecto al lecho del río artificial, una longitud de 2 m y unos taludes de pendiente 1:2.

7.1.4. Conformación de taludes

Para la formación del perfil del río, se realizará un desmonte de la tierra que ocupa el lugar de la obra, utilizando la cantidad necesaria de la misma en los terraplenados.

Los taludes estarán formados por dos superficies:

- La inferior tendrá una pendiente de 60°, con una altura de 1,00 m en la primera región de la obra (desde el PK 0,00 hasta el PK 11,00); el resto de la obra mantendrá la pendiente de 60°, pero la altura será mayor, de 1,20 m.
- La superior será la que conecte el talud inferior con la cota natural del terreno. Su pendiente será de 5H:2V, permitiendo una superficie más tendida en la que se podrán realizar plantaciones de las mismas estaquillas de *Salix* para afianzar el terreno, además de las que se incluyan en la escollera.

Se colocará piedra de escollera de diámetro 40 cm apoyada sobre el propio talud sin ningún tipo de elemento de sujeción, como puede ser el hormigonado de limpieza, puesto que con el peso de los propios bloques y la inclinación del talud no será necesario añadir nada, además de que dificultaría el estaquillado.

7.1.5. Compuerta

La compuerta que se situará a la salida del paso, estará formada por tablones de madera de dimensiones 1,40 m x 30 cm x 0,07 m (ancho x alto x grosor), que irán introducidos 10 cm a cada lado en unas ranuras en dos bloques de hormigón que los sujetarán a ambos lados.

Los bloques de hormigón hechos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4, tendrán las ranuras para introducir los tablones situadas a la mitad de su grosor.

La compuerta ha de estar situada 9 cm por debajo de la cota inicial prevista, para que el calado del agua sea homogéneo en toda la estructura (Ver Figura 14).

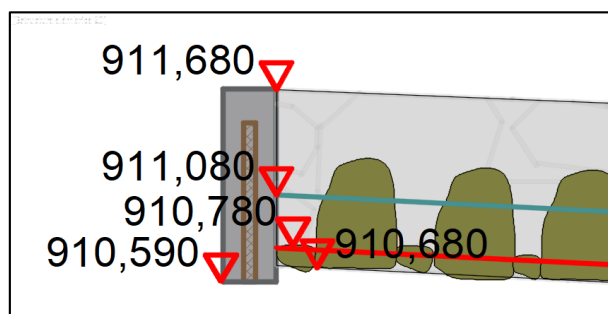


Figura 14. Detalle de perfil longitudinal de la compuerta.

7.1.6. Revegetación de taludes

Para integrar la obra más en el entorno, se harán plantaciones con estacas de *Salix atrocinerea* en los taludes y entre la escollera. Asimismo, esta actuación servirá para afianzar los taludes y protegerlos frente a la erosión.

La densidad de la plantación será de 2 estaquillas por m² en la escollera y una estaquilla por cada 2 metros lineales a lo largo del talud con menor pendiente.

7.2. Ingeniería del proceso

Antes de comenzar con el desarrollo de las unidades de obra, es necesario hacer el replanteo sobre el terreno de las mismas.

Al tratarse de una construcción en el lateral del río, no es necesario poner ataguías, con la colocación de tierra a modo de muro de contención que evite el paso de agua es suficiente.

Tras realizar el acondicionamiento del terreno, se procederá a excavar lo que será el perfil del lecho del río artificial realizando los movimientos de tierra en desmonte y terraplén necesarios.

Una vez está el hueco en las condiciones óptimas, se comenzarán a colocar simultáneamente los bloques de escollera de los taludes, los bloques y las piedras del lecho del cauce, siendo estos colocados sobre una fina capa de hormigón. Dicha capa será de hormigón de limpieza HL-150/B/12 de grosor aproximado 10 cm, de dosificación mínima de cemento de 150 kg/m³ y de tamaño de árido máximo de 12 mm.

Como se ha comentado previamente, los bloques grandes que van en la solera podrán llegar en altura hasta los 60 cm para que al estar embebidos 1/3 en el hormigón, la parte que sobresale del mismo sean los 40 cm establecidos en el diseño de la estructura.

En la entrada del paso se colocará una compuerta de tablonés sujeta entre bloques de hormigón, que servirá para regular la cantidad de agua que accede a la estructura para futuros mantenimientos o arreglos, teniendo en cuenta el rebaje en la solera en este tramo de 9 cm con el fin de que el nivel de agua en toda la estructura sea la misma.

Por último, una vez está la obra terminada, se procede a la ejecución del estaquillado y revegetación de los taludes, introduciendo las estaquillas en los huecos que quedan entre las piedras de la escollera y en los taludes superiores de menor pendiente.

8. PROGRAMACION DE LA EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Según lo dispuesto en el documento 'ANEJO VII. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS', el plazo de ejecución de la obra comenzará a principios de octubre, que, con la duración estimada de 18 días a partir de la fecha del Acta de Replanteo, llegará a su fin a finales del mismo mes.

Esta elección se debe a tres razones: permitir la migración de las especies objetivo cuanto antes, además de interferir lo menos posible en la migración de los salmónidos; evitar climatología desfavorable y la búsqueda de un nivel de la lámina de agua bajo para facilitar la ejecución.

9. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

Las normas primordiales para la explotación del proyecto son las siguientes:

- Impedir los usos indebidos de la obra, así como la vigilancia contra el furtivismo asociado con la pesca ilegal.
- Mantenimiento regular de la escala y retirada de elementos que puedan obstruir u obstaculizar el paso para peces, tales como hojarasca o ramas, sobre todo antes de la época de migración
- Vigilancia y control de la funcionalidad del paso a lo largo de todo el año, pero especialmente en los meses donde se va a producir la migración (época de reproducción entre marzo y julio), que coincide con los meses de menos caudal. También ha de comprobarse el mantenimiento de la eficacia de la llamada
- Evaluación del comportamiento biológico (especies, estudios biométricos, tasa de éxito en el remonte...) e hidráulico (caudales, cargas de vertido, llamada...) tras la construcción del río y garantizar el adecuado funcionamiento que había sido previsto en estos dos aspectos
- Funcionalidad durante todo el año, puesto que las especies no solo se desplazan para reproducirse, estas migraciones también se dan durante otras épocas para alimentarse o refugiarse

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

10.1. Resumen por capítulos del presupuesto parcial

IMPORTE (€)	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	7193,40
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	309,70
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	8941,74
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	1522,40
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	2784,48
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	436,11
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	4106,31
TOTAL	25294,14 €

10.2. Presupuesto general de ejecución material

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)** DE LA OBRA DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) A LA CANTIDAD DE **VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (25294,14 €)**.

10.3. Presupuesto general de ejecución por contrata

Presupuestos de Ejecución Material (PEM).....	25294,14 €
Gastos Generales de la Empresa (15% sobre PEM)	3794,12 €
Beneficio Industrial (6% sobre PEM)	1517,65 €
TOTAL PARCIAL	30605,91 €
I.V.A. (21% sobre el Total Parcial)	6427,24 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	37033,15 €

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** DE LA OBRA DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) A LA CANTIDAD DE **TREINTA Y SIETE MIL TREINTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (37033,15 €)**.

Palencia, septiembre de 2021

La alumna de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Fdo: Cristina Rodríguez Pajares

11. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El principal objetivo de este proyecto consiste en la permeabilización del río Valdavia a su paso por el azud de Polvorosa de Valdavia para así favorecer la migración.

Primero ha de comprobarse la efectividad hidráulica del paso, que esté bien construido y preparado para cumplir su función adecuadamente. Los pasos para peces deben ser funcionales a lo largo de todo el año, pero en especial en las épocas de la reproducción que se producen de abril a julio aproximadamente (para ciprínidos, que son las especie objetivo). Se deberá calcular la cantidad de agua que fluirá por el río y colocar las piedras necesarias de manera que la velocidad media de la corriente esté entre 0,4 y 0,6 m/s (FAO DVWK, 2002).

Después de asegurarse que hidráulicamente todo funciona correctamente, se debe comprobar la efectividad biológica. Con esto se pretende mantener las poblaciones piscícolas autóctonas en mejores condiciones físicas (por esfuerzos o heridas al intentar superar el obstáculo) y genéticas (por la pérdida de variabilidad genética debido a las fragmentaciones de hábitat). En el caso concreto de la solución adoptada, todas las especies que pueblan la zona podrán atravesar la barrera transversal, pues es una alternativa no selectiva cumpliendo los requerimientos biológicos.

Según la legislación vigente en materia de prevención ambiental a nivel nacional, y lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 26.01.2008), y en sus posteriores modificaciones; y a nivel autonómico, lo dispuesto en la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOE 30.04.2003), y en sus posteriores modificaciones; no se hace necesaria la elaboración de Evaluación de Impacto Ambiental.

La legislación vigente en materia de actuaciones de mejora de impactos en el medio natural se dirige por la siguiente normativa:

- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación ambiental de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 5/1998, de 9 de julio, por la que se modifica la Ley 8/1994, de 24 junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Evaluación socioeconómica:

La alternativa elegida se integrará en el entorno, es un paso naturalizado, de manera que visualmente apenas se note su presencia y además se hará una pequeña revegetación (Ver Figura 15), esto permitirá que los ciudadanos no estén descontentos con las obras realizadas en ambientes naturales pensando que sólo se van a causar perjuicios sobre estos.



Figura 15. Río artificial en el río Tormes (Salamanca). Fuente: Sanz-Ronda et al., 2013.

Por otro lado, al mejorar la conectividad longitudinal y preservar las poblaciones ictícolas, el número de ejemplares aumentará y las licencias de pesca podrán incrementar también, puesto que este es un tramo de pesca de acceso libre. Asimismo, se producirá una sensación de acercamiento a la naturaleza por parte de la sociedad.

- Evaluación medioambiental

Se divide en dos fases:

- **Fase de construcción:** Durante la realización de las obras, se producirán ciertos daños temporales, tales como aumento de materiales en suspensión por el movimiento de tierras (colmatamiento de frezaderos, heridas a peces y muerte de macroinvertebrados), vertido de residuos o la alteración de corriente por la creación de ataguías. No obstante, el volumen de obra y la rapidez de su ejecución hace que los efectos no sean muy relevantes.
- **Fase de funcionamiento:** Las consecuencias de la obra serán positivas. Aportará un gran beneficio ecológico permitiendo el paso de la totalidad de los peces sin ser restrictiva y evitando así la pérdida de especies autóctonas y por lo tanto del ecosistema fluvial.

Al final de la vida útil del proyecto, se debería remodelar o buscar otra solución adecuada para esa futura situación, manteniendo la franqueabilidad del obstáculo. En caso de abandono del río artificial no habría consecuencias significativas, puesto que actúa como un río secundario.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES
EN UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

ANEJOS A LA MEMORIA

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda
Director: Francisco Javier Bravo Córdoba

Septiembre 2021

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO I. RÉGIMEN DE CAUDALES

ÍNDICE ANEJO I. RÉGIMEN DE CAUDALES

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESTUDIO DE CAUDALES.....	1
2.1. Metodología	3
2.2. Caudal en época de migración.....	6
2.3. Caudal de diseño del paso	7

1. INTRODUCCIÓN

La construcción de un paso para peces para conservar la continuidad longitudinal en cauces fluviales requiere conocer el régimen de caudales, con intención de comprender la variación de éstos a lo largo del tiempo y también su variación en un mismo año según la época. Esto ha de ser importante, junto a otros factores, en base a los cuales se deberá elegir la alternativa más adecuada para la construcción, así como conocer los limitantes de la misma.

En este 'ANEJO I. RÉGIMEN DE CAUDALES' se pretende realizar un análisis de los caudales de los últimos años para obtener información necesaria a la hora de la toma de decisiones.

2. ESTUDIO DE CAUDALES

Para la realización del estudio ha sido utilizada la fuente de datos de la plataforma online del organismo público CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) y sus anuarios de aforos.

La estación de aforos es la nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES (Ver Figura 1). En la Tabla 1 y en las Figuras 1 y 2 se muestra más información sobre la estación.

Tabla 1. Datos técnicos y de localización de la estación de aforos Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente: CEDEX

Nombre de la estación	Identificador	Río	Distancia al azud (km)	Cota de la estación (m)	Coordenadas (UTM ETRS89)	
					X	Y
Río Abanades o Valdavia en Abia de las Torres	2026	Valdavia	23.5	816	383294	4697748

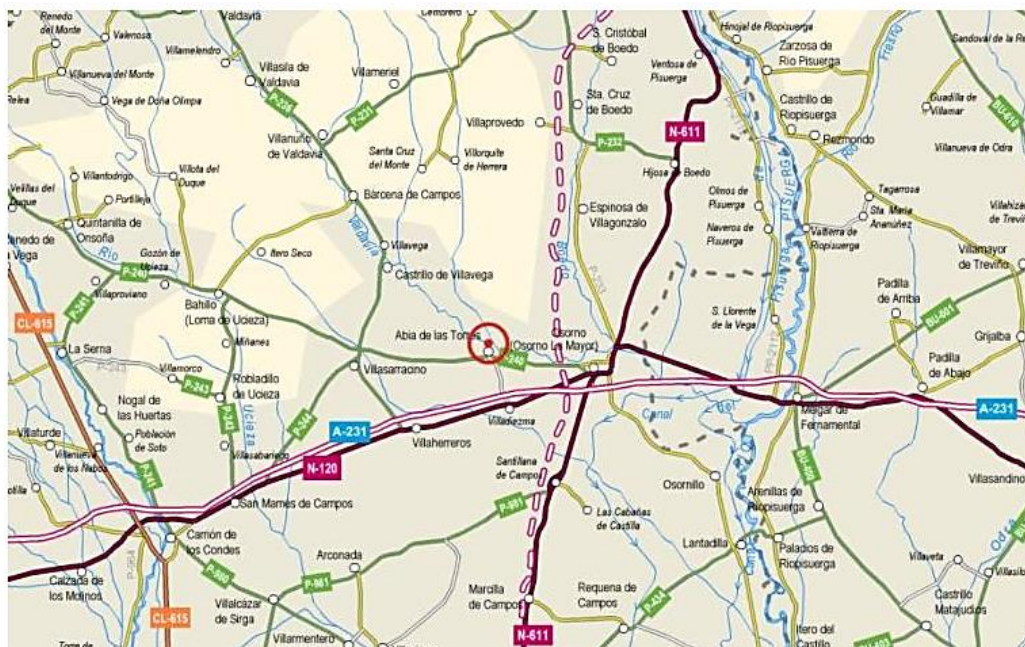


Figura 1. Mapa de situación de la estación de aforos Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente: CEDEX

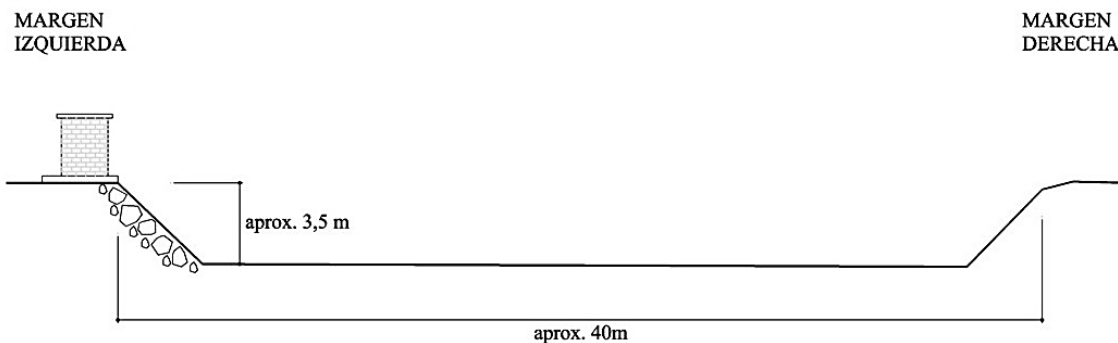


Figura 2. Plano técnico de la estación de aforos Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente: CEDEX



Figura 3. Cuadro técnico y de especificaciones estructurales para la estación de aforos Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente: CEDEX

2.1. Metodología

Se ha seleccionado la estación Nº 2026 por ser la más cercana a la zona del proyecto, se encuentra a 23,5 km aguas abajo del azud de Polvorosa de Valdavia, aguas arriba del azud no hay estaciones de aforo, es la única que existe en este río. Tiene datos desde el año 2000 hasta el 2020, aunque los dos últimos años no están revisados. Incluye datos de alturas y caudales medios diarios, caudales máximos medios mensuales, alturas y caudales máximos instantáneos mensuales y anuales, caudales mínimos medios anuales y mensuales, aportaciones mensuales (hm^3), caudales mensuales (m^3/s) y caudales instantáneos mensuales (m^3/s).

Primeramente, se han cogido de los anuarios de aforos de CEDEX las series de datos mensuales desde el año 2000 hasta el 2020 que son todas las disponibles.

Tabla 2. Caudales mensuales y medias anuales (m^3/s) de la estación Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES en la serie de años 2000-2020. Fuente de los datos: CEDEX.

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media
2000-2001	0.7	9.2	34.6	38.6	19.3	25.0	4.3	2.8	0.7	0.3	0.5	0.3	11.4
2001-2002	0.7	1.3	0.7	2.5	2.0	5.2	2.6	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3
2002-2003	0.8	4.7	18.1	17.0	19.0	11.6	5.8	3.6	1.6	0.5	0.1	0.3	6.9

Tabla 2 (Cont.). Caudales mensuales y medias anuales (m^3/s) de la estación Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES en la serie de años 2000-2020. Fuente de los datos: CEDEX

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media
2003-2004	3.5	8.8	11.9	7.1	4.5	6.1	3.5	2.1	0.9	0.2	0.1	0.4	4.1
2004-2005	0.9	1.6	1.7	2.4	1.9	1.5	3.3	1.4	0.6	0.0	0.0	0.0	1.3
2005-2006	0.3	2.2	2.8	2.0	1.7	6.8	3.5	1.4	0.5	0.0	0.0	0.0	1.8
2006-2007	3.5	13.5	12.1	4.0	10.2	7.4	6.1	5.2	1.9	0.5	0.2	0.1	5.4
2007-2008	0.4	0.4	0.3	1.3	0.9	0.6	7.3	6.7	4.9	0.3	0.1	0.1	1.9
2008-2009	0.5	0.7	2.9	3.2	6.8	3.5	2.0	1.5	1.2	0.3	0.0	0.0	1.9
2009-2010	0.2	0.9	14.6	26.2	15.4	12.5	5.9	2.5	2.4	0.7	0.2	0.1	6.8
2010-2011	0.5	1.5	11.1	11.5	8.1	4.2	2.9	2.4	1.1	0.5	0.2	0.0	3.7
2011-2012	0.1	1.3	1.4	0.9	1.0	0.7	0.8	2.4	0.7	0.1	0.0	0.0	0.8
2012-2013	0.2	0.6	2.5	7.2	6.1	9.1	9.4	2.3	1.6	0.8	0.1	0.3	3.3
2013-2014	1.9	3.4	5.4	15.9	21.8	6.4	5.9	1.9	1.1	0.8	0.9	1.0	5.5
2014-2015	1.4	2.9	4.4	4.5	12.9	5.0	1.9	2.3	1.4	0.5	0.2	0.3	3.2
2015-2016	0.3	2.2	0.5	13.9	10.9	5.8	15.1	7.5	2.2	0.8	0.1	0.1	5.0
2016-2017	0.2	0.3	0.4	0.4	5.3	1.5	0.6	0.6	0.2	0.3	0.2	0.1	0.8
2017-2018	0.0	0.3	0.7	1.0	1.0	11.6	6.5	2.1	2.9	1.5	0.9	0.9	2.4
2018-2019	0.4	2.2	2.3	1.5	4.0	2.6	2.8	1.6	0.5	0.1	0.0	0.1	1.5
2019-2020	0.6	9.9	23.2	7.8	6.1	4.3	11.7	4.5	1.3	0.2	0.1	0.2	5.8
Qmedio	0.9	3.4	7.6	8.4	7.9	6.6	5.1	2.8	1.4	0.4	0.2	0.2	3.74
Qmáx	3.5	13.5	34.6	38.6	21.8	25.0	15.1	7.5	4.9	1.5	0.9	1.0	11.40
Qmín	0.0	0.3	0.3	0.4	0.9	0.6	0.6	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.80

Los valores de la Tabla 2 son los caudales mensuales de cada año, a partir de datos de los que se ha calculado los caudales medio, máximo y mínimo tanto mensual como anual (Qmedio, Qmáx, Qmín respectivamente), también se indica la media del caudal anual. Estos datos han sido representados en los gráficos de las Figuras 4, 5 y 6.

En la Figura 4 se aprecia que el mes de enero es el que tiene mayor caudal, con un valor de $8,4 m^3/s$, y según avanzan los meses, este valor va disminuyendo hasta llegar al valor mínimo de $0,2 m^3/s$ en agosto y septiembre.

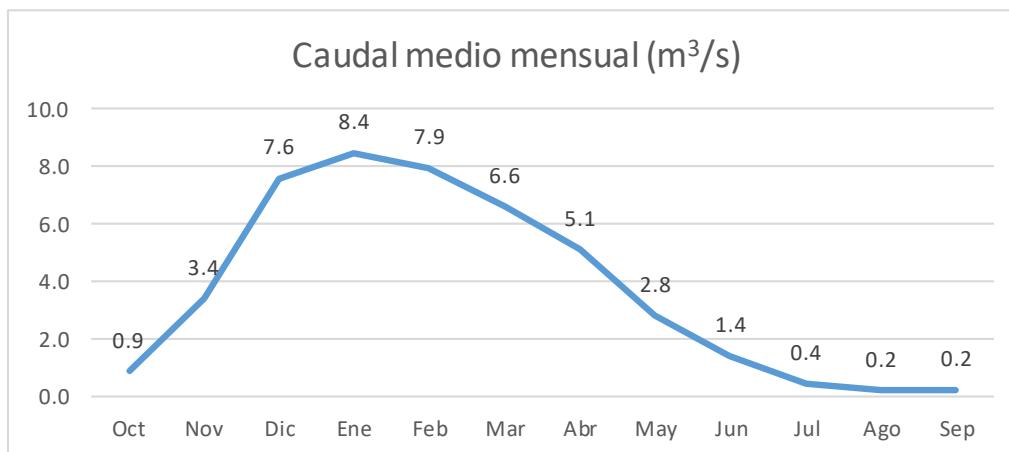


Figura 4. Gráfico de caudales medios mensuales (m³/s) de la serie de años 2000-2020. de la estación N° 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de los datos: CEDEX.

En la Figura 5 se han representado los caudales máximos mensuales, que, al igual que en la Figura 4, en enero se da el pico más alto, con un valor de 38,6 m³/s, diez veces más alto que el caudal medio de ese mes; este valor se tomará como el caudal punta para un periodo de retorno de 20 años (T=20 años). Los meses de verano continúan siendo los de números más bajos.

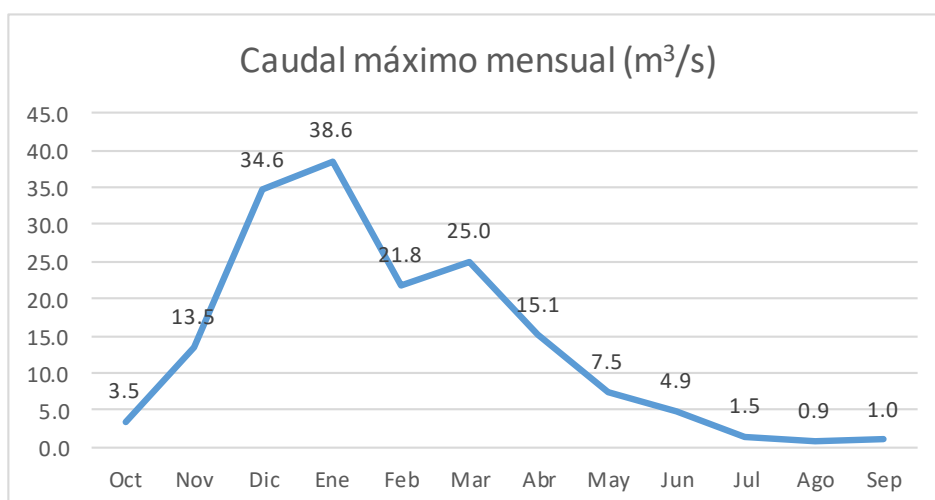


Figura 5. Gráfico de caudales máximos mensuales de la serie de años 2000-2020. de la estación N° 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de los datos: CEDEX

En la Figura 6 se ve que, en alguna ocasión, ha habido 4 meses (julio, agosto, septiembre y octubre), ha llegado a no haber agua por ser años con escasas precipitaciones, aunque este suceso es mucho más habitual en agosto y septiembre solamente.

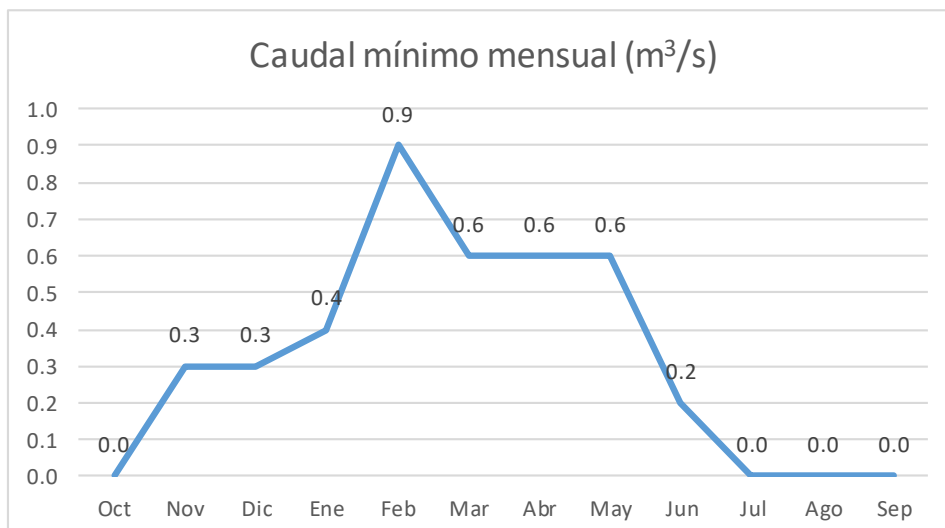


Figura 6. Gráfico de caudales mínimos mensuales de la serie de años 2000-2020. de la estación N° 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de los datos: CEDEX

2.2. Caudal en época de migración

Con objeto de conocer el caudal de diseño con el que contará el paso para peces, interesa saber el caudal que circula por el río durante los meses de migración (abril, mayo, junio, julio), que además coincide con unos de los meses más secos.

En los meses de la época de reproducción de los ciprínidos al mismo tiempo que la presa está funcional, la media del caudal en Abia de las Torres es de 2,38 m³/s.

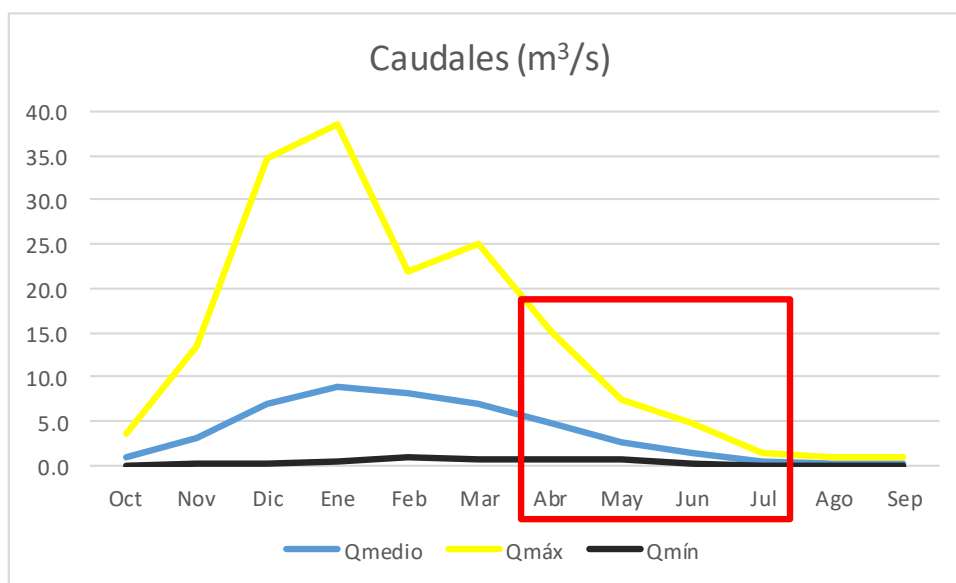


Figura 7. Gráfico de caudales (m³/s) de la serie de años 2000-2020. de la estación N° 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de los datos: CEDEX

En la Figura 8 se puede ver la frecuencia de los caudales diarios en los meses de migración. Es bastante notable que estas frecuencias se concentran principalmente entre el rango de 0-1 m³/s y entre 1-2 m³/s, lo que indica que son los valores más repetidos a lo largo del año. A partir de esos datos, la frecuencia va disminuyendo notablemente.

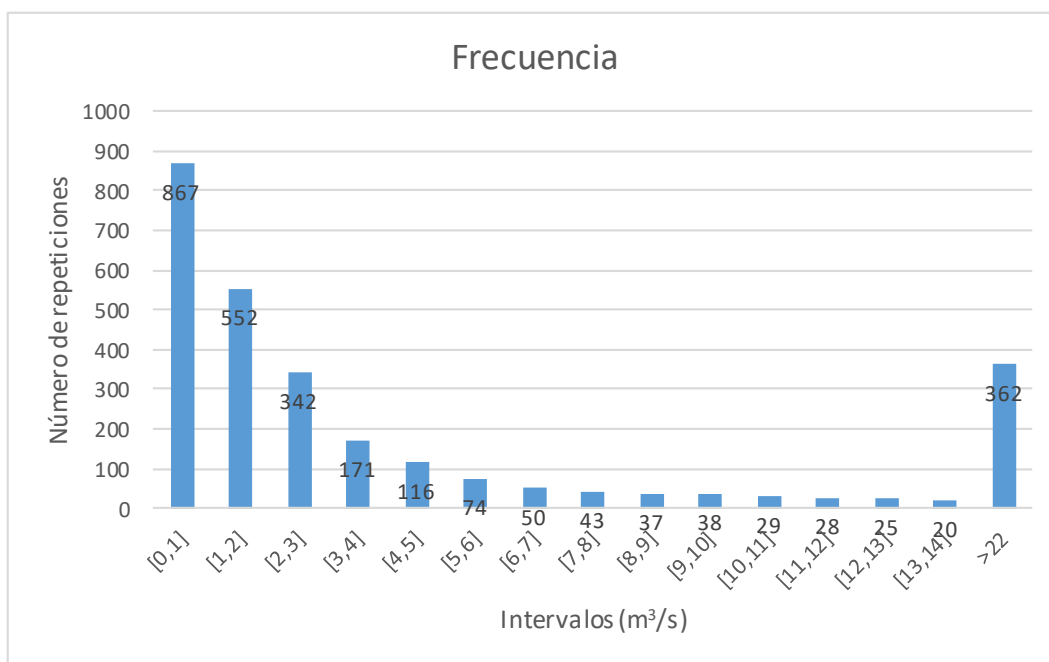


Figura 8. Gráfico de frecuencia de caudales diarios (m³/s) en los meses de abril, mayo, junio y julio de la serie de años 2000-2020 de la estación N° 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de los datos: CEDEX

2.3. Caudal de diseño del paso

El caudal desviado para circular en el paso para peces, será un porcentaje del total que baja por el río, siempre que se asegure el funcionamiento de este durante los meses de verano, cuando se produce sequía estival.

Hay que tener en cuenta el caudal que circulará por el azud, por el desvío de la comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia, y por el paso piscícola.

Conociendo que la superficie de la cuenca en el tramo alto del río hasta Abia de las Torres es de 623 km² y que la superficie hasta el azud donde se va a realizar el proyecto es de 307,672 km², podemos calcular el caudal medio, máximo y mínimo con esa proporción. En las Tablas 3 y 4 se muestran esas proporciones anuales y en época de migración, para éstos últimos simplemente se ha calculado la media de los caudales en los 4 meses considerados en este caso como los de migración.

Tabla 3. Estudio de caudales de la serie de años 2000-2020 de la estación Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de datos: CEDEX.

	ABIA DE LAS TORRES	AZUD
Caudal promedio anual	3,74 m ³ /s	1,84 m ³ /s
Caudal máximo promedio anual	11,40 m ³ /s	5,63 m ³ /s
Caudal mínimo promedio anual	0,80 m ³ /s	0,40 m ³ /s

Tabla 4. Estudio de caudales de la serie de años 2000-2020 en periodo de migración (abril-julio) de la estación Nº 2026 RÍO ABANADES O VALDAVIA EN ABIA DE LAS TORRES. Fuente de datos: CEDEX.

	ABIA DE LAS TORRES	AZUD
Caudal promedio (abril-julio)	2,38 m ³ /s	1,18 m ³ /s
Caudal máximo promedio (abril-julio)	6,40 m ³ /s	3,16 m ³ /s
Caudal mínimo promedio (abril-julio)	0,40 m ³ /s	0,18 m ³ /s

Teniendo en cuenta que el desvío para la comunidad de regantes es de 0,05 m³/s, el caudal medio en época de migración en el vertedero del azud es de 1,13 m³/s.

Si por el paso se estima que se va a desviar aproximadamente unos 0,3 m³/s del cauce, es un 25% del total, que, a pesar de ser un valor un poco elevado, es necesario para que circule por el paso un volumen de agua suficiente tanto para la llamada de los peces, como para su adecuado desplazamiento.

Los cálculos se van a realizar en cuanto a las características natatorias y físicas de los ciprínidos, por ser las especies objetivo de este proyecto, y, además, por ser más restrictivos que los salmónidos a la hora de diseñar el paso.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

ANEJO II. CLIMATOLOGÍA

ÍNDICE ANEJO II. CLIMATOLOGÍA

1. OBSERVATORIO METEOROLÓGICO.....	1
2. TEMPERATURAS.....	1
3. PRECIPITACIONES.....	2
4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	3
4.1. Diagrama ombrotérmico de Gaussen.....	3
4.2. Clasificación por Köppen.....	4

1. OBSERVATORIO METEOROLÓGICO

Para la elección del observatorio, se ha elegido la estación más cercana a la zona de estudio y con datos suficientes para poder realizar los cálculos pertinentes, *en pos de* conocer la climatología que va a intervenir en el área, puesto que la temperatura y las precipitaciones van a influir factores como la fauna y flora o el régimen de caudales.

En este caso, la información tanto de lluvias como de temperaturas (observatorio termo-pluviométrico) ha sido proporcionada por AEMET, sobre la estación de Celadilla del Río, que a pesar de no ser la más cercana, es la que tenía más datos de años pasados; además de tener una altitud similar a Polvorosa.

Las características del observatorio se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Especificaciones del observatorio termo-pluviométrico “Celadilla del Río”. Fuente: AEMET.

DATOS GENERALES		
Nombre del observatorio	Celadilla del Río	
Provincia	Palencia	
Indicativo	2369E	
Tipo de observatorio	Termo-pluviométrico	
SERIES TEMPORALES		
Periodo de observaciones: Precipitaciones	1990-2020	
Periodo de observaciones: Temperaturas	1990-2020	
LOCALIZACIÓN		
Coordenadas UTM	X	352543
	Y	4718762
Datum	ETRS89	
Altitud (m)	986	

No se va a hacer un estudio detallado de toda la climatología, ya que no es algo determinante en el presente proyecto, se estudiarán las temperaturas y las precipitaciones que es lo que más interesa.

2. TEMPERATURAS

El clima es irregular, sin embargo, con 15 años es suficiente. En este caso será la serie de 2006-2020 la usada para obtener los datos de la Tabla 2, siendo:

- Ta: Temperatura máxima absoluta

- T'a: Temperatura media de las máximas absolutas
- T: Temperatura media de las máximas
- tm: Temperatura media
- t: Temperatura media de las mínimas
- t'a: Temperatura media de las mínimas absolutas
- ta: Temperatura mínima absoluta.

Tabla 2. Cuadro resumen de temperaturas en el periodo 2006-2020 de observatorio termo-pluviométrico "Celadilla del Río". Fuente: AEMET.

[°C]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ta	17.0	22.0	23.0	27.5	32.0	36.0	36.0	36.0	34.0	31.5	22.0	19.0
T'a	13.8	16.0	20.0	23.8	27.2	31.5	32.9	32.6	29.2	23.6	18.0	15.1
T	7.5	9.3	12.7	15.7	19.2	23.6	27.0	26.2	22.7	17.4	11.1	8.4
tm	3.3	4.2	6.7	9.6	12.8	16.7	19.2	18.6	15.7	11.6	6.7	3.9
t	-0.9	-0.9	0.7	3.3	6.0	9.1	10.7	10.2	8.1	5.4	2.1	-0.5
t'a	-7.0	-6.3	-5.2	-2.6	-0.5	2.9	5.2	4.7	1.9	-0.6	-3.6	-6.8
ta	-14.0	-11.0	-9.0	-5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	-4.5	-9.0	-18.0

Las mayores temperaturas se dan entre junio y septiembre, que son los meses más cálidos, con aproximadamente 10,8 °C de media. Por otro lado, como era de esperar, enero y diciembre tienen los valores más bajos, con 3,3 y 3,9 °C respectivamente.

3. PRECIPITACIONES

La irregularidad del clima provoca que sean necesarios al menos 30 años, la serie utilizada será 1991-2020. Con ello se obtienen los datos de la Tabla 3 de precipitaciones medias por cada mes, y la mediana de las precipitaciones.

Tabla 3. Cuadro resumen de precipitaciones en el periodo 2006-2020 de observatorio termo-pluviométrico "Celadilla del Río". Fuente: AEMET.

[mm]	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Pmedia	61.5	41.1	50.1	62.1	64.1	41.0	21.5	26.7	39.9	77.4	68.4	69.0	622.8
Pmediana	50.9	31.6	37.2	53.3	61.2	33.4	14.5	20.5	23.1	89.3	52.9	47.0	617.2

Los meses con más y menos precipitaciones son octubre y julio, respectivamente, con valores de 77,4 y 21,5 mm.

Las precipitaciones en verano tienen el menor valor, coincidiendo con las temperaturas más elevadas y según van pasando los meses, éstas van incrementando.

4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Castilla y León cuenta con una climatología típicamente mediterráneo continentalizado, siendo una meseta (Submeseta Norte) rodeada de cadenas montañosas. Existe un contraste importante del clima a lo largo del año, los inviernos son frescos y los veranos cortos y calurosos, con unos 3 ó 4 meses de sequía estival.

La estación de Celadilla del Río nos ha aportado la información de la temperatura anual (10,8 °C) y de una precipitación anual de 622,8 mm. Esto indica que no es un clima excesivamente caluroso, ni tampoco muy frío, algo más fresco que la media de anual de España (15-18 °C); y la precipitación anual es también un valor intermedio, además es similar a la media de España (667 mm).

4.1. Diagrama ombrotérmico de Gausson

El diagrama ombrotérmico de Gausson es útil para observar la relación temperaturas-precipitaciones mensuales y valorar si un mes ha sido más seco o más húmedo. Consiste en un gráfico con los meses del año situados en el eje de abscisas y la temperatura media (tm) y precipitación media (Pmedia) en los ejes de ordenadas.

Por lo comentado anteriormente respecto a la continentalidad de la zona, se aprecia en la Figura 1 que en verano las precipitaciones son escasas a la vez que las temperaturas son las más altas, existiendo una sequía estival (aridez), mientras que en los demás meses ocurre lo contrario: menos temperaturas y más precipitaciones, dando lugar a esta forma característica del diagrama en climas mediterráneos de interior.

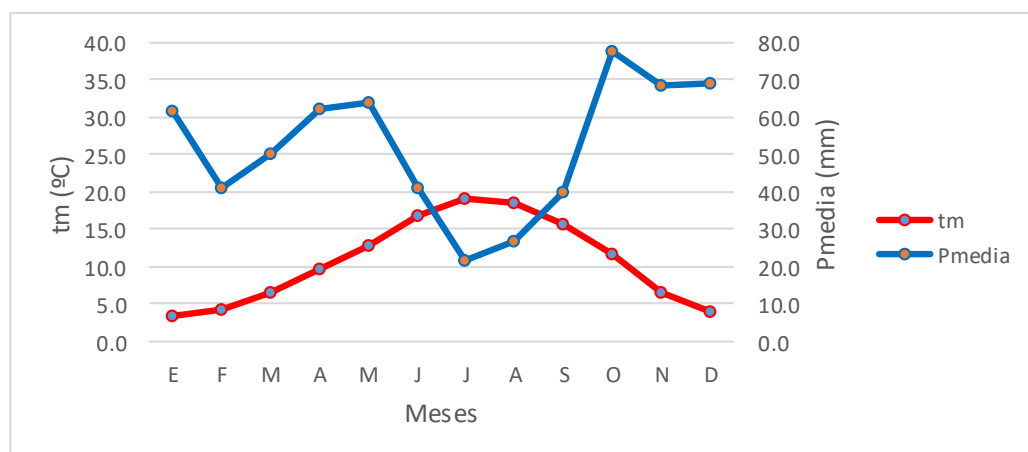


Figura 1. Diagrama ombrotérmico de Gausson periodo 2006-2020 de observatorio termopluviométrico “Celadilla del Río”. Fuente: AEMET.

4.2. Clasificación por Köppen

Köppen clasifica el clima según las temperaturas y precipitaciones, indicando cada tipo con letras:

- Es un clima de tipo C por cumplir:
 - T media del mes más frío es inferior a 18°C y superior a 0°C
 - T media del mes más cálido es superior a 10°C

- El subtipo de clima es s por la existencia de una época seca en los meses más cálidos del año (clima mediterráneo)

- Es del subtipo b por cumplir:
 - Verano templado con temperatura media del mes más cálido inferior a 22°C
 - Temperatura media superior a 10°C en más de 4 meses al año

Esto indica que el clima en el que la zona de estudio se encuentra es Csb, que corresponde con un clima templado húmedo, cálido mesotérmico, con estación seca en verano y de veranos cálidos.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO III. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS

ÍNDICE ANEJO III. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. FAUNA	1
3. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS	3
3.1. Descripción de las especies piscícolas de interés	4
3.1.1. Cobitidae.....	4
3.1.2. Cyprinidae.....	6
3.1.3. Salmonidae.....	17
3.2. Capacidad de natación de los peces	19
3.2.1. Comportamiento migratorio de las especies piscícolas.....	19
3.2.1.1. Tipos de migración.....	20
3.2.2. Obstáculos.....	21
3.2.3. Capacidad de natación de los peces	22
3.2.3.1. Factores biológicos.....	24
3.2.3.2. Velocidad máxima.....	24
3.2.3.3. Resistencia a la velocidad.....	25
3.3. Caso de la boga y el barbo	25
3.4. Capacidad de los peces de remontar el paso	25

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se pretende ofrecer más información sobre la fauna que existe por la zona de estudio, y en especial se detallará más información sobre la fauna piscícola de interés, al ser el objetivo de este proyecto. Lo que se pretende es obtener los datos necesarios para tener en cuenta el tipo de paso a construir y las especies que lo van a utilizar por su tamaño, ecología y capacidad de natación.

2. FAUNA

El conjunto de fauna y flora visible en el área del proyecto, son resultado de un conjunto de factores, tanto climáticos y geográficos, como de características edáficas y ambientales. Las riberas de los ríos, sobre todo en esta comarca, caracterizada por grandes extensiones de cultivos agrícolas donde los animales no tienen dónde refugiarse.

Las especies presentes son muy variadas, siendo numerosa la cantidad de familias, que a pesar de que gran parte de los ecosistemas estén perdiendo mucha diversidad, este todavía mantiene gran parte de su composición.

En las Tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se muestran algunas de las principales especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos, respectivamente que se pueden ver, aunque no son los únicos. La información se ha sacado del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Tabla 1. *Listado de especies de aves.*

Familia	Especie	Nombre común
Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común
	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero
	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo
	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro
	<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador
Apodidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común
Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea

Tabla 1 (cont.). Listado de especies de aves.

Familia	Especie	Nombre común
Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo común
	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra
	<i>Pica pica</i>	Urraca común
	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental
Paridae	<i>Parus major</i>	Carbonero común
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común
	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común
Phasianidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja
	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común

Tabla 2. Listado de especies de mamíferos.

Familia	Especie	Nombre común
Arvicolidae	<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino
	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua
Canidae	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo
	<i>Canis lupus</i>	Lobo ibérico
Cervidae	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo
Erinaceidae	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo
Leporidae	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo
Mustelidae	<i>Meles meles</i>	Tejón europeo
Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí
Talpidae	<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico

Tabla 3. Listado de especies de reptiles.

Familia	Especie	Nombre común
Colubridae	<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar
Lacertidae	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica

Tabla 4. Listado de especies de anfibios.

Familia	Especie	Nombre común
Alytidae	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común
Hylidae	<i>Hyla molleri</i>	Ranita de San Antonio

Tabla 5. Listado de especies de invertebrados.

Familia	Especie	Nombre común
Apidae	<i>Bombus terrestris</i>	Abejorro común
	<i>Xylocopa violacea</i>	Abejorro carpintero europeo
Astacidae	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal

Tabla 5. Listado de especies de invertebrados.

Familia	Especie	Nombre común
Acrididae	<i>Oedipoda caerulea</i>	Saltamontes de alas azules
Cambaridae	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo
Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo
Dynastidae	<i>Oryctes nasicornis</i>	Escarabajo rinoceronte europeo
Gerridae	<i>Gerris lacustris</i>	Zapatero
Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	Grillo campestre
Helicidae	<i>Cornu aspersum</i>	Caracol de jardín
Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante
Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	Mantis religiosa
Notodontidae	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Procesionaria del pino
Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	Avispa francesa
Dynastidae	<i>Oryctes nasicornis</i>	Escarabajo rinoceronte europeo

3. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS

Para conocer las especies que se encuentran actualmente en el río, se ha extraído la información mostrada en la Tabla 6 del visor temático de la web oficial de la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD). Es importante tener conocimiento sobre qué especies habitan el lugar para la toma de decisiones en el proyecto.

Tabla 6. Listado de especies piscícolas en el tramo Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño (Fuente: CHD).

Nombre común	Nombre científico	Familia	Origen
Barbo común	<i>Luciobarbus bocagei</i>	Cyprinidae	Endémico
Bermejuela	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Cyprinidae	Endémico
Boga del Duero	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Cyprinidae	Endémico
Bordallo	<i>Squalius carolitertii</i>	Cyprinidae	Endémico
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	Cyprinidae	Introducido
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i>	Cobitidae	Endémico
Trucha común	<i>Salmo trutta</i>	Salmonidae	Autóctono

Actualmente los locales de la zona afirman que apenas se ven otras especies que no sean truchas, lo que puede ser consecuencia de la necesidad de un paso para peces para especies ciprinícolas para que no sigan mermando las poblaciones de éstas.

Ahora que ya son conocidas las especies pertenecientes al tramo de interés, se va a proceder a describirlas más detalladamente una a una. Las especies objetivo serán los ciprínidos, debido a que son los principales afectados puesto que la migración de reproducción se da en los meses de abril-julio, que es cuando la presa se encuentra funcional.

3.1. Descripción de las especies piscícolas de interés

Es importante tener conocimiento sobre la biología básica y comportamiento de los peces en una posterior elección de la alternativa para el proyecto.

3.1.1. Cobitidae

***Cobitis calderoni* (Lamprehuela)**



Figura 1. *Cobitis calderoni*. Fuente: vertebradosibericos.org.

- **Descripción:**

Es un pez bentónico, con un cuerpo cilíndrico y bastante alargado, con un pedúnculo caudal delgado y estrecho, cuya longitud máxima es 8 cm. Tiene una espina suborbitaria bifida eréctil que utiliza para defenderse de los depredadores que lo atacan. Su cuerpo es de color parduzco y se cubre con 4 filas de manchas negras, de las cuales la de más abajo tiene las manchas de mayor tamaño y alargadas.

La boca se sitúa en la parte de abajo, es decir, es ínfera y tiene tres pares de barbillones.

Su aleta dorsal se inserta posterior al inicio de las ventrales, tiene 7 radios ramificados y de 6 a 7 en la anal.

No presenta dimorfismo sexual visible.

- **Alimentación y hábitat:**

Se alimenta a base de invertebrados bentónicos.

Vive en zonas altas y medias de los ríos en fondos pedregosos de aguas claras y preferentemente en las orillas por haber menor corriente, la cantidad de oxígeno disuelto en el agua es alta.

- **Ecología:**

La época de freza se da entre abril y mayo. Es una especie litófila que para la reproducción busca corrientes altas, es entonces cuando las hembras con la aleta caudal excavan en las piedras y ponen unos 200 huevos.

- **Distribución:**

Se encuentra únicamente en la Península Ibérica, en las cuencas de los ríos de la zona norte de la Península, el Duero, Ebro y con menos notoriedad en algunos municipios de la cuenca del Tago (en las cabeceras de los ríos Tajuña, Manzanares, Lozoya y Jarama). Ver Figura 2.

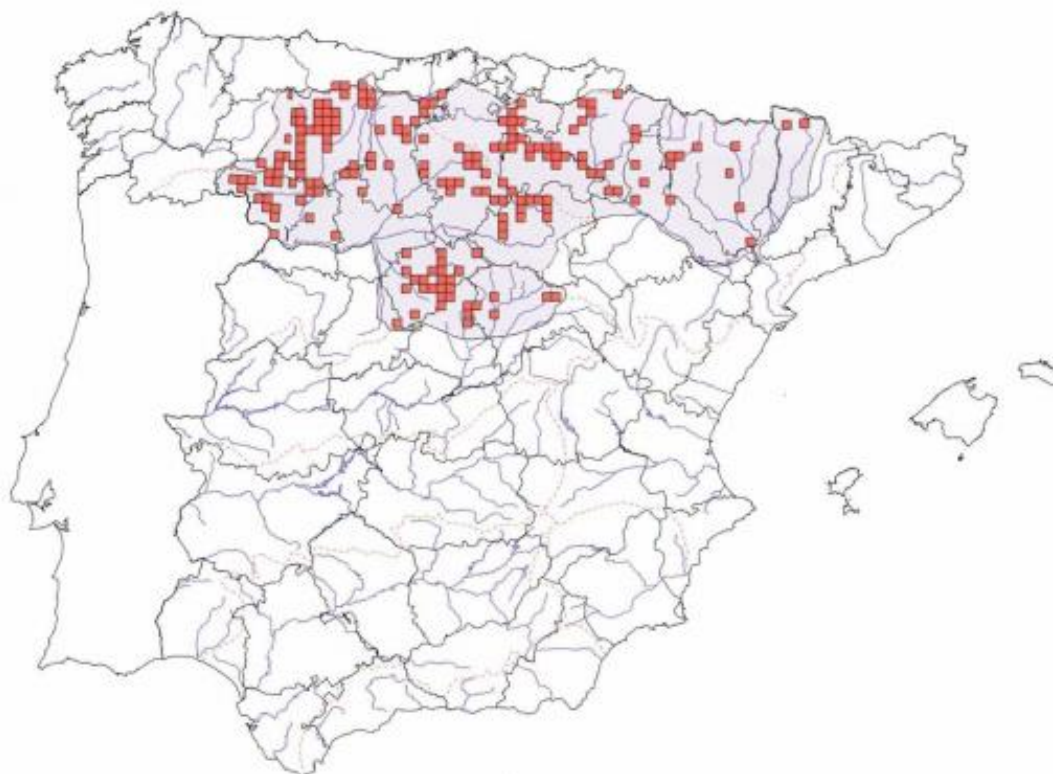


Figura 2. Distribución española de *Cobitis calderoni*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

Los factores de amenaza son la ejecución de obras hidráulicas, contaminaciones y extracción de gravas del lecho, aunque la principal amenaza es la introducción de

especies exóticas invasoras. Por todo ello, la especie se encuentra en estado vulnerable (VU).

- **Medidas de conservación:**

- Control de especies exóticas invasoras.
- Protección de la especie en las zonas que así lo requieran.

3.1.2. Cyprinidae

***Achondrostoma arcasii* (Bermejuela)**



Figura 3. *Achondrostoma arcasii*. Fuente: mediterranea.org.

- **Descripción:**

Pez de tamaño pequeño, llega a medir entre 5-10 cm en individuos adultos, aunque hay alguno un poco más largo; las hembras son algo mayores.

La cabeza es reducida con la boca subterminal. Por lo general tiene unos 5 dientes faríngeos a cada lado.

La línea lateral marca una diferencia de tonalidad más plateado oscuro en la parte dorsal y más blanquecina en la zona ventral, además de tener unas manchas anaranjadas en la base de las aletas inferiores. En la aletas dorsal y anal suele tener 7 radios ramificados, este número puede variar entre 6 y 8.

Su coloración es plateada, con manchas anaranjadas en la base de las aletas inferiores.

- **Alimentación y hábitat:**

A la hora de alimentarse son poblaciones oportunistas, es decir, ingieren de forma prioritaria invertebrados acuáticos, pero también pueden ser detritívoros e incluso alimentarse de plantas. Esto es muy notable en ríos mediterráneos con una estacionalidad muy marcada, que altera la biodiversidad.

Vive en ríos y lagos de montaña, compartiendo distribución con *Salmo trutta*, pero también está en zonas medias o bajas. Prefiere aguas con poco caudal

- **Ecología:**

Las poblaciones se encuentran en regresión, sobre todo en la vertiente mediterránea, son gregarios.

Los ejemplares jóvenes prefieren zonas de corriente y profundidad no acusada, pero a finales de julio se desplazan a zonas con más corriente y de mayor profundidad.

La reproducción comienza unos dos años después del nacimiento, se concentra entre abril y junio, cuando las hembras depositan los huevos en la vegetación acuática (de 500 a 5000 huevos). En las hembras se da cuando su tamaño alcanza entre 3,6-4,4 cm y en los machos cuando llegan a los 4,2-5 cm.

- **Distribución:**

Se distribuye por las cuencas de los ríos Guadiana, Ebro, Duero, Tajo, Palancia, Mijares, Rambla de la Viuda, Francolí, Turia, Júcar y ríos gallegos. Es la única especie autóctona que vive en lagos endorreicos, además de ser endémica. La representación gráfica de su distribución se puede ver en la Figura 4.

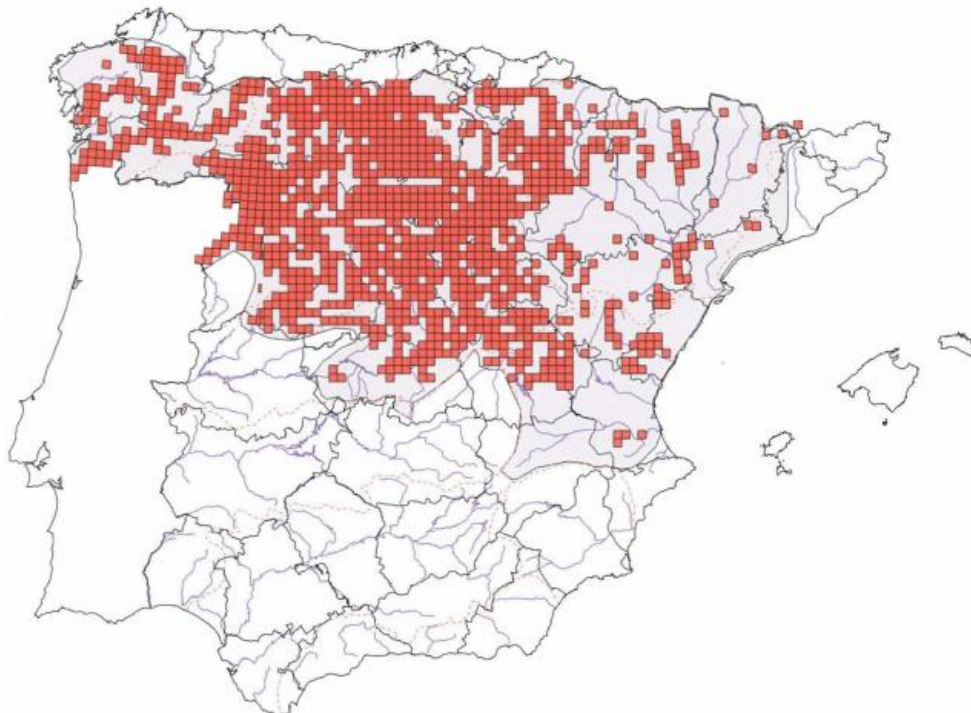


Figura 4. Distribución española de *Achondrostoma arcasii*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

Es una especie declarada como vulnerable debido a causas como las especies exóticas invasoras y repoblaciones de trucha común. Por otro lado, también se ha visto afectada por la construcción de obras hidráulicas en los cauces, la extracción de gravas que altera los frezaderos y la contaminación por vertidos.

- **Medidas de conservación:**

- Minimizar el impacto de las obras hidráulicas.
- Depuración de los vertidos.
- Control de especies exóticas invasoras.

***Gobio lozanoi* (Gobio)**



Figura 5. *Gobio lozanoi*. Fuente: mediterranea.org.

- **Descripción:**

Ciprínido de tamaño reducido que no suele alcanzar los 15 cm de longitud con la parte ventral aplanada debido a su condición de pez bentónico. Su boca es ínfera con un par de barbillones no demasiado alargados. Su dorso es oscuro y en los laterales se marcan unas manchas de tamaño medio, azuladas.

La aleta caudal es bastante escotada, y junto a la dorsal, están punteadas de forma irregular.

- **Alimentación y hábitat:**

La alimentación de esta especie está basada en macroinvertebrados bentónicos, como crustáceos, moluscos y larvas de insectos).

Los individuos maduros prefieren zonas lénticas, con fondos cubiertos por sedimentos o blandos, cuando cerca haya sitios para su reproducción. Se suele encontrar en tramos medios-altos.

- **Ecología:**

A pesar de ser una especie principalmente sedentaria, ocasionalmente migra en época de reproducción en cortas distancias, es muy gregario. Es un indicador de calidad de agua, puesto que se reproduce en lugares con sustratos limpios, arenosos o de gravas con corrientes moderadas (Doadrio et al., 2002).

La época de freza es entre mayo y julio. Son sexualmente maduros a los 7 cm de longitud (2-3 años). La hembra pone de 3000 a 7000 huevos.

- **Distribución:**

Aparece de forma natural en las cuencas del río Bidasoa y del Ebro, ya que en el resto de España se introdujo y adaptó con gran rapidez. Hoy en día se da en muchas cuencas, a excepción de algún área de Cataluña, Galicia y el sur de España.



Figura 6. Distribución española de *Gobio lozanoi*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

Las causas que producen que esta especie sea vulnerable (VU), son las siguientes: introducción de especies exóticas invasoras, construcción de obras hidráulicas, contaminación por vertidos y extracción de aguas y áridos.

- **Medidas de conservación:**

- Control y depuración de vertidos.
- Control de especies exóticas invasoras.
- Control de extracción de aguas y áridos.
- Minimizar el impacto de las obras hidráulicas.

***Luciobarbus bocagei* (Barbo común)**



Figura 7. *Luciobarbus bocagei*. Fuente: ittiofauna.org.

- **Descripción:**

Tamaño considerable, llegando a alcanzar los 60 cm de longitud, el cuerpo es fusiforme con la parte ventral más recta que la dorsal. Tiene dos pares de barbillones de longitud bastante acortada, el primer par no llega al borde anterior del ojo y el segundo al borde posterior. La boca está situada en posición ínfera y es protráctil, el labio superior es grueso y el inferior por lo general está retraído.

El último radio de la aleta dorsal tiene denticulaciones que en los ejemplares maduros solo ocupan una zona por debajo de la mitad del mismo. La aleta anal es de tamaño reducido, siendo más larga en el caso de las hembras para ayudar a realizar la puesta en el lecho.

Los machos tienen tubérculos nupciales sobre el hocico muy notables en época de reproducción.

La coloración cambia según el río y principalmente según la edad que tenga el pez, los adultos no tienen unas manchas oscuras en el dorso, a diferencia de los jóvenes.

- **Alimentación y hábitat:**

Es una especie detritívora y bentónica, alimentándose de forma prioritaria de larvas de insectos.

Es muy habitual encontrarlo en ríos de corriente lenta, aunque en época de reproducción se desplaza aguas arriba donde la velocidad es mayor.

- **Ecología:**

La reproducción se produce entre abril y junio realizando la conocida migración “trepa del barbo”, y la puesta normalmente es entre mayo y junio. Son especies litófilas,

donde ponen de 10000 a 25000 huevos con ayuda de la anterior mencionada aleta anal de las hembras, con la que excava un surco en el lecho.

La madurez sexual les llega en momentos diferentes, en las hembras se da cuando su longitud está entre los 18 y los 20 cm (a los 6 años), mientras que en los machos es a partir de los 7 cm (a los 3 años).

- **Distribución:**

Según Doadrio et al. (2002), *Luciobarbus bocagei* se encuentra en las cuencas de los ríos Tajo, Duero y Limia, endémico de la península. A continuación, se muestra en la Figura 8 la distribución.

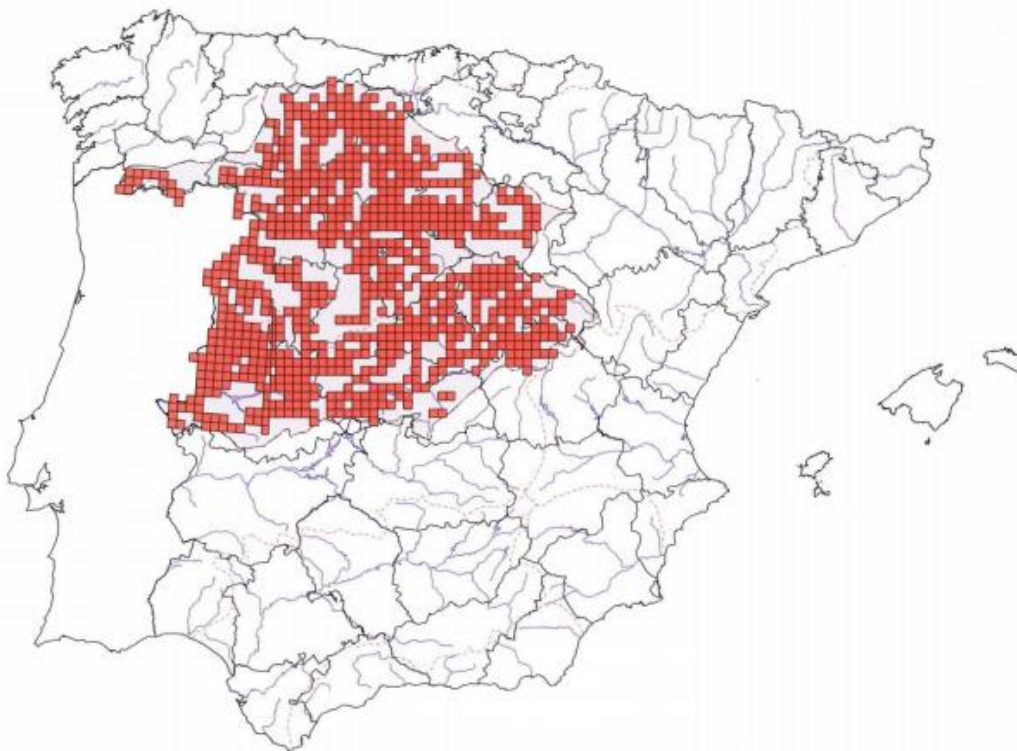


Figura 8. Distribución española de *Luciobarbus bocagei*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

No se encuentra actualmente amenazada, sin embargo, las construcciones hidráulicas, la contaminación por vertidos en los ríos y la extracción de agua y áridos (remoción de frezaderos) son los principales motivos de amenaza de la especie.

- **Medidas de conservación:**

- Control de especies exóticas invasoras.
- Seguimiento de poblaciones para controlar su evolución.

- Control y depuración de los vertidos.
- Minimizar el impacto de las obras hidráulicas.
- Extracciones de aguas sólo en caso de no ser perjudicial para el nivel de agua compatible con la vida acuícola.
- Control de extracción de áridos

***Pseudochondrostoma duriense* (Boga del Duero)**



Figura 9. *Pseudochondrostoma duriense*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Descripción:**

Es un pez de tamaño medio, que generalmente no llega a medir 50 cm, aunque tiene un cuerpo más alargado que otros ciprínidos. Las escamas son reducidas y el cuerpo normalmente tiene pequeñas manchas negruzcas, muy notables en poblaciones de ríos de Portugal y Galicia.

La boca es ínfera y recta, con el labio inferior córneo grueso. El número de dientes faríngeos suele ser 5-5 y el de branquiespinas de 12-24.

Las aletas dorsal y anal generalmente son largas y con 8 radios ramificados, pudiendo llegar a ser 9.

- **Alimentación y hábitat:**

Su alimentación se basa en la vegetación, y secundariamente de invertebrados pequeños y detritos.

Se encuentra en tramos medios de ríos, con corrientes relativamente altas, así como en aguas de embalses (Doadrio et al., 2002). Es bastante gregario, en especial en época de migración prerreproductora aguas arriba.

- **Ecología:**

Mientras se lleva a cabo la época reproductora, los machos, al igual que en la especie *Luciobarbus bocagei*, desarrollan tubérculos nupciales, pero por todo el cuerpo.

Esta época va desde abril hasta junio, en ríos donde vive el primer ciprinido en reproducirse, que encuentra frezaderos libres de depredadores para los huevos y juveniles.

- **Distribución:**

Como se puede apreciar en la Figura 10, *Pseudochondrostoma duriense* se encuentra en cuencas del Duero y en bastantes de Galicia, donde es endémico.

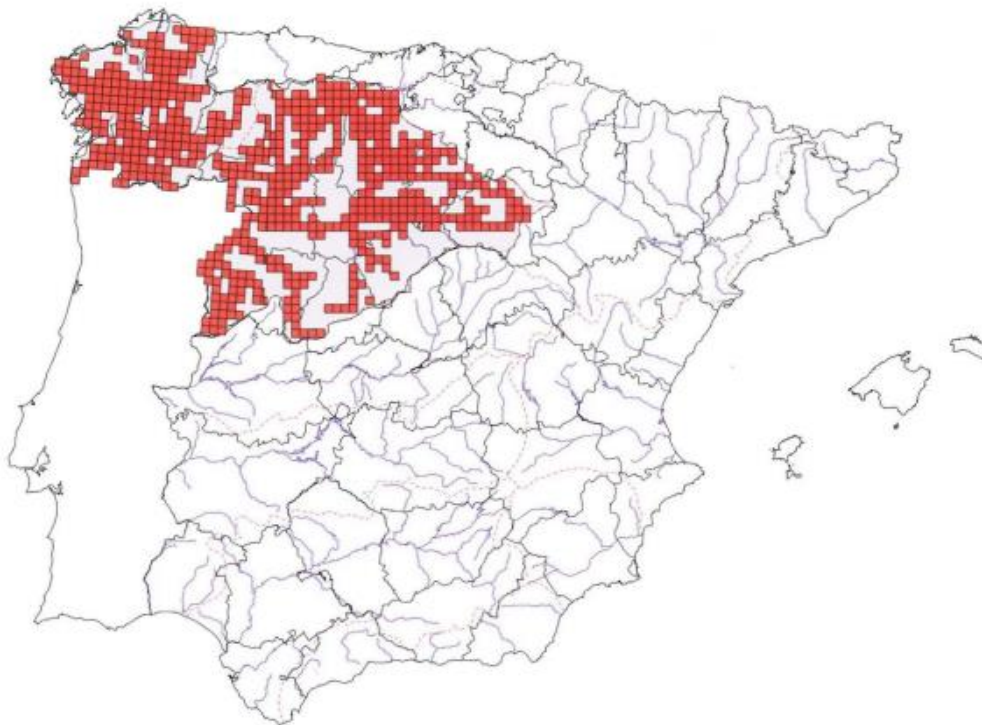


Figura 10. Distribución española de *Pseudochondrostoma duriense*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

Se encuentra en estado vulnerable (VU) por varias causas como pueden ser el efecto de las especies exóticas invasoras, la contaminación por vertidos, la extracción de agua y de áridos, o la construcción de obras hidráulicas.

- **Medidas de conservación:**

- Control de especies exóticas invasoras.

- Control y depuración de vertidos.
- Minimizar los impactos de las obras hidráulicas.
- Control de extracción de agua y áridos.
- Seguimientos de poblaciones para conocer su evolución.

***Squalius carolitertii* (Bordallo)**



Figura 11. *Squalius carolitertii*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Descripción:**

Es un pez de tamaño medio que no suele llegar a la longitud de 25 cm, aunque en embalses pueden alcanzar tamaños más grandes, tienen el cuerpo alargado, cabeza grande y boca subterminal. Sus huesos circumorbitales son estrechos. Las escamas que lo recubren son grandes. El borde oscuro de las escamas hace que adquiera un aspecto reticulado y facilita su identificación.

Su aleta dorsal es larga y tiene 8 radios ramificados.

- **Alimentación y hábitat:**

Se alimenta de artrópodos, invertebrados y alevines de otros peces. Recientemente se ha observado que los alevines durante el estío se pueden alimentar de algas.

Vive en medios variados, desde zonas de alta montaña hasta otras zonas más bajas.

- **Ecología:**

Solo se conoce el periodo de reproducción que transcurre entre abril y junio sobre un lecho de gravas. Tiene tendencias reófilas, es bastante gregario y hace

migraciones prerreproductivas. Es una especie bastante sensible a la contaminación de aguas.

- **Distribución:**

Es una especie endémica que, como se puede ver en la Figura 12, se distribuye desde las cuencas de los ríos Duero, Limia, Tajo, Umia, Miño y Lézrez.

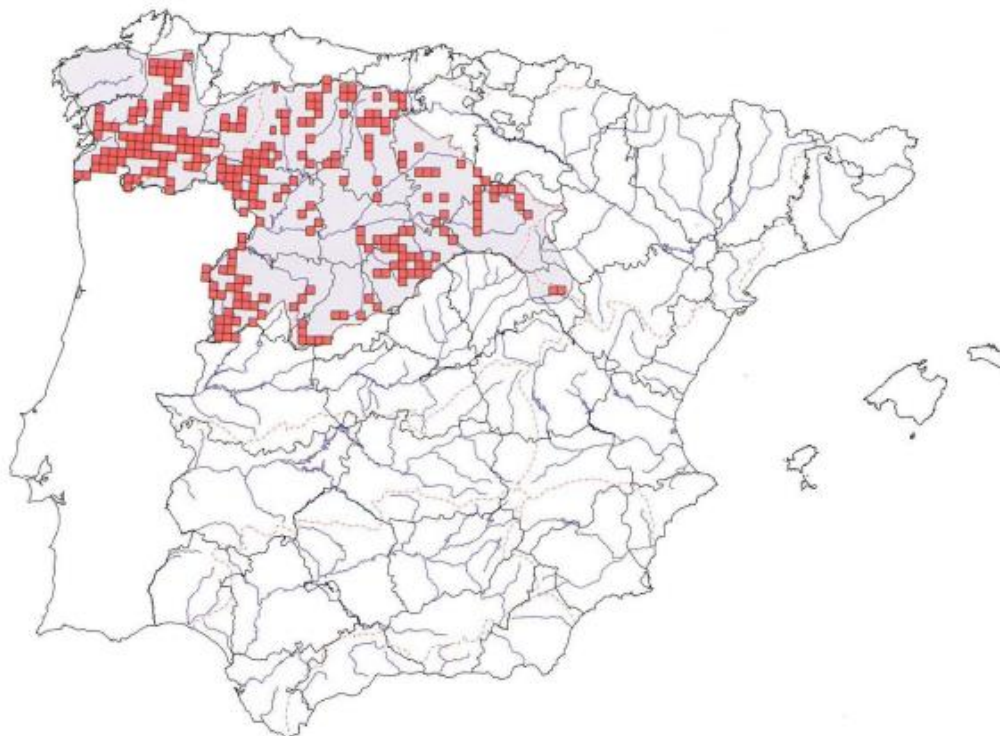


Figura 12. Distribución española de *Squalius carolitertii*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

Vulnerable (VU). Los factores principales de amenaza de *Squalius carolitertii* son: introducción de especies exóticas invasoras, construcción de obras hidráulicas en el río, contaminaciones y extracciones de aguas y áridos.

- **Medidas de conservación:**

- Seguimientos de población.
- Control de especies exóticas invasoras.
- Control y depuración de vertidos.
- Minimizar el impacto de las obras hidráulicas.
- Control de extracción de agua y áridos.

3.1.3. Salmonidae

***Salmo trutta* (Trucha común)**



Figura 13. *Salmo trutta*. Fuente: Wikipedia.org.

- **Descripción:**

Pez de que puede alcanzar el metro y medio de longitud y los 20 kg; en España no suele superar los 60 cm de longitud y 10 kg de peso. Su cabeza es grande y posee dientes adaptados a su dieta; su cuerpo está cubierto de pequeñas escamas.

Tiene dos aletas dorsales: la primera con 9 a 11 radios ramificados y la segunda adiposa bien desarrollada, típico en salmónidos.

La coloración varía, pero generalmente es pardo oscuro con manchas rojas y negras rodeadas con un círculo blanquecino, (la aleta caudal está exenta de éstas).

- **Alimentación y hábitat:**

Su alimentación se basa principalmente en invertebrados bentónicos, insectos y moluscos. Los adultos pueden ingerir incluso otros peces y pequeños anfibios.

Su hábitat se da en las aguas frías y rápidas pudiendo verse en ríos, arroyos, lagos y rías variando suavemente su coloración y costumbres según el hábitat.

- **Ecología:**

La freza de esta especie se concentra en un solo período, desde noviembre hasta principios de marzo, cuando la temperatura que hay en el agua varía entre los 5 y los 10 °C, aunque su rango óptimo de actividad está entre los 7 y los 15 °C (González G, 1999). La puesta se realiza con unos 1000-2000 huevos por kg de peso, sobre un lecho de gravas bien oxigenado, e inmediatamente el macho los fecunda. La incubación dura más de 40 días a 10 °C. Los individuos son maduros dos o tres años después. Algunas

poblaciones migran al mar y regresan a los ríos para completar su ciclo (reos) y otras son sedentarias (truchas).

- **Distribución:**

Según Doadrio et al. (2002) y como se puede observar en la Figura 14, *Salmo trutta* se expande por las cabeceras de casi todos los ríos de la Península Ibérica, a excepción de algunos en Levante, sur de España y en la cuenca del Guadiana.

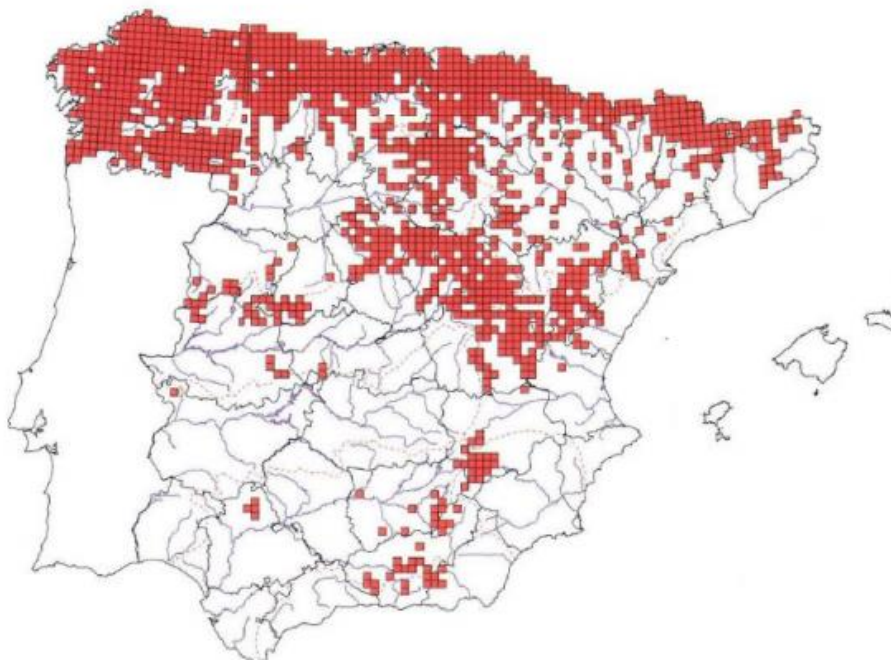


Figura 14. Distribución española de *Salmo trutta*. Fuente: Atlas y Libro rojo de los Peces continentales de España.

- **Estado de conservación y factores de amenaza:**

Vulnerable (VU) por introgresión genética del 5 al 10% de los ejemplares de repoblación, también es debido a la pesca deportiva en ciertas regiones, vertidos contaminantes, obstáculos transversales que separan poblaciones, o por depredadores naturales como *Esox lucius*.

- **Medidas de conservación:**

- Planes de manejo junto a investigación genética, biológica y geológica de las poblaciones.
- Repoblaciones con ejemplares autóctonos.
- Establecimiento de tramos de pesca sin muerte y vedas.
- Protección de poblaciones no afectadas por la introgresión genética.
- Minimizar los impactos de las obras hidráulicas sobre el cauce.

3.2. Capacidad de natación de los peces

3.2.1. Comportamiento migratorio de las especies piscícolas

Muchos de los animales acuáticos migran, ya sea para reproducirse, para buscar refugio o para buscar alimento, pueden hacerlo a muy largas distancias, realizándose longitudinalmente por el cauce. En el caso de la zona del proyecto, migran con el fin de reproducirse, y puesto que todas las especies excepto *Salmo trutta* son ciprínidos y se reproducen en primavera, cuando la presa está en uso, es necesario buscar una solución al obstáculo transversal. Es por ello que la construcción del paso para peces es necesario en este momento para mantener la conectividad longitudinal del río.

La capacidad natatoria de cada especie es determinante, ya que si el obstáculo fuera de menor altura, quizás alguna especie sí podría atravesarlo mediante un salto. Antes de hablar detenidamente de esto, se va a explicar los tipos de migración que tienen los peces.

Se puede dividir a las especies en sedentarias o migratorias. Dentro del grupo de los migradores, pueden categorizarse de la siguiente manera:

- Diádromos: sus migraciones se dan entre el mar y los ríos, de igual modo, estos se pueden subdividir en tres tipos:
 - Anádromos: sus hábitos de crecimiento y alimentación se producen en el mar, y los adultos se desplazan a aguas dulces para realizar la reproducción. El ejemplo más conocido es el del salmón atlántico (*Salmo salar*).
 - Catádromos: al contrario que los anádromos, sus hábitos de crecimiento y alimentación se producen en aguas dulces, pero la reproducción se da en el mar. Por ejemplo, la anguila europea (*Anguilla anguilla*).
 - Anfídromos: migran entre aguas dulces y el mar indistintamente, sin ser su finalidad la reproducción. Un claro ejemplo de ello es la lubina (*Dicentrarchus labrax*).
- Potamodromos: sus migraciones se dan solamente dentro de las aguas dulces de un río, por ejemplo, la trucha común (*Salmo trutta*) o el barbo común (*Luciobarbus bocagei*). Por otro lado, si se encuentran con barreras infranqueables y la puesta ha de darse en un lugar no óptimo para ello (conocido como “desove de emergencia”), las poblaciones se verán negativamente afectadas

Las especies potamodromas y anádromas migran con fines prerreproductivos aguas arriba para encontrar un lugar óptimo de freza, mientras que los catádromos migran después de la reproducción en busca de aguas dulces con alimento y lugares donde refugiarse.

3.2.1.1. Tipos de migración

Las migraciones son producidas por un conjunto de factores individuales (edad del individuo, horas de sol, temperatura del agua, caudal...) y no son comunes a todas las especies, ni siquiera a una sola especie, ya que en dos cuencas diferentes pueden darse comportamientos distintos. El medio y el 'reloj interno' de los peces actúan conjuntamente para desencadenar las migraciones.

Según Schwevers et al. (2005), pueden darse los siguientes tipos de migración:

- **Deriva**

La deriva se puede dar de forma activa o pasiva, haciendo que tanto los peces como los invertebrados acuáticos se muevan involuntariamente aguas abajo. Esto es, por ejemplo, cuando los alevines de especies que realizan las puestas en gravas no pueden manejar la corriente por su fuerza y son arrastrados aguas abajo.

- **Migración ascendente compensatoria**

Estas pérdidas de terreno producidas por la deriva, se compensan con migraciones aguas arriba, una vez que los individuos son capaces de nadar en contra de la corriente con la suficiente fuerza. Los invertebrados como *Gammarus* también la realizan, lo cual es importante por servir de alimento a muchos animales.

- **Migración entre distintos hábitats**

A lo largo del año, algunos peces realizan migraciones periódicas entre diferentes hábitats en busca de nuevos refugios, alimento o la colonización de sitios en los que se ofrecen condiciones de vida variadas para los diferentes estados de desarrollo de los individuos.

- **Migración de desove**

Durante el periodo de reproducción, algunas especies se desplazan entre dos hábitats con el fin de poner sus huevos en un sitio óptimo para ello. En función de la especie varía la

época en la que se realiza. Es llevada a cabo principalmente por ciprínidos, lucios y salmónidos, aunque otras especies también la realizan.

- **Migración de alimentación**

Movimientos que se dan en busca de una zona con mejores fuentes de nutrición que ofrecen a la fauna. Es típica en los adultos al finalizar la reproducción.

- **Migración de hibernación**

Al final del verano, algunas especies se mueven a tramos preferentemente bajos con corrientes más suaves y profundidades mayores, donde los peces se establecen y reducen su metabolismo mientras hibernan.

- **Propagación**

Consiste en la recolonización de un espacio que ha sido despoblado por alguna razón crónica o una catástrofe. Otro tipo de movimiento puede ser el de compensación de poblaciones, es decir, si hay dos tramos limítrofes con densidades muy diferentes, tienden a migrar para equilibrar esta diferencia, de forma que así aumentan la variabilidad genética, factor importante a la hora de la preservación de las especies.

3.2.2. Obstáculos

En los últimos años, se han llevado a cabo un sinfín de obras hidráulicas en los cauces, obras tanto longitudinales (canalizaciones, dragados, rectificaciones...), como transversales (presas, azudes, estaciones de aforo, obras de drenaje transversal...). Todas estas obras producen alteraciones en el medio e impactos en las poblaciones fluviales, principalmente las obras transversales, que rompen la conectividad longitudinal de los ríos e impiden que los animales puedan realizar sus migraciones.

Las estructuras transversales, traen consigo consecuencias negativas, como pueden ser fragmentación de las poblaciones, pérdida de hábitat, cambios en la calidad de las aguas (aumento de sedimentos, disminución de oxígeno, incremento de temperatura del agua...), pérdida de variabilidad genética, o heridas en el caso de los peces que intentan cruzar la barrera y se hacen daño. Esto puede llegar incluso a la extinción de alguna especie (Clay, 1995).

Como solución a estos los obstáculos se construyen los pasos para peces, habiéndolos de diferente tipo en función de la altura de la barrera, las características de las especies que lo van a usar o la cantidad de espacio disponible para construir.

3.2.3. Capacidad de natación de los peces

Como se ha mencionado antes, las características físicas y ecológicas son un factor decisivo a la hora de seleccionar el mejor tipo de paso que se va a construir, según el tamaño y las capacidades de cada especie.

En los peces existe dos tipos de musculatura:

- **Musculatura roja:** sirve para nadar continuamente sin que el pez se canse. Está formado por una capa superficial que cubre la musculatura blanca. Su función es aeróbica, permitiendo una energía óptima de utilización, tiene riego abundante de sangre para obtener el oxígeno necesario, de ahí su coloración. El 50% de la energía es proporcionado por mitocondrias.
- **Musculatura blanca:** ocupa la mayor parte del cuerpo. Su función es anaeróbica, por lo que el riego de sangre es menor y por lo tanto así también será su oxigenación. Apenas tiene mitocondrias, ya que casi el 100% es fibra muscular, permitiendo al pez el máximo rendimiento, aunque el cansancio llega de forma rápida y la recuperación es lenta.

La capacidad de natación de los peces se considera como el conjunto de velocidades máximas a la que un pez puede llegar, su resistencia a mantenerlas durante un periodo amplio de tiempo y la distancia total recorrida, con el objetivo de superar los obstáculos que impiden su desplazamiento (Larinier et al., 1986; en Bermúdez, 2013).

Schwevers et al. (2005) distinguen cuatro velocidades, las cuales se pueden analizar gráficamente en la Figura 16:

- Velocidad de cruce (cruising speed): es la velocidad de nado normal de un pez, que puede ser mantenida durante largos periodos de tiempo sin cansarse. En ella sólo actúa la musculatura roja y puede durar hasta más de 200 minutos. Según Martínez de Azagra (1999), se puede calcular de forma aproximada con las siguientes fórmulas (Ver Figura 15):

$V_{crucero} = 2 - 3 L_{pez}/s$ para la mayoría de los peces

$V_{crucero} = 3 - 4 L_{pez}/s$ para los salmónidos

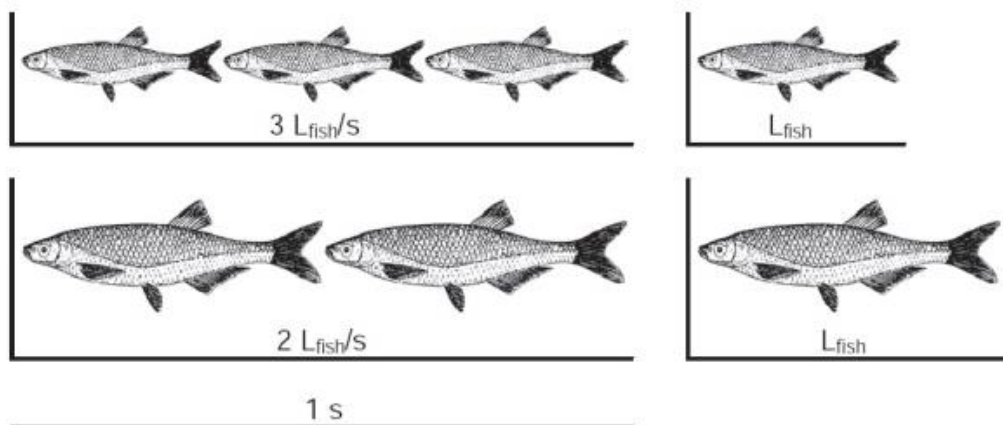


Figura 15. Velocidad de natación relativa de los peces. (modificado por Jens et al., 1997).

Fuente: Fish Protection Technologies and Downstream Fishways.

- Velocidad sostenida (sustained speed): es una velocidad mayor que puede ser mantenida durante tiempos prolongados. Actúan tanto la musculatura roja como la blanca, por lo que provoca cierto cansancio al pez; a mayor velocidad, mayor es el cansancio. Es la que suelen usar para atravesar tramos difíciles. Es aproximadamente 5 Lpez/s en ciprínidos, pércidos y salmónidos (Jens et al., 1997, en Schwevers et al., 2005).
- Velocidad punta (darting sprint): es la velocidad máxima que puede alcanzar el pez durante un corto periodo de tiempo (unos pocos segundos). Solo actúa la musculatura blanca, esa es la razón de su corta duración, tardando en recuperarse hasta 24 horas. Solamente la usan cuando es estrictamente necesario, por ejemplo, para cazar, huir o saltar. Aproximadamente es 10-12 Lpez/s en salmónidos, ciprínidos y pércidos (Jens et al., 1997, en Schwevers et al., 2005).

La perseverancia ($T_{perseverance}$) es el tiempo que un pez puede mantener una velocidad específica, aumenta a medida que la velocidad disminuye.

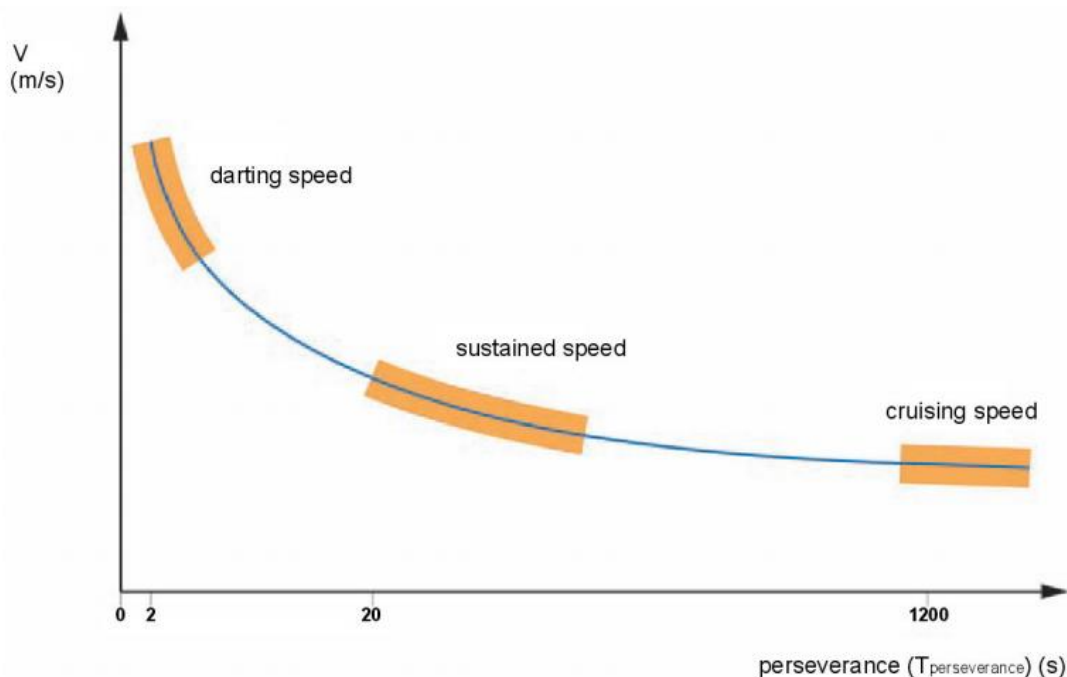


Figura 16. Rendimiento de natación de los peces (modificado por: PAVLOV, 1989). Fuente: Fish Protection Technologies and Downstream Fishways.

3.2.3.1. Factores biológicos

Hay una serie de factores biológicos de los peces fundamentales a la hora de pensar en una solución para superar los obstáculos transversales del río:

- **Capacidad de nado.** Considerar el tipo de desplazamiento que realizan los peces: reptantes (*Anguilla anguilla*), escaladores (*Lampetra fluviatilis*), saltadores (*Salmo trutta*) o nadadores (*Acipenser sturio*).
- **Velocidad de nado.** Depende de la especie, el tamaño, el tiempo y la temperatura del agua.
- **Distancia máxima recorrida.** La velocidad del pez disminuye un 30-50% cuando la profundidad es menor que la anchura del cuerpo.
- **Capacidad de salto.** Depende de la velocidad del agua y la profundidad.

3.2.3.2. Velocidad máxima

Es la mayor velocidad que puede alcanzar un pez en un corto periodo de tiempo. Puesto que la fatiga que causa es elevada, no se da en actos de larga duración como la alimentación por filtración o la migración por zonas lénticas (Castro-Santos, 2014).

Es la velocidad que se usa en situaciones críticas a corto plazo, tales como la depredación sobre otros organismos móviles, la huida de sus propios depredadores o la necesidad de tener velocidad para poder saltar con mayor fuerza.

Depende tanto de la temperatura del agua como del tamaño del pez, ya que la contracción muscular es más lenta si la temperatura es menor y si la longitud es mayor.

3.2.3.3. Resistencia a la velocidad

Consiste en el mantenimiento la velocidad a lo largo del tiempo, a mayor velocidad, menor es la resistencia.

La natación de resistencia no está ligada a las velocidades máximas de gran duración, ya que mientras estas suceden, el metabolismo anaeróbico limita la resistencia, a la vez que se va produciendo fatiga debido a la incapacidad de eliminación de productos residuales metabólicos, (Castro-Santos, 2014).

3.3. Caso de la boga y el barbo

Luciobarbus bocagei (Barbo común) y *Pseudochondrostoma duriense* (boga del Duero), son especies que se encuentran en la zona del proyecto, y sobre las que se han realizado algunos estudios sobre sus capacidades de natación.

Según Ruiz-Legazpi *et al.* (2019), a mayor longitud furcal del pez y mayor sea la temperatura del agua, más distancia recorrerán ambas especies. Por otro lado, a mayor velocidad de la corriente, más gasto energético les llevará, dado que va a ser más costoso.

Se ha observado que la capacidad de natación de estos peces es mayor de lo que se había comprobado, lo cual es positivo a la hora de tener en cuenta factores como éste en la elección de alternativas de pasos para peces, ya que se pueden adaptar a más soluciones.

3.4. Capacidad de los peces de remontar el paso

Los factores que permiten a los peces superar una barrera es su capacidad de natación, limitada por variables ambientales (temperatura del agua y velocidad de la corriente, que afecta el metabolismo y la forma de nado, respectivamente) y biológicas (tamaño y masa de los individuos que afectan a su potencia y resistencia al movimiento), según Ruiz-Legazpi *et al.* (2019).

Las condiciones que se van a dar en el paso deben ser las adecuadas para que las especies que lo vayan a utilizar tengan la suficiente capacidad como para remontar el obstáculo sin dificultades. Han de hacerse zonas de descanso en el paso, por ejemplo, estanques horizontales en el caso de las escalas de artesas, para facilitar el tránsito de los animales.

Cuanto menos selectivo sea el paso, más especies e individuos podrán usarlo, y más cantidad de peces conseguirán remontar el río. Esto se consigue adecuando las características de diseño del paso, con velocidades del agua no excesivamente altas, espacio suficiente para que los peces lo atraviesen o un adecuado mantenimiento del mismo evitando entorpecimientos.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO IV. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REQUISITOS MÍNIMOS	1
2.1. Generalidades.....	2
3. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.....	3
3.1. Alternativa 1: Demolición del azud.....	4
3.2. Alternativa 2: Escala de artesas	5
3.3. Alternativa 3: Escala de ralentizadores.....	6
3.4. Alternativa 4: Río artificial.....	7
3.5. Alternativa 5: Prepresas	8
3.6. Alternativa 6: Rampa de piedras.....	9
3.7. Otras opciones.....	10
4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	10

1. INTRODUCCIÓN

Las barreras transversales son un obstáculo difícil de atravesar para la fauna ictícola que desea desplazarse aguas arriba o aguas abajo, es por ello que se buscan diversas soluciones a este problema, que dependen del caudal circulante y de la altura del obstáculo a superar. Las consecuencias que esto provoca en caso de no encontrar una solución efectiva es la degradación y fragmentación del hábitat y una disminución de la biodiversidad del río.

En la actualidad durante los meses de primavera-verano cuando la presa de riego de Polvorosa de Valdavia está siendo utilizada, ésta actúa como impedimento a los animales en sus desplazamientos migratorios habituales.

El presente proyecto tiene como objetivo principal la permeabilización longitudinal del río Valdavia y evitar las consecuencias que se están produciendo para las poblaciones fluviales.

2. REQUISITOS MÍNIMOS

Antes de exponer las posibles soluciones, han de conocerse todos los requisitos mínimos que deben ser cumplidos para garantizar el óptimo funcionamiento de el paso de peces final que será construido y que permita el libre tránsito de los peces por la barrera transversal que les impide o dificulta sus desplazamientos naturales por el hábitat.

Las condiciones que debe satisfacer cualquier paso para peces son las siguientes (Martínez de Azagra, 1999, en Sanz-Ronda et al., 2013; Larinier et al., 1994):

- Entrada fácil de encontrar, en cuanto a situación (fácilmente accesible para los peces) y atracción (con un flujo de agua adecuado para que los peces se vean atraídos).
- Tránsito sencillo, que permita a los peces desplazarse, a ser posible sin que tengan que saltar, sin generarles estrés, cansancio, exposición a depredadores o heridas.
- Salida segura, siempre evitando las desorientaciones o arrastres por la corriente.
- Retraso mínimo o nulo en la migración, no deben darse acumulaciones ni esperas, ya que atrasar la reproducción disminuiría el tamaño poblacional.
- Funcionalidad del paso con distintos regímenes de caudales, durante crecidas y estiajes, debe ser funcional a lo largo de todo el año sin producir retrasos en la migración.
- No debe ser selectivo por edad, tamaño, condición física o capacidad de natación. Ha de ser franqueable para todos los individuos, no exclusivamente para las que tienen mejores capacidades de natación.

Además de estas condiciones, hay que tener en cuenta las impuestas por el medio, que son relevantes para el diseño de la obra:

- Dimensión del obstáculo a superar, que limitará las posibles alternativas.
- Acceso fácil para la construcción y mantenimiento de la obra (paso de maquinaria, ataguías, suministros de material...).
- Propiedades colindantes, evitando invadir espacios ajenos al Dominio Público Hidráulico.
- Dificultad para el furtivismo o la depredación sobre las especies piscícolas, debiéndose entorpecer en la medida de lo posible.
- Integración en el paisaje, que sea lo más naturalizada posible (estético y social).

Hay una serie de factores biológicos de los peces fundamentales en la elección de la alternativa:

- Capacidad de nado (considerar el tipo de desplazamiento que realizan los peces: reptantes, escaladores, saltadores, nadadores)
- Velocidad de nado (depende de la especie, el tamaño, el tiempo y la temperatura del agua)
- Distancia máxima recorrida (la velocidad del pez disminuye un 30-50% cuando la profundidad es menor que la anchura del cuerpo)
- Capacidad de salto (depende de la velocidad del agua y la profundidad)

Una vez cumpla todo lo expuesto hasta el momento, hay que tener en cuenta que debe realizarse un mantenimiento e inspección periódicos, después de crecidas y durante el periodo reproductivo, con objeto de vigilar que todo funcione correctamente. Se debe limpiar, retirar objetos que puedan producir obstrucciones y hacer reparaciones en caso de ser necesarias.

Por último, destacar que en ningún caso la solución elegida influirá negativamente sobre el hábitat fluvial o los alrededores.

2.1. Generalidades

Según Sanz Ronda *et al.* (2013), han de cumplirse 4 premisas básicas para el diseño de un paso para peces:

- Ubicación: Debe situarse en el mejor lugar, en función del camino habitual que siguen los peces durante la migración (puede depender de factores como la velocidad de la

corriente en cada punto del río), y también debe situarse en zonas fáciles de encontrar por los peces.

- Diseño: Depende de las especies que vayan a utilizarlo (más detalladamente en el 'ANEJO III. FAUNA PISCÍCOLA DE INTERÉS') y los condicionantes de la obra (por ejemplo, las variaciones de caudal a lo largo del año, más detallado en el 'ANEJO I. RÉGIMEN DE CAUDALES'). Hay que controlar la cota de agua que circulará por el paso, el caudal de atracción (comúnmente denominado 'llamada') y la velocidad de salida de agua.
- Ejecución: Aunque el proyecto esté bien expresado, lo mejor es una dirección de obra especializada y un control final que asegure que se haya construido adecuadamente.
- Evaluación: Una vez ejecutada la obra, es conveniente evaluar el funcionamiento del paso en aspectos tanto hidráulicos (funcionamiento con diferentes niveles de agua o un buen diseño), como biológicos (especies que lo utilizan) y comprobar si cumple los objetivos buscados. Si el paso construido no funciona de manera óptima, sería como no haber hecho nada.

Para el correcto diseño de un paso para peces, hay que tener en cuenta las siguientes 5 actuaciones (USDA, 2007):

- a) Identificar las especies objetivo
- b) Determinar la época de migración y edad de los individuos
- c) Determinar las limitaciones físicas en el paso para peces (capacidad de nado)
- d) Identificar las características atractivas y estresantes para los peces (velocidades, temperaturas...)
- e) Identificar comportamientos característicos de las especies objetivo que puedan influir en el paso

3. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se van a exponer y explicar las diferentes alternativas que pueden escogerse en la ejecución del proyecto para romper la discontinuidad longitudinal del río Valdivia a su paso por Polvorosa de Valdivia.

Todas ellas garantizan la franqueabilidad del azud, sin embargo, finalmente se elegirá la más adecuada en función de las características económicas, biológicas y físicas de la zona donde se va a llevar a cabo.

Según Sanz Ronda et al., 2013, existen métodos continuos (funcionan de forma ininterrumpida) y discontinuos (el movimiento de los peces se realiza por fases), e incluso hay soluciones exclusivas para ciertas especies, como es el caso de las anguilas, los sábalos y las

sabogas. La barrera no solo ha de ser superada en dirección aguas arriba, también han de poder regresar aguas abajo del obstáculo para completar su ciclo vital.

Se dividen en dos tipos:

- Pasos técnicos: tienen un diseño hidráulico más complejo, hechos con metal y hormigón, se integran peor en el entorno, aunque su desarrollo es menor y son capaces de funcionar con caudales más bajos. Dentro de este grupo se encuentran las escalas de artesas y las escalas de ralentizadores.
- Pasos naturalizados: son alternativas muy integradas paisajísticamente, que permiten tanto el desplazamiento aguas arriba como aguas abajo sin ningún tipo de impedimento sin importar la especie o el tamaño del individuo. No precisan de mucho mantenimiento, aunque las pendientes de sus diseños son moderadas ($\approx 5\%$) y por ello no salvan grandes alturas ($< 3\text{ m}$); son sensibles a las variaciones del nivel de la cota de agua en la entrada al paso. Dentro de este grupo encontramos los ríos artificiales, las prepresas y las rampas de piedras.

3.1. Alternativa 1: Demolición del azud



Figura 1. Demolición del azud de Mendaraz, río Urumea (Guipúzcoa). Fuente: <http://www.revistaesposible.org/>.

Consiste en la demolición controlada del cuerpo del azud (Figura 1) mediante una voladura o desmantelamiento, es una actuación de restauración fluvial cuyo objetivo es no tan sólo la continuidad longitudinal, sino que también la lateral (entre las riberas y el cauce). A corto plazo tiene consecuencias negativas por la turbidez de agua o el movimiento de gran cantidad de partículas del lecho, pero a largo plazo regresan las condiciones del río existentes en un principio antes de la construcción y los efectos siempre son positivos en el ecosistema fluvial.

Antes de su actuación es necesario un estudio del impacto ambiental, civil y social: movimiento de sedimentos, erosión, descalce en obras hidráulicas, alteración del nivel freático, cultura del lugar... Requiere una mínima restauración de las márgenes para que el tramo alterado vuelva a estar lo más integrado posible en la naturaleza. El material extraído deberá retirarse del cauce y ser trasladado a un vertedero autorizado.

Esta práctica en España es cada vez más usada en los últimos años, en presas con concesiones extinguidas (Sanz Ronda *et al.*, 2013). A pesar de ser la solución más efectiva, ciertamente esta opción no es posible, puesto que la presa de riego aún no está en desuso y dejaría de ser funcional. Es necesaria para obtener agua durante el período de estiaje en los campos agrícolas de la zona y aún le quedan años de concesión.

3.2. Alternativa 2: Escala de artesas

También es conocida como escala de estanques sucesivos, y como su nombre indica, consiste en la construcción en hormigón de varios estanques consecutivos separados por muros verticales, por las que fluye el agua a través de varios tipos de aperturas (existen varios modelos: de hendidura vertical, vertedero sumergido, orificio sumergido y vertedero con vertido libre). Los estanques son de unos 2-3 m de largo y 1-2 m de ancho, conectados por saltos de 15-30 cm; la pendiente máxima suele ser del 10 %.

Ventajas:

- Poco selectiva (para casi todo tipo de especies)
- Caudales de funcionamiento amplios
- Comportamiento óptimo frente a cambios en la cota de lámina de agua
- Sirven para el retorno

Desventajas:

- Desarrollo de la obra amplio por las pendientes bajas
- Sensible a atrampones
- Mayor coste que las escalas Denil

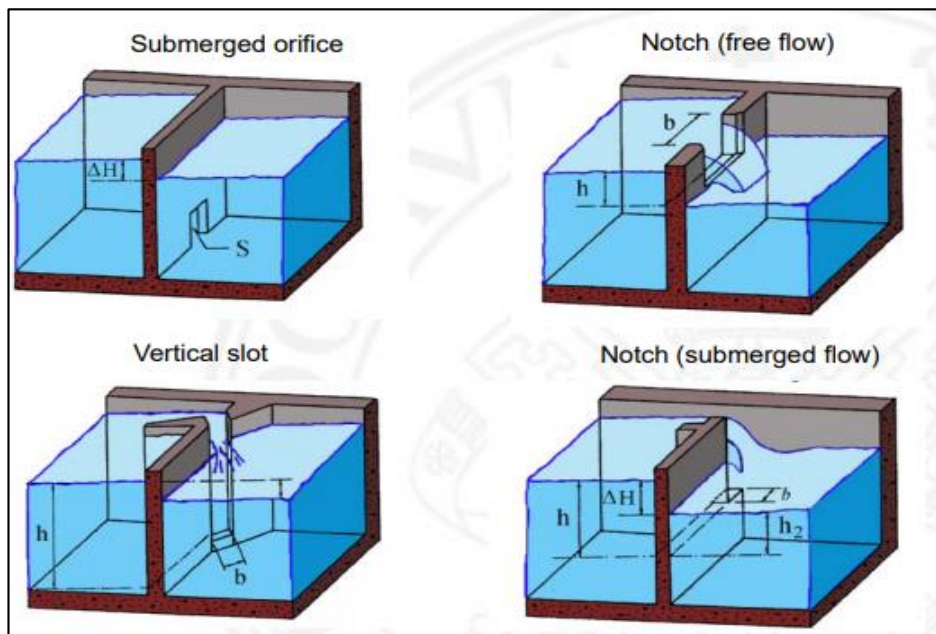


Figura 2. Escalas de artesas. De izquierda a derecha y de arriba abajo: de orificio sumergido, con vertedero de vertido libre, de hendidura vertical y con vertedero sumergido. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Esta alternativa es muy factible, se adapta a variaciones en el nivel de agua y es poco selectivo, y el volumen de obra no es excesivamente amplio; sin embargo, no es del todo económico.

3.3. Alternativa 3: Escala de ralentizadores

También denominada escala Denil, es un canal rectilíneo con pendientes importantes (hasta 30 %) con deflectores o ralentizadores colocados a distancias constantes, cuya función es disipar la velocidad de flujo para reducir la velocidad del agua y permitir el ascenso de los peces. Es utilizada exclusivamente por especies con buenas capacidades natatorias como son los salmónidos.

Ventajas:

- Son bastante económicas
- Mantenimiento escaso
- Diseño sencillo
- Poco desarrollo de obra por las altas pendientes

Desventajas:

- Muy selectivas (casi exclusiva para salmónidos)
- Muy sensibles a variaciones en la cota de lámina de agua
- Diferencias pequeñas de altura (2-4 m)

- Peligro de atrampones

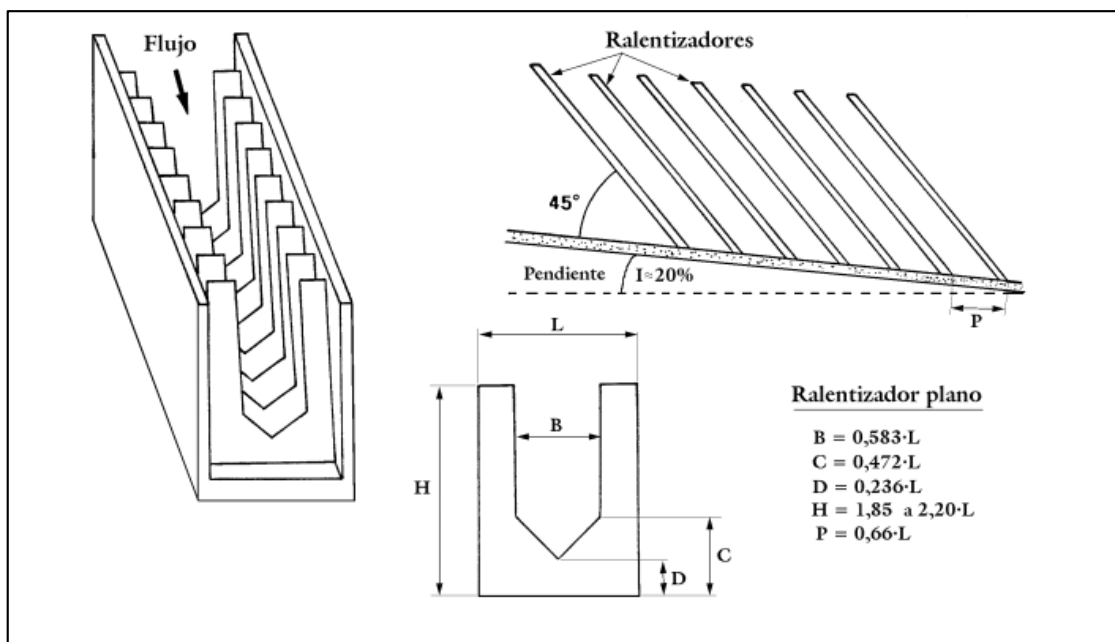


Figura 3. Croquis de una rampa Denil. Fuente: Martínez de Azagra, 1999.

Al ser muy selectiva, y las especies objetivo de este proyecto no son salmónidos, no es una opción muy adecuada.

3.4. Alternativa 4: Río artificial

Esta alternativa se basa en la creación de camino alternativo, es decir, un río secundario, que imita las condiciones de un río natural; con una pendiente entre el 3 y el 5 %, por éste circula un pequeño porcentaje del caudal del río. En el lecho se colocan diferentes objetos dispuestos de manera irregular (por ejemplo: piedras de escollera) para aumentar la rugosidad y frenar la potencia hidráulica, y que aparezcan áreas con distintas velocidades y los peces puedan descansar.

Ventajas:

- Integración paisajística muy alta
- Compatibilidad con otros usos (rafting, piragüismo...)
- Bajo mantenimiento
- Migración ascendente y descendente
- No es selectivo
- Tránsito sencillo

Desventajas:

- Necesita mucho espacio (pendientes < 5 %) y gran volumen de movimiento de tierras
- Desniveles pequeños (< 2 m)
- Son muy sensibles a variaciones en la cota de lámina de agua

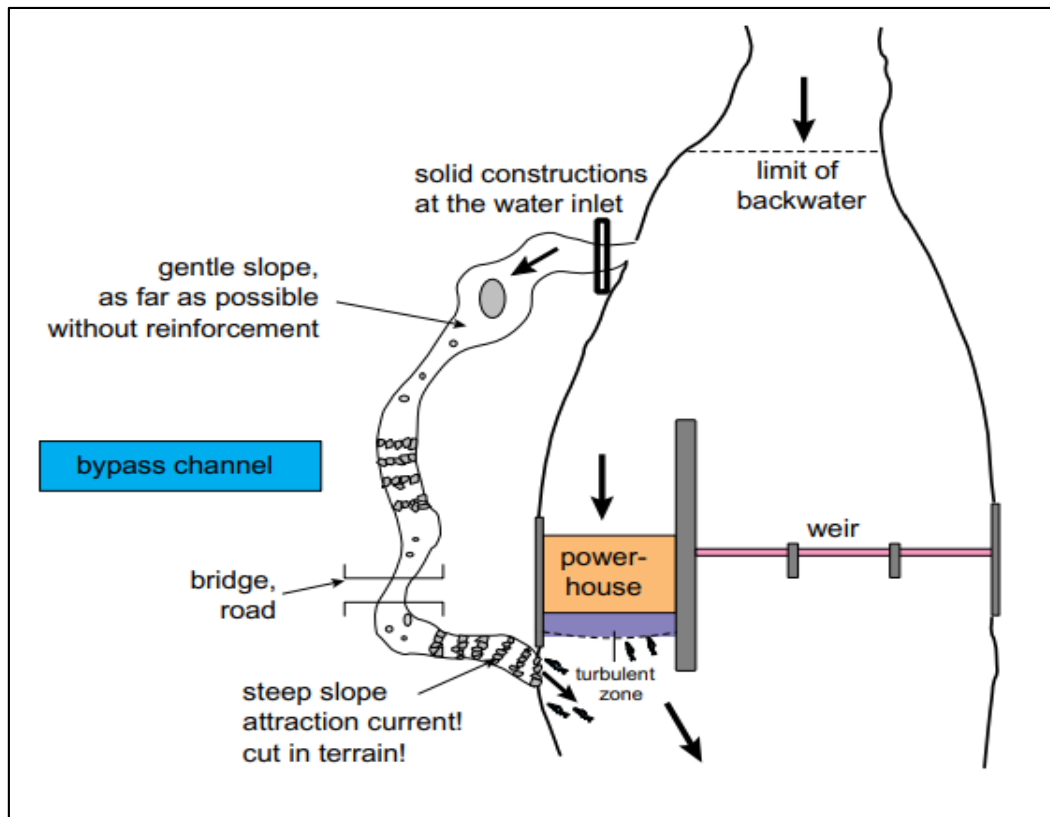


Figura 4. Río artificial. Fuente: FAO DVWK, 2002.

Es una solución adecuada ya que dadas las características del azud y de los terrenos colindantes podría llevarse a cabo con facilidad.

3.5. Alternativa 5: Prepresas

El desnivel del obstáculo se salva con varias pequeñas presas que dividen la altura total en tramos más bajos. Ocupa todo el ancho, la mayor parte, del río y entre las presas aparecen grandes pozas en las que se dan condiciones de refugio y descanso para los peces. Es una alternativa naturalizada y bien integrada en el paisaje. Es una forma intermedia entre la rampa de piedras y la escala de artesas.

Las ventajas y los inconvenientes son prácticamente los mismos que los del río artificial.

Es una buena solución para restaurar la continuidad longitudinal sin generar excesivo impacto visual.



Figura 5. Presa en San Salvador de Cantamuda. Fuente: Sanz Ronda *et al.*, 2013.

3.6. Alternativa 6: Rampa de piedras

Consiste en un plano inclinado con rocas para disipar la energía del agua, que se colocan sobre el propio azud conectando la zona de aguas arriba con la de aguas abajo. La pendiente está entre el 5 y el 10 %, permitiendo superar obstáculos no muy altos, hasta 2-3 m de desnivel. Están bastante integradas en el paisaje, sobre todo cuando se construyen en todo el ancho de la presa.

Las ventajas y desventajas son las mismas que en los ríos artificiales, cabe destacar que como inconvenientes en este caso se añade un mayor riesgo de inundaciones por la pendiente de la rampa en la parte final de aguas abajo.

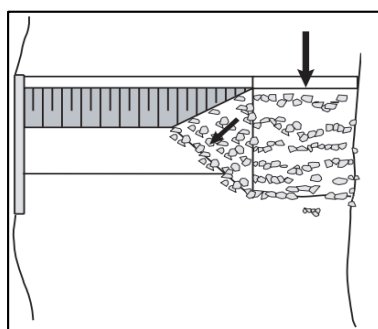


Figura 5. Rampa de piedras sobre azud. Fuente: FAO DWK, 2002.

Al igual que las prepresas, es una buena alternativa en caso de querer una solución que no genere impacto visual.

3.7. Otras opciones

Existe otro tipo de soluciones (ascensores, esclusas o captura y transporte de ejemplares), que en este caso no son para nada adecuadas, puesto que se utilizan para salvar niveles mucho mayores, y están más enfocadas en especies más grandes y numerosas que los que se encuentran en esta zona. No merecen la pena en estas situaciones.

4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Una vez vistas todas las alternativas posibles, para poder escoger la mejor en este caso, se va a realizar un análisis multicriterio en el que se van a tener en cuenta diferentes aspectos valorados en un rango de 1 hasta el 5 y por último el que más puntuación obtenga, será la opción final:

- **Espacio requerido:**

Valora el área en planta necesaria para el paso para peces. Se evalúa con el valor 1 las alternativas que necesiten bastante espacio para su construcción, y con el valor máximo de 5 las que vayan a ocupar menor espacio.

- **Facilidad de obra:**

Valora la complejidad de construcción de las obras. Este factor evalúa con el valor de 1 las obras más complejas de llevar a cabo, mientras que el valor 5 se reserva para las obras más sencillas.

- **Facilidad de paso para la fauna piscícola:**

Valora la adecuación del paso a las capacidades biológicas (principalmente las relacionadas con la natación) de las especies objetivo. Se puntúan con el valor de 1 las opciones en las que el tránsito sea complicado o dificultoso para las especies, mientras que se dará el valor de 5 a aquellos pasos que permitan el acceso a todo tipo de especies.

- **Integración paisajística:**

Valora la capacidad de integración de la obra en el paisaje. Se evalúa con el valor de 1 aquellas alternativas que no se integran en absoluto y generan mucho impacto visual; las que tengan un valor de 5 apenas van a ser notables en el entorno.

- **Mantenimiento:**

Valora la facilidad y necesidad del mantenimiento y limpieza del paso. Se puntúa con valor de 1 las obras con mucha periodicidad de mantenimiento y con un 5 las que sean necesarias pocas veces y cada bastante tiempo.

- **Movimiento de tierras:**

Valora cuantitativamente la cantidad de tierra que ha de moverse para la construcción de la estructura. Se da el valor de 1 a las alternativas que requieran grandes volúmenes de movimientos de tierras y un 5 para los que este volumen sea nulo o mínimo.

A continuación, se procede a sintetizar los factores valorados sobre cada alternativa en la Tabla 1 mediante el análisis multicriterio.

Tabla 1. Análisis multicriterio de las alternativas para el proyecto.

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6
Descripción	Demolición del azud	Escala de artesas	Escala de ralentizadores	Río artificial	Prepresas	Rampa de piedras
Espacio requerido	X	3	4	2	2	2
Facilidad de obra	X	3	4	3	1	2
Facilidad de paso para la fauna piscícola	X	3	1	5	3	4
Integración paisajística	X	1	1	5	4	4
Mantenimiento	X	2	1	5	5	4
Movimiento de tierras	X	4	5	2	5	5
SUMA TOTAL	X	16	16	22	20	21

La alternativa número 4, correspondiente al **río artificial**, es la que ha obtenido una mayor puntuación según los criterios evaluados, 22 puntos sobre 30 posibles. Gracias a eso, es la opción más adecuada, aunque en cuanto a su ejecución y área de ocupación no sea la elección más conveniente, su gran capacidad de adaptación al medio, su fácil tránsito para todo tipo de fauna y su sencillez a la hora de mantenerlo es lo que la hace la mejor para la situación existente en la zona del proyecto.

Su ubicación sobre el terreno será en la margen izquierda, ya que en la derecha se encuentra el canal de desvío para la comunidad de regantes.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO V. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO V. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. OBRA A EJECUTAR	1
2. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	2
3. DESNIVEL A SALVAR	3
4. CONDICIONANTES DE DISEÑO	4
5. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA ESTRUCTURA	5
5.1. Geometría	5
5.2. Caudal de diseño	5
5.3. Cálculos hidráulicos	5
5.3.1. Cálculo de caudal de diseño.....	5
5.3.2. Tipo de flujo en el río artificial.....	9
5.3.3. Comportamiento a diferentes regímenes de caudales.....	11
5.3.4. Tamaño mínimo de piedras.....	13
5.3.5. Tamaño mínimo de los bloques de la escollera.....	14
5.4. Poza de descanso	14
6. CONFORMACIÓN DE TALUDES	14
7. COMPUERTA	15
8. PLANTACIONES	17
9. INGENIERÍA DEL PROCESO	18

1. OBRA A EJECUTAR

La obra que finalmente se va a llevar a cabo en el presente proyecto consiste en la construcción de un río artificial de sección trapezoidal para salvar el desnivel de 1,75 m del azud. Con el objetivo de disminuir la velocidad de la corriente y proteger los bordes de las orillas, se colocarán piedras y bloques en los taludes y en su lecho (Figura 1).

Este tipo de pasos naturalizados permite unir la zona de aguas arriba y aguas abajo del azud con una pendiente suave y una distancia determinada mediante un camino lo más similar posible a un cauce natural. Solamente una parte del caudal del río se desviaría por esta alternativa (FAO DVWK, 2002). En los taludes se hará una revegetación para estabilizarlos (Figura 2).

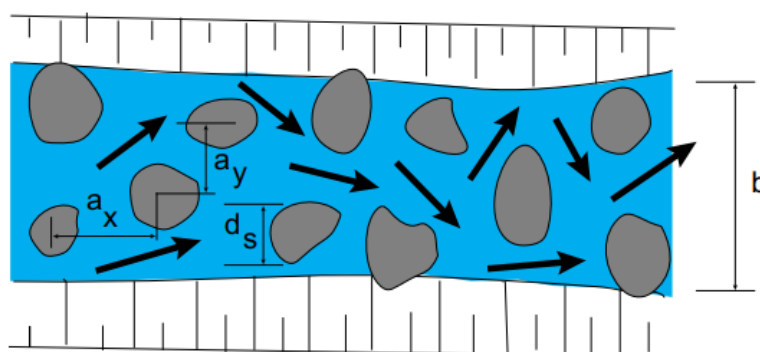


Figura 1. Perfil en planta del río artificial. Fuente: FAO DVWK, 2002.

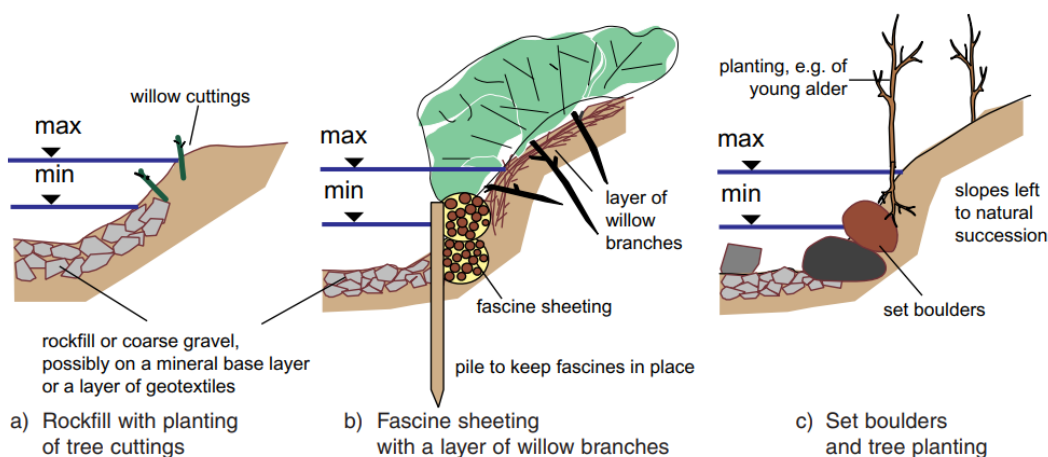


Figura 2. Ejemplos de protección de taludes en perfil transversal. Fuente: FAO DVWK, 2002.

Este tipo de paso tiene como una de sus principales ventajas la ausencia de selectividad de los individuos que pueden utilizarlo, bien sea por edad o por capacidades natatorias según la especie.

2. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

La obra se emplazará en la margen izquierda del río Valdavia (Figura 3). La entrada del río artificial estará en la base del azud aguas abajo, y la salida se encontrará aguas arriba del obstáculo (Figura 4). La obra estará lo más integrada que se pueda en el paisaje.



Figura 3. Margen izquierda del río Valdavia a su paso por el azud de Polvorosa de Valdavia.



Figura 4. Situación y emplazamiento aproximado del río artificial.

3. DESNIVEL A SALVAR

El desnivel a salvar (H) en este obstáculo se calcula con la diferencia de cotas entre la lámina de agua aguas arriba ($Z_{AGUAS-ARRIBA}$) y aguas abajo del mismo ($Z_{AGUAS-ABAJO}$). Las cotas se han obtenido con un levantamiento topográfico desarrollado en el 'ANEJO 6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO'.

La cota de la zona de aguas arriba es la cota del muro que sujeta los tablones del azud más los 13 cm de altura de agua sobre el vertedero (h) que se ha calculado también en el anejo antes mencionado, obteniéndose un valor total de 911,08 m. la cota de aguas abajo corresponde con la del punto M del eje longitudinal, más los 20 cm de altura de agua en esa zona dando un valor final de 903,33 m.

$$H (m) = Z_{AGUAS-ARRIBA} - Z_{AGUAS-ABAJO}$$

$$H (m) = 911,08 - 909,33 = 1,75$$

Es una diferencia bastante alta, por lo tanto, la longitud de la estructura de paso también será grande. Para salvar este desnivel se cogerá una pendiente del 5%.

4. CONDICIONANTES DE DISEÑO

Las pendientes recomendadas para este tipo de pasos se encuentran entre un 3% y un 5% (Martínez de Azagra, 1999) y la anchura mínima de la base 0,80 m (FAO DVWK, 2002).

La entrada estará en la orilla porque es donde el río reúne la mayor corriente. Los peces cuando migran aguas arriba, al encontrarse con un obstáculo transversal nadarán hacia los laterales en busca de un camino por el que continuar y de esta manera será más fácil que la localicen.

La velocidad media de la corriente estará entre 0,4 y 0,6 m/s, aunque puede variar en función de las condiciones del paso y de la fauna que lo vaya a usar. La velocidad máxima debe estar entre 1,6 y 2,0 m/s localizada puntualmente (FAO DVWK, 2002). La llamada del paso tiene que ser adecuada, debido a que así es como se va a atraer a los peces, si no la ictiofauna no lo utilizará y se quedarán en la base del azud sin poder superar el obstáculo; la velocidad en la entrada ha de tener un valor aproximado entre 0,8 m/s y 2 m/s (FAO DVWK, 2002).

Las piedras que conformarán el lecho tendrán un diámetro mínimo de 15 cm para evitar ser arrastradas por la corriente, aunque se incrustarán en el hormigón de limpieza HL-150/B/12, estas piedras aumentan la rugosidad y disminuyen ya velocidad de la corriente. Por otro lado, los bloques de piedra según FAO DVWK (2002) deberían ser de entre 60 y 120 cm de diámetro, pero se van a encontrar parcialmente enterrados en hormigón un tercio de su volumen, por lo que sus dimensiones pueden ser menores soportando más flujo, el diámetro de los bloques utilizados será de 40 cm, pudiendo su altura alcanzar los 60 cm. La separación mínima entre dichos bloques es de 30 cm en el eje 'x' y en el eje 'y' (FAO DVWK, 2002). En el diseño de la estructura va a ser esta medida la utilizada, aunque en la ejecución podrá variar un máximo de 10 cm.

A la mitad del paso se construirá una poza para el descanso de la ictiofauna.

La turbulencia del agua ha de ser la mínima posible a fin de que todos los organismos acuáticos puedan migrar independientemente de sus capacidades natatorias, con una profundidad mínima de calado de 0,20 m, además de tener los suficientes elementos o espacios para proporcionar áreas de descanso a la fauna (FAO DVWK, 2002).

La salida tendrá que estar lo más aguas arriba posible con el fin de que al salir el pez no sea arrastrado aguas abajo de la presa. Habrá una compuerta en la salida para controlar la cantidad de agua que entra en la estructura o para cerrarlo cuando haya que hacer labores de mantenimiento. No será necesaria la construcción de una poza de disipación en la entrada, puesto que la profundidad del lecho en la salida será suficiente.

5. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA ESTRUCTURA

5.1. Geometría

Para salvar el desnivel total del obstáculo de 1,75 m, con la pendiente del 5%, la longitud del río artificial será de 35 m.

La geometría en su diseño estará formada por una sección trapezoidal de 1,3 m de anchura en la base, con taludes de 60° de inclinación (hasta una altura de 1 m o 1,20 m para los tramos en los que la obra ocupe demasiada anchura). Hasta alcanzar la cota natural del terreno se hará otro talud de pendiente menos pronunciada, donde se hará una revegetación con estaquillas de *Salix*.

5.2. Caudal de diseño

Para poder realizar los posteriores cálculos de la estructura, es necesario conocer el caudal con el que se pretende diseñar el paso.

El caudal escogido para el diseño es de 0,3 m³/s para que haya la suficiente agua para el tránsito de los peces, además de crear una llamada idónea para la atracción de la ictiofauna sin desviar gran parte del caudal del río en periodo de migración, que es 1,18 m³/s.

5.3. Cálculos hidráulicos

5.3.1. Cálculo de caudal de diseño

Para realizar los cálculos pertinentes al diseño hidráulico del paso se requiere conocer unas variables iniciales que han de decidirse previamente, dichas variables se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos iniciales del río artificial a diseñar.

Variable	Unidades	Valor
Pendiente longitudinal (I)	m/m	0,05
Ancho base canal (b)	m	1,3
Pendiente de los taludes (Z)	adimensional	0,577 (60°)
Diámetro del sustrato del lecho (d _c)	m	0,15
Diámetro horizontal de los bloques de piedra (d _{cx})	m	0,40
Diámetro horizontal de los bloques de piedra (d _{cy})	m	0,40
Separación horizontal entre los bloques (S _x)	m	0,30

Tabla 1 (Cont). Datos iniciales del río artificial a diseñar.

Variable	Unidades	Valor
Separación vertical entre los bloques (S_y)	m	0,30
Coeficiente de arrastre (C_w)	adimensional	1,5

Las fórmulas empleadas serán las del procedimiento establecido en la FAO DVWK (2002), que aplica el método Chezy-Darcy, en el que relaciona el factor de fricción de Darcy con la ecuación de continuidad (Ecuación 2). Hay otros métodos de cálculo, por ejemplo, el método de Manning-Strickler, aunque el que se va a emplear es el más adecuado por considerar el tamaño de las piedras del lecho y de los bloques de piedra, así como

$$\sqrt{\frac{8 \cdot g \cdot R_h \cdot I}{\lambda_{tot}}} \text{ (Ecuación 1)}$$

$$Q = v_m \cdot S_m \text{ (Ecuación 2)}$$

Siendo:

- g: aceleración de la gravedad (m/s^2)
- R_h : radio hidráulico (m)
- I: pendiente del lecho (m/m)
- λ_{tot} : coeficiente de resistencia (adimensional)
- Q: caudal de diseño (m^3/s)
- V_m : velocidad media (m/s)

Se establecen 30 cm de altura de agua, para que sea suficiente para el tránsito libre de la fauna sin que la velocidad sea demasiado e impida su movimiento, además de tener un margen por si el caudal baja, ya que es época de sequía. Si con esta altura no se alcanzaran los $0,3 m^3/s$ que se han establecido como caudal de diseño, habría que modificar esa variable hasta que el caudal sea aproximado el que se quiere obtener.

A continuación, sabiendo que las fórmulas empleadas son para una sección trapezoidal tipo, se procede a determinar el perímetro mojado, la sección mojada y el ancho superficial, siendo:

- P_m : perímetro mojado (m)
- S_m : sección mojada (m^2)
- b_{sup} : ancho superficial (m)

El perímetro mojado hallado con la Ecuación 3 es 1,994 m.

$$P_m = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + Z^2} \text{ (Ecuación 3)}$$

$$P_m = 1,3 + 2 \cdot 0,30 \cdot \sqrt{1 + 0,58^2} = 1,994 \text{ m}$$

Con la Ecuación 4 se calcula la sección mojada en la sección trapezoidal, obteniendo un valor de 0,442 m².

$$Sm = (b + Z \cdot h) \cdot h \text{ (Ecuación 4)}$$

$$Sm = (1,30 + 0,58 \cdot 0,30) \cdot 0,30 = 0,442 \text{ m}^2$$

Con los dos primeros datos (Pm y Sm), se puede calcular el radio hidráulico (Rh), expresado en m (Ecuación 5) obteniendo un resultado de 0,222 m.

$$Rh = \frac{Sm}{Pm} \text{ (Ecuación 5)}$$

$$Rh = \frac{0,442}{1,994} = 0,222 \text{ m}$$

El ancho superficial correspondiente a los 30 cm de altura de agua empleando la Ecuación 6 es de 1,648 m.

$$bsup = b + 2 \cdot Z \cdot h \text{ (Ecuación 6)}$$

$$bsup = 1,30 + 2 \cdot 0,58 \cdot 0,30 = 1,648 \text{ m}$$

Ahora se procede a calcular la superficie en contacto con el agua por cada bloque de piedra (A_s, Ecuación 7) adquiriendo un valor de 0,120 m² y el área del canal en contacto con el agua (A_o, Ecuación 8) obteniendo un resultado de 69,777 m².

NOTA: h* corresponde a la profundidad media del agua que se encuentra alrededor de los bloques, como la altura de los bloques es mayor a la profundidad del agua, este número h* coincide con la altura media del agua que es 0,30 cm.

$$A_s = h^* \cdot d_{cx} \text{ (Ecuación 7)}$$

$$A_s = 0,3 \cdot 0,4 = 0,120 \text{ m}^2$$

$$A_o = \text{Longitud del paso} \cdot Pm \text{ (Ecuación 8)}$$

$$A_o = 35 \cdot 1,994 = 69,777 \text{ m}^2$$

Para conocer el número de bloques de piedra en la sección transversal (n) se emplea la Ecuación 9. Dicho número de bloques será de 2 por cada sección transversal (si el valor no es un número entero se redondea al siguiente). Estos bloques se dispondrán irregularmente a lo largo del cauce artificial, siempre cumpliendo las distancias mínimas entre ellos, para dar un aspecto más natural a la vez que cumplen su función de aumentar la rugosidad y crear diferentes velocidades de corriente.

$$n = \frac{b}{d_{cx} + S_x} \text{ (Ecuación 9)}$$

$$n = \frac{1,3}{0,4 + 0,3} = 2$$

Conociendo el número de bloques por cada sección transversal, se puede obtener el número total de bloques (N) empleados en el paso con la Ecuación 10, al igual que en el caso

anterior, se redondea al siguiente si no es un valor entero). Se obtiene un total de 102 bloques en todo el tramo.

$$N = n \cdot \left(\frac{L}{d_{cy} + s_y} + 1 \right) \text{ (Ecuación 10)}$$

$$N = 2 \cdot \left(\frac{35}{0,4 + 0,3} + 1 \right) = 102 \text{ bloques}$$

Para calcular el coeficiente de resistencia de la perturbación de los bloques de piedra (λ_s), se halla con la Ecuación 11, teniendo en cuenta que C_w es el coeficiente de arrastre por forma y en este caso es 1,5, da un resultado adimensional de 1,053.

$$\lambda_s = 4 \cdot C_w \frac{\Sigma A_s}{A_o} \text{ (Ecuación 11)}$$

$$\lambda_s = 4 \cdot 1,5 \frac{102 \cdot 0,120}{69,777} = 1,053$$

La rugosidad del lecho (λ_o , adimensional) se halla con la Ecuación 12, siendo K_s la rugosidad equivalente a la arena, pero se sustituye en este caso por el diámetro de las piedras colocadas en el lecho que será de 15 cm. El valor obtenido es de 0,139.

$$\frac{1}{\lambda_o} = -2 \cdot \log \left(\frac{K_s/Rh}{14,84} \right) \text{ (Ecuación 12)}$$

$$\frac{1}{\lambda_o} = -2 \cdot \log \left(\frac{0,15/0,222}{14,84} \right) \rightarrow \lambda_o = 0,139$$

El ratio superficie (ϵ_o , adimensional) es la proporción de área de bloques sumergida respecto al área total. Se hace con la Ecuación 13, obteniendo un ratio superficie de 0,184.

$$\epsilon_o = \frac{N \cdot \frac{\pi}{4} d_{cx}^2}{L \cdot Pm} \text{ (Ecuación 13)}$$

$$\epsilon_o = \frac{102 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,4^2}{L \cdot Pm} = 0,184$$

Para calcular el ratio volumen (ϵ_v , adimensional), que es el volumen que ocupan los bloques de piedra respecto al volumen total, se obtiene con la Ecuación 14, adquiriendo en este caso un valor de 0,248.

$$\epsilon_v = \frac{N \cdot \frac{\pi}{4} d_{cx} \cdot d_{cy} \cdot h_m}{L \cdot sm} \text{ (Ecuación 14)}$$

$$\epsilon_v = \frac{102 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,3}{35 \cdot 0,442} = 0,248$$

Una vez se tienen todas estas variables calculadas, se puede hallar el coeficiente de resistencia de Darcy-Weisbach mediante la fórmula de Rouvé (Ecuación 15). El dato obtenido es 1,551:

$$\lambda_{tot} = \frac{\lambda_s + \lambda_o \cdot (1 - \epsilon_o)}{1 - \epsilon_v} \text{ (Ecuación 15)}$$

$$\lambda_{tot} = \frac{1,053 + 0,139 \cdot (1 - 0,184)}{1 - 0,248} = 1,551$$

Con todos estos parámetros, se calcula la velocidad media (V_m) con la Ecuación 1 y después con ese dato y la superficie mojada se obtiene el caudal que circula por el paso con las características previamente definidas (Ecuación 2). Los resultados son 0,749 m/s y 0,331 m³/s, respectivamente.

$$V_m = \sqrt{\frac{8 \cdot g \cdot R_h \cdot I}{\lambda_{tot}}} \text{ (Ecuación 1)}$$

$$V_m = \sqrt{\frac{8 \cdot 9,81 \cdot 0,222 \cdot 0,05}{\lambda_{tot}}} = 0,749 \text{ m/s}$$

$$Q = v_m \cdot S_m \text{ (Ecuación 2)}$$

$$Q = 0,749 \cdot 0,442 = 0,331 \text{ m}^3/\text{s}$$

La velocidad es algo mayor de la recomendada para este tipo de pasos, aunque considerando las especies ictícolas que habitan este río no supone ningún problema. Respecto al caudal obtenido, es similar al que se pretendía usar como caudal de diseño, por lo que, como se ha mencionado antes, es útil porque permite tener margen en caso de que, debido a la sequía estival típica del clima de esta zona, el caudal se reduzca, aunque el paso siga siendo totalmente funcional.

5.3.2. Tipo de flujo en el río artificial

Para comprobar la velocidad máxima con la que circulará el flujo de agua por el río artificial se calcula el número de Froude (Fr) mediante la Ecuación 16. El régimen podrá ser diferente según su valor:

- Si $Fr < 1$ es flujo subcrítico o lento
- Si $Fr = 1$ es flujo crítico
- Si $Fr > 1$ es flujo supercrítico o rápido

$$Fr = \sqrt{\frac{V_m^2 \cdot b_{sup}}{g \cdot S_m}} \text{ (Ecuación 16)}$$

$$Fr = \sqrt{\frac{0,749^2 \cdot 1,648}{9,81 \cdot 0,442}} = 0,462$$

Dicha ecuación ha dado un resultado de 0,462, es decir, un flujo subcrítico o lento, por ser menor a 1.

La máxima velocidad ($V_{m\acute{a}x}$) se da en las secciones más estrechas, lo que puede dar lugar a un resalto hidráulico si Fr_e , es decir, el número de Froude en las situaciones más críticas, es $> 1,7$ (FAO DVWK, 2002). Para conocer este parámetro, antes es necesario hallar la velocidad máxima, la anchura crítica de la sección (b_e , en m) y el área crítica (A_e , en m^2)

$$V_{m\acute{a}x} = \frac{Vm}{1 - \frac{\Sigma A_s}{Sm}} \text{ (Ecuación 17)}$$

$$V_{m\acute{a}x} = \frac{0,749}{1 - \frac{2 \cdot 0,12}{0,442} \cdot 35} = 1,638 \text{ m/s}$$

$$b_e = b_{sup} - 3 \cdot d_s \text{ (Ecuación 18)}$$

$$b_e = 1,648 - 3 \cdot 0,4 = 0,848 \text{ m}$$

$$A_e = A_{tot} - \Sigma A_s \text{ (Ecuación 19)}$$

$$A_e = 0,442 - 2 \cdot 0,12 = 0,202 \text{ m}^2$$

$$Fr_e = \sqrt{\frac{V_{m\acute{a}x}^2 \cdot b_e}{g \cdot A_e}} \text{ (Ecuación 20)}$$

$$Fr_e = \sqrt{\frac{1,638^2 \cdot 0,848}{9,81 \cdot 0,202}} = 1,071$$

Dado que $Fr_e < 1,7$, eso significa que el flujo de agua no provocará un resalto hidráulico.

En la Tabla 2 se muestran sintetizadas todas las variables que se han obtenido con los cálculos llevados a cabo. Esta sería la situación estándar en la que funcionará el paso, aunque puede haber variaciones de caudal y las variables cambiarán, como se verá en el siguiente apartado de comportamiento a diferentes regímenes de caudal.

Tabla 2. Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 30 cm.

Variable	Unidades	Valor
Sección mojada (S_m)	m^2	0,442
Perímetro mojado (P_m)	m	1,994
Anchura superficial (b_{sup})	m	1,648
Radio hidráulico (R_h)	m	0,222
Nº total de bloques (N)	unidad	102
Superficie mojada de cada bloque (A_s)	m^2	0,120
Superficie mojada del río artificial (A_o)	m^2	69,777

Tabla 2 (Cont.). Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 30 cm.

Variable	Unidades	Valor
Coeficiente de resistencia de los bloques (λ_s)	adimensional	1,053
Coeficiente de resistencia de las piedras del lecho (λ_o)	adimensional	0,139
Ratio volumen (ϵ_v)	adimensional	0,248
Ratio superficie(ϵ_o)	adimensional	0,184
Coeficiente de Darcy-Weisbach (λ_{tot})	adimensional	1,551
Velocidad media (V_m)	m/s	0,749
Caudal de diseño (Q)	m ³ /s	0,331
Profundidad del agua (h)	m	0,300
Número de Froude (Fr)	adimensional	0,462
Velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$)	m/s	1,638
Anchura crítica (b_e)	m	0,848
Sección crítica (A_s)	m ²	0,202
Número de Froude en la situación más crítica (Fre)	adimensional	1,071

5.3.3. Comportamiento a diferentes regímenes de caudales

El comportamiento de la estructura con diferentes caudales es importante conocerlo ya que la lámina de agua varía y cambia el caudal y velocidad del agua.

La cota a la que se encontrará el agua del río artificial será 10 cm más abajo de la prevista con el caudal medio, puesto que, en julio, que es el mes más seco de los 4 de migración considerados, el caudal es mucho menor que en el resto de meses (0,18 m³/s) y de esta forma garantizar los 20 cm del calado mínimos, aunque por las alteraciones en las precipitaciones esto pueda variar.

Tabla 3. Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 20 cm.

Variable	Unidades	Valor
Sección mojada (S_m)	m ²	0,283
Perímetro mojado (P_m)	m	1,762
Anchura superficial (b_{sup})	m	1,532
Radio hidráulico (Rh)	m	0,161
Nº total de bloques (N)	unidad	102
Superficie mojada de cada bloque (A_s)	m ²	0,080
Superficie mojada del río artificial (A_o)	m ²	61,684
Coeficiente de resistencia de los bloques (λ_s)	adimensional	0,794
Coeficiente de resistencia de las piedras del lecho (λ_o)	adimensional	0,173
Ratio volumen (ϵ_v)	adimensional	0,259
Ratio superficie(ϵ_o)	adimensional	0,208
Coeficiente de Darcy-Weisbach (λ_{tot})	adimensional	1,256

Tabla 3 (Cont.). Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 20 cm.

Variable	Unidades	Valor
Velocidad media (V_m)	m/s	0,709
Caudal de diseño (Q)	m ³ /s	0,201
Profundidad del agua (h)	m	0,200
Número de Froude (Fr)	adimensional	0,526
Velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$)	m/s	1,629
Anchura crítica (b_e)	m	0,732
Sección crítica (A_s)	m ²	0,123
Número de Froude en la situación más crítica (Fre)	adimensional	1,268

En la Tabla 4 se va a mostrar los valores que existirán cuando el caudal sea el máximo en época de reproducción, en este caso 3,16 m³/s, que corresponde con una carga de vertido de 0,26 cm y un calado en el río artificial de 0,43 cm.

Tabla 4. Resumen de las variables de los cálculos hidráulicos para calado de 43 cm.

Variable	Unidades	Valor
Sección mojada (S_m)	m ²	0,666
Perímetro mojado (P_m)	m	2,294
Anchura superficial (b_{sup})	m	1,799
Radio hidráulico (Rh)	m	0,290
Nº total de bloques (N)	unidad	102
Superficie mojada de cada bloque (A_s)	m ²	0,172
Superficie mojada del río artificial (A_o)	m ²	80,296
Coefficiente de resistencia de los bloques (λ_s)	adimensional	1,311
Coefficiente de resistencia de las piedras del lecho (λ_o)	adimensional	0,118
Ratio volumen (ϵ_v)	adimensional	0,236
Ratio superficie (ϵ_o)	adimensional	0,160
Coefficiente de Darcy-Weisbach (λ_{tot})	adimensional	1,846
Velocidad media (V_m)	m/s	0,786
Caudal de diseño (Q)	m ³ /s	0,523
Profundidad del agua (h)	m	0,430
Número de Froude (Fr)	adimensional	0,412
Velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$)	m/s	1,624
Anchura crítica (b_e)	m	0,999
Sección crítica (A_s)	m ²	0,322
Número de Froude en la situación más crítica (Fre)	adimensional	0,913

A pesar de que las condiciones de caudal hayan aumentado y sean más desfavorables, sigue cumpliendo las características restrictivas, como el número de Froude y las velocidades media y máximas recomendadas por la FAO.

5.3.4. Tamaño mínimo de piedras

En este epígrafe se hallará el diámetro mínimo de las piedras del lecho para que no sean arrastrados por la corriente, aunque si se entierran parcialmente en hormigón permitiría que los diámetros fueran menores, puesto que están más sujetos.

El cálculo de la tensión de arrastre, tensión tractiva o tensión cortante del agua (τ) se hará con la Ecuación 21, siendo:

- τ : tensión de arrastre (kp/m^2)
- γ_{fluido} : peso específico del fluido (kp/m^3), en este caso el del agua es de 1000 kp/m^3
- C: coeficiente de corrección en el arrastre en el lecho (adimensional), en este caso es 0,97.

$$\tau = \gamma_{\text{fluido}} \cdot Rh \cdot C \cdot I \text{ (Ecuación 21)}$$

$$\tau = 1000 \cdot 0,222 \cdot 0,97 \cdot 0,05 = 10,76 \text{ kp/m}^3$$

Dado que la tensión crítica de arrastre de los materiales ha de ser mayor que la tensión tractiva para que no exista erosión ni el agua arrastre las piedras del lecho, conociendo la fórmula de la tensión crítica (Ecuación 22), se puede hallar el diámetro mínimo de la piedra de escollera igualando ambas.

$$\tau < \tau_0 \rightarrow \tau = \tau_0 \text{ (crítico)}$$

$$\tau_0 = 0,047 \cdot (\gamma_{\text{material}} - \gamma_{\text{fluido}}) \cdot dm \cdot S \cdot K \text{ (Ecuación 22)}$$

$$\tau_0 = 0,047 \cdot (2700 - 1000) \cdot dm \cdot 0,97 \cdot 1$$

- τ_0 : tensión crítica de arrastre de los materiales (kp/m^2)
- γ_{material} : peso específico del material (kp/m^3), en este caso el valor de los materiales utilizados es 2700 kp/m^3
- dm: diámetro mínimo de la piedra de escollera
- S: coeficiente de sinuosidad (adimensional), en este caso 0,90 para tramos ligeramente sinuosos
- K: coeficiente de corrección por situación (adimensional), en este caso 1,0 por colocarse los escollos sobre el lecho

$$d_m = \frac{\tau}{0,047 \cdot (\gamma_{\text{material}} - \gamma_{\text{fluido}}) \cdot S \cdot K} \text{ (Ecuación 23)}$$

$$d_m = \frac{10,76 \text{ kp/m}^3}{0,047 \cdot (2700 - 1000) \cdot 0,9 \cdot 1,0} = 0,15 \text{ cm}$$

El diámetro mínimo para que la corriente no se lleve los escollos es de 0,15 cm, dado que ese es el valor utilizado, no hay riesgo de arrastre, especialmente en los bloques de piedra, cuyo diámetro es de 40 cm (se buscarán bloques de hasta 60 cm en altura para que al incrustarlos en el hormigón se mantenga la altura de los 40 cm). A pesar de esto se echará una capa de hormigón de limpieza para asegurar la sujeción de los mismos.

5.3.5. Tamaño mínimo de los bloques de la escollera

En el caso de los taludes también es necesario calcular el diámetro de los bloques de escollera a emplear, para ello se seguirá el mismo proceso que para las piedras:

$$\begin{aligned} \tau &= \gamma_{\text{fluido}} \cdot R_h \cdot C \cdot I \text{ (Ecuación 21)} \\ \tau &= 1000 \cdot 0,222 \cdot 0,75 \cdot 0,05 = 8,32 \text{ kp/m}^3 \\ d_m &= \frac{8,32 \text{ kp/m}^3}{0,047 \cdot (2700 - 1000) \cdot 0,9 \cdot 1,0} = 0,116 \text{ cm} \end{aligned}$$

El valor obtenido es bastante pequeño, y con objeto de facilitar las labores de transporte y colocación de los bloques de piedras y la escollera, se escogerán ambos de un diámetro de 40 cm.

5.4. Poza de descanso

A la mitad del paso, es decir, a una distancia de 16,5 m de la entrada aproximadamente, se construirá una poza de descanso para la ictiofauna. Tendrá una profundidad de 50 cm con respecto al lecho del río artificial, una longitud de 2 m y unos taludes de pendiente 1H:2V. Los bloques de piedra serán los mismos que los empleados en el resto de la estructura.

6. CONFORMACIÓN DE TALUDES

Para la formación del perfil del río, se realizará un desmonte de la tierra que ocupa el lugar de la obra, utilizando la cantidad necesaria de la misma en los terraplenados. En este caso, el volumen de desmonte es de 166 m³, obtenidos mediante la aplicación de AUTOCAD CIVIL 3D, calculados mediante la diferencia de cotas entre la cota natural del terreno y la cota a la que se quiere la obra. De esos 166 m³, 3 m³ serán reutilizados en los terraplenados hasta alcanzar

las cotas necesarias, lo que deja un volumen total de 163 m³ que deberá ser retirado como excedente.

Los taludes estarán formados por dos superficies:

- La inferior tendrá una pendiente de 60°, con una altura de 1,00 m en la primera región de la obra (desde el PK 0,00 hasta el PK 11,00); el resto de la obra mantendrá la pendiente de 60°, pero la altura será de 1,20 m.
- La superior será la que conecte el talud inferior con la cota natural del terreno. Su pendiente será de 5H:2V, permitiendo una superficie más tendida en la que se podrán realizar plantaciones de las mismas estaquillas de *Salix* para afianzar el terreno, además de las que se incluyan en la escollera.

Se colocará piedra de escollera de diámetro 40 cm apoyada sobre el propio talud sin ningún tipo de elemento de sujeción, como puede ser el hormigonado de limpieza, puesto que con el peso de los propios bloques y la inclinación del talud no será necesario añadir nada, además de que dificultaría el estaquillado.

Las indicaciones técnicas referidas a su diseño se definen en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS'

7. COMPUERTA

La compuerta que se situará a la salida del paso, estará formada por tablones de madera de dimensiones 1,40 m x 30 cm x 0,07 m (ancho x alto x grosor), que irán introducidos 10 cm a cada lado en unas ranuras en dos bloques de hormigón que los sujetarán a ambos lados.

Los bloques de hormigón hechos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4, tendrán las ranuras para introducir los tablones situadas a la mitad de su grosor. En las Figuras 5 y 6 (dimensiones en m) se ven las medidas tanto de los bloques, como de los tablones.

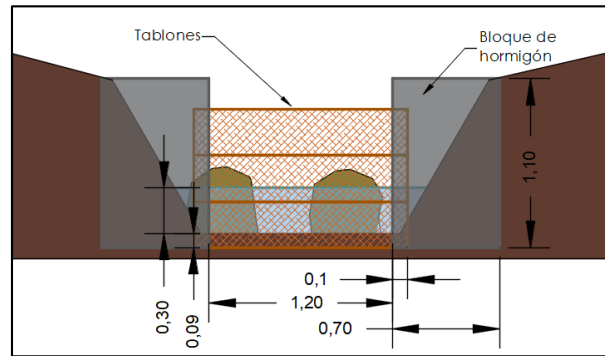


Figura 5. Vista en alzado de la compuerta.

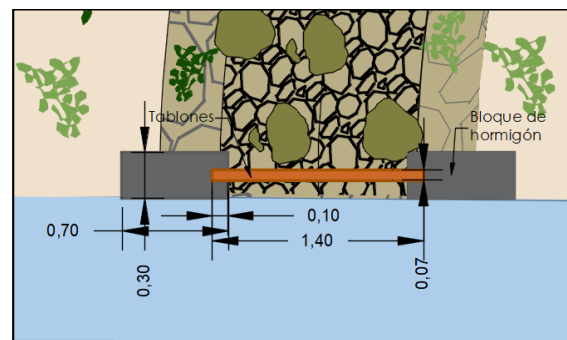


Figura 6. Vista en planta de la compuerta.

Hay que tener en cuenta que la achura de la compuerta es 1,20 m y no 1,30 m como el resto de la estructura, por lo que el nivel de agua en ese tramo será más alto y habría que rebajar la cota de la base en esta zona los cm necesarios para que el calado del agua sea uniforme en todo el paso y no haya saltos de agua. En este caso, la compuerta actúa como un vertedero rectangular sumergido, es por ello que para conocer cuánto ha de rebajarse la base, se emplea la Ecuación 22 y para resolverla también se necesita la Ecuación 23, donde:

- C = coeficiente de gasto (adimensional), en este caso será 0,4. Este dato depende de la forma del vertedero y de las características de las paredes (rugosidad, espesor y perfil), puede variar desde 0,385 (en paredes gruesas) hasta 0,5 (en paredes delgadas con forma hidrodinámica); el valor más habitual es 0,4 (Martínez de Azagra, 1999)
- h = carga de vertido (m)
- Δ_H = diferencia de cotas entre la lámina de agua en la compuerta y el calado con el caudal de diseño, que son 30 cm (m)
- k_s = coeficiente de sumergencia

$$Q = C \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2} \text{ (Ecuación 22)}$$

$$0,33 \text{ m}^3 / \text{s} = 0,40 \cdot 1,20 \text{ m} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} \cdot h^{3/2} \cdot k_s$$

$$k_s = \left[1 - \left(\frac{h - \Delta H}{h} \right)^{3/2} \right]^{0,385} = \left[1 - \left(\frac{h - (h - 0,30 \text{ m})}{h} \right)^{3/2} \right]^{0,385} \quad (\text{Ecuación 23})$$

$$h = 0,39 \text{ m}$$

Haciendo los cálculos con la anchura de vertedero, el caudal y el calado, la altura del agua en la compuerta es de 39 cm, es decir, 9 cm más alto de lo que circula por el río artificial. Estos 9 cm son los que han de rebajarse en la compuerta con el objetivo de lograr una homogeneidad en cuanto al nivel de agua en todo el río artificial. Las cotas respecto al nivel del mar más relevantes en la compuerta, se representan en la Figura 7, para más detalles ver el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS'

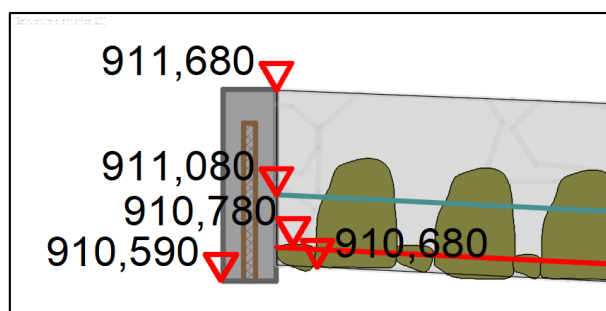


Figura 7. Detalle de perfil longitudinal de la compuerta.

8. PLANTACIONES

Este proceso tiene la función de integrar la obra en el entorno paisajístico, además de afianzar el terreno frente a la erosión y proporcionar más cobijo a la fauna del entorno. Consiste en una revegetación de los taludes con estaquillas del género *Salix atrocinerea* bien sea suministradas, o tomadas *in situ*. Las estaquillas que se van a emplear tendrán uno o dos años, sin ramas, con un diámetro de 2 cm y una longitud de entre 0,60 a 0,80 m para asegurar la existencia de yemas en la parte exterior de la escollera y su profundización en la tierra. La densidad será de 2 estaquillas por m².

Para dar un aspecto más naturalizado a la obra, también se añadirá alguna estaquilla en el talud más tendido, una planta por cada dos metros.

9. INGENIERÍA DEL PROCESO

Antes de comenzar con el desarrollo de las unidades de obra, es necesario hacer el replanteo sobre el terreno de las mismas.

No es necesario poner ataguías ya que, al ser una construcción en el lateral del río, con la colocación de tierra a modo de muro de contención que evite el paso de agua es suficiente.

Tras realizar el acondicionamiento del terreno, se procederá a excavar lo que será el perfil del lecho del río artificial realizando los movimientos de tierra en desmonte y terraplén necesarios.

Una vez está el hueco en las condiciones óptimas, se comenzarán a colocar simultáneamente los bloques de escollera de los taludes, como los bloques y las piedras del lecho del cauce, siendo estos colocados sobre una fina capa de hormigón. Dicha capa será de hormigón de limpieza HL-150/B/12 de grosor aproximado 10 cm, de dosificación mínima de cemento de 150 kg/m³ y de tamaño de árido máximo de 12 mm.

Como se ha comentado previamente, los bloques grandes que van en la solera podrán llegar en altura hasta los 60 cm para que al estar embebidos 1/3 en el hormigón, la parte que sobresale del mismo sean los 40 cm establecidos en el diseño de la estructura.

En la entrada del paso se colocará una compuerta de tablonés sujeta entre bloques de hormigón, que servirá para regular la cantidad de agua que accede a la estructura para futuros mantenimientos o arreglos, teniendo en cuenta el rebaje en la solera en este tramo de 9 cm con el fin de que el nivel de agua en toda la estructura sea la misma.

Por último, una vez está la obra terminada, se procede a la ejecución del estaquillado y revegetación de los taludes introduciendo las estaquillas en los huecos que quedan entre las piedras de la escollera y en los taludes superiores de menor pendiente.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO VI. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ÍNDICE ANEJO VI. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	1
2.1. Estacionamiento del nivel.....	2
2.2. Punto de referencia.....	3
2.3. Secciones transversales.....	3
2.4. Sección longitudinal.....	3
2.5. Puntos sobre el terreno.....	3
2.6. Visitas a campo.....	4
2.6.1. Primera visita (26/02/21).....	4
2.6.2. Segunda visita (21/3/21).....	5
3. DATOS OBTENIDOS.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El levantamiento topográfico es un método muy eficaz para obtener información sobre la topografía del azud, las márgenes fluviales y del perfil longitudinal del río.

El presente estudio es de importancia clave para poder realizar los posteriores cálculos hidráulicos necesarios para la óptima construcción del paso para peces, según las características físicas existentes en la barrera transversal y en la morfología del cauce.

2. METODOLOGÍA

El estudio topográfico se realizó con un nivel topográfico, a partir del cual se pudieron coger datos en diferentes puntos y obtener información de sus correspondientes cotas.

El levantamiento topográfico se llevó a cabo en dos días, puesto que, en la primera visita a campo, el nivel de agua aguas abajo era alto y no fue posible tomar medidas más allá de la presa de riego.



Figura 1. Croquis del levantamiento topográfico

En la Figura 1 se representa el croquis del levantamiento topográfico. La flecha negra indica el sentido de la corriente de agua. Los círculos blancos son las secciones transversales, y los rojos la longitudinal. Los círculos amarillos que se ven en la margen izquierda es donde se

han tomado cotas en el terreno. La parte azul clara es el agua, el azul oscuro la zona de rampa tras la presa y la parte verde es el terreno. por último, el punto blanco que está señalado con una flecha amarilla es el punto de estacionamiento los dos días.

Una vez que se conoce esquemáticamente lo que se quiere hacer, se comienza a llevar a cabo el estudio.

2.1. Estacionamiento del nivel

El punto de estacionamiento (Ver Figura 1) se eligió en función de las características de la zona, en un punto desde donde se podían tomar todos, o la gran mayoría, de los datos sin necesidad de hacer una segunda estación. Con ayuda de una mira de aluminio se anotaron los datos necesarios y después se hicieron los cálculos pertinentes para hallar las cotas.

Se estacionó en la margen derecha del río, a la izquierda de la acequia (Ver Figura 2). En los dos días de visita a campo, fue en el mismo punto y al no haber apenas variación en la cota, no es significativo la diferencia de posición entre los dos días.



Figura 2. Estacionamiento en campo del nivel topográfico. Fuente: Propia.

2.2. Punto de referencia

Antes de comenzar con el proceso, se midió la distancia vertical con la mira en un punto para el siguiente día tener un sitio con el que relacionar medidas, ya que al estacionar más de una vez es conveniente tomar este dato y tener una referencia.

2.3. Secciones transversales

Para realizar las secciones transversales del cauce, con ayuda de una cinta métrica, se hace una línea perpendicular al eje longitudinal del río, (ha de quedar tensa) que marcará la línea de la sección a medir.

Desde el mismo extremo de la orilla donde se ha fijado la cinta métrica, se cogen datos de la distancia horizontal cada 1 m hasta alcanzar el otro extremo, y en cada metro se apunta también la distancia vertical (eje Y) que se observa con el nivel sobre la mira para sus posteriores cálculos necesarios.

Este método permite conocer tanto la morfología del cauce como la profundidad del mismo.

2.4. Sección longitudinal

La metodología del estudio topográfico en la sección longitudinal del río es igual a la transversal, excepto por el camino a seguir, en este caso es por la mitad del cauce, paralelo al eje longitudinal y a las márgenes. El tramo a estudiar es de una anchura regular y no muy largo, por lo que es fácil seguir en la línea media del cauce.

Al igual que en la sección transversal, con ayuda de la cinta métrica se van tomando datos, pero esta vez la equidistancia entre puntos será el doble, cada 2 m. Dado que tuvo que hacerse en dos días diferentes, ambos se empezaron a contar desde los metales donde se encajan las tablas de la presa desmontable (a la mitad del largo de los muretes).

2.5. Puntos sobre el terreno

Con intención de conocer la morfología del suelo de la margen izquierda para los cálculos de desmonte que habrá que calcular en un futuro ya que es en este lado donde se va a llevar a cabo la construcción, se han tomado también valores con el nivel óptico y la mira sobre el terreno.

2.6. Visitas a campo

A continuación, se explicará lo que se hizo cada día que se acudió a hacer el estudio topográfico.

2.6.1. Primera visita (26/02/21)

La primera visita a campo tuvo lugar con fecha 26 de febrero de 2021.

Primeramente, se observó el lugar, mediante un análisis visual para posteriormente dibujar un croquis del levantamiento topográfico. Después se estacionó el nivel y se hicieron algunas fotos antes y durante el proceso de toma de datos. Se toman medidas en diversos puntos, más concretamente:

- Se hace una sección transversal del río en la zona de aguas arriba para conocer su morfología. (Ver Figura 3).
- Una sección longitudinal para conocer la pendiente longitudinal.
- Cotas de los muros laterales de la presa

A parte de estos valores, también se tomaron medidas de longitudes y anchuras de los muros laterales de la presa, los muretes, la compuerta y el ancho del cauce (Ver Figura 4).



Figura 3. Toma de cotas con el nivel y mira de aluminio en la sección transversal aguas arriba de la presa. Fuente: Propia



Figura 4. Toma de medidas de dimensionamiento de la presa. Fuente: Propia.

2.6.2. Segunda visita (21/3/21)

La segunda visita a campo tuvo lugar casi un mes después, el 21 de marzo de 2021 para recopilar los datos que faltaban de la primera visita, y algún otro dato que pueda ser de utilidad, como la cantidad y grosor de los árboles que se encuentran en donde será la entrada al paso. En el croquis de la visita anterior se añadieron los puntos de muestreo del levantamiento topográfico de este día. Se hicieron fotos desde el agua, aguas abajo y aguas arriba y de las márgenes (Ver Figuras 5 y 6).

Se tomaron los siguientes datos:

- Segunda sección transversal, esta vez aguas abajo (Ver Figura 7)
- Sección longitudinal aguas abajo
- Cotas del terreno donde se hará la construcción
- Sección transversal del canal de desvío

Con estos datos es suficiente para comenzar a realizar los cálculos hidráulicos.



Figura 5. Vista aguas arriba y aguas abajo (de izquierda a derecha) de la presa. Fuente: Propia.



Figura 6. Vista de la margen derecha. Fuente: Propia.



Figura 7. Toma de cotas con el nivel y mira de aluminio en la sección transversal aguas abajo de la presa. Fuente: Propia.

3. DATOS OBTENIDOS

Conociendo que la cota del punto de estacionamiento son 911,5 m (Fuente: www.geamap.com) y la distancia vertical de cada punto obtenida gracias a la mira, se han calculado las cotas de los puntos.

3.1. Sección transversal aguas arriba

La longitud total desde una orilla hasta la otra es de unos 14 m, como se ha dicho antes, se muestrea un punto por cada metro, por lo que se cogieron medidas en 15 puntos diferentes. Se empezó a contar desde la margen derecha hacia la izquierda.

En la Tabla 1 se ve que los puntos 0 y 12 son el más alto y bajo, respectivamente, y que la diferencia entre ambos es de 26 cm, de donde se deduce que la morfología del cauce no es muy irregular, más bien es muy uniforme en toda la anchura (Ver Figura 8).

Tabla 1. Cotas eje transversal aguas arriba

Punto	Cota
0	909.64
1	909.52
2	909.45
3	909.49
4	909.39
5	909.45
6	909.55
7	909.54
8	909.55
9	909.45
10	909.39
11	909.48
12	909.38
13	909.46
14	909.56

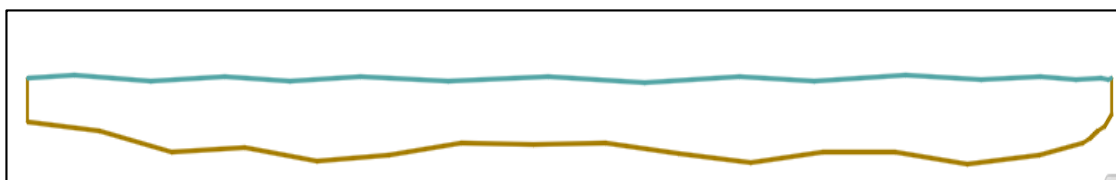


Figura 8. Sección transversal del cauce aguas arriba.

3.2. Sección transversal aguas abajo

La metodología seguida es la misma que en el apartado anterior, esta vez aguas abajo del azud, los resultados han sido también bastante uniformes, sin destacar una forma característica del cauce (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Cotas eje transversal aguas abajo.

Punto	Cota
15	909.23
16	909.18
17	909.14
18	909.13
19	909.09
20	909.08
21	909.10
22	909.13
23	909.14
24	909.18
25	909.21
26	909.20
27	909.19
28	909.23
29	909.25

3.3. Sección longitudinal

Se han muestreado 13 puntos (representados con letras para diferenciarlo de las secciones transversales) cogiendo datos cada 2 m, hasta un total de 24 m.

La letra H de la Tabla 3 corresponde con el eje de la presa (donde se encajan las tablas de la presa desmontable). En ese punto es donde en la primera visita se terminó el muestreo y donde se empezó en la segunda. Ese dato repetido coincidía en los dos muestreos, por lo que se supone que, aunque hayan sido tomados en dos momentos y estacionamientos con el nivel distintos, están bien referenciados.

Tabla 3. Cotas del eje longitudinal

Punto	Cota
A	909.35
B	909.42
C	909.48
D	909.50
E	909.56
F	909.64
G	909.69
H	909.70
I	909.71
J	909.70
K	909.40
L	909.18
M	909.13

La medida del punto H corresponde con la de los muros que sujetan los tablones de la presa, sabiendo que estos muros miden 1,25 m de alto, la cota de la parte alta del azud es de 910,95 m.

3.4. Puntos sobre el terreno

Es un terreno bastante llano debido a que se encuentra rodeado de campos agrícolas, aunque junto a las orillas hay pequeñas plantaciones de chopos.

Por la regularidad en cuanto a forma y pendiente del suelo se refiere, se ha optado por medir solamente 4 datos:

- 15 m aproximadamente aguas arriba (A en la Tabla 4)
- Zona media de la presa (B en la Tabla 4)

- Aguas abajo, tras el final del muro lateral. Primero en la misma línea imaginaria paralela al río y segundo justo en la orilla ya que debido a la erosión una parte de la tierra se había desprendido (C y D, respectivamente en la Tabla 4)

Tabla 4. Cotas del eje longitudinal en la tierra

Punto	Cota
A	911.71
B	911.31
C	911.04
D	910.33

4. CÁLCULO DE CARGA DE VERTIDO

Para conocer la altura de la lámina de agua en el vertedero, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot C \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2}$$

Donde,

- Q = caudal (m³/s)
- C = coeficiente de gasto (adimensional), en este caso será 0,6
- b = anchura del vertedero (m)
- g = aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- h = carga de vertido (m)

Conociendo que el caudal en época de migración es de 1,13 m³/s en el azud, y que la anchura del mismo es 13,5 m, se despeja la h:

$$1,13 \text{ m}^3/\text{s} = \frac{2}{3} \cdot 0,6 \cdot 13,5 \text{ m} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} \cdot h^{3/2} \rightarrow h = 0,13 \text{ m}$$

Sabiendo que la cota en la parte alta del azud es 910,95 m y que la carga de vertido es de 13 cm, la cota de la lámina de agua aguas arriba es de 911,08 m. Esto hace que el desnivel entre aguas arriba y aguas abajo de la presa sea de 1,75 m, ya que la cota de la lámina de agua aguas abajo es de 909,33 m.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO VII. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO VII. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS

1. UNIDADES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	1
1.1. Acondicionamiento del terreno	1
1.1.1. Acceso a la obra.....	1
1.1.2. Limpieza de vegetación.....	1
1.2. Excavación y terraplenado del perfil del río artificial	1
1.3. Cimentación y estructura	2
1.3.1. Hormigonado.....	2
1.3.2. Colocación de la escollera.....	2
1.3.3. Colocación de los bloques de piedras.....	2
1.3.4. Colocación de las piedras del lecho.....	2
1.3.5. Compuerta.....	2
1.4. Plantaciones	3
1.5. Gestión de residuos	3
1.5.1. Transporte de residuos vegetales.....	3
Consiste en el transporte de los residuos vegetales ocasionados en la eliminación de la vegetación.....	3
1.5.2. Transporte de tierra.....	3
1.6. Control de calidad	3
1.7. Seguridad y salud	3
1.7.1. Sistemas de protección individual.....	3
1.7.2. Sistemas de protección colectiva.....	4
1.7.3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	4
1.7.4. Instalaciones provisionales.....	4
1.7.5. Señalización provisional de obras.....	4
1.7.6. Seguridad frente al contagio de COVID-19.....	4
2. ÉPOCA DE EJECUCIÓN	5
2.1. Programación de la ejecución de la obra	5

1. UNIDADES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1.1. Acondicionamiento del terreno

1.1.1. Acceso a la obra

Consiste en la realización de las actuaciones necesarias para la creación de vías de acceso a la zona de obra y sus alrededores. Su finalidad es facilitar el tránsito de la maquinaria que posteriormente se va a emplear y dejar el espacio necesario para la colocación de las instalaciones provisionales. De esta forma se favorece una correcta maniobrabilidad de las máquinas y del desplazamiento de los trabajadores.

1.1.2. Limpieza de vegetación

Se eliminarán los pies que impidan o dificulten la ejecución de la obra, así como la maleza que se encuentra repartida por todo el terreno, con objeto de que el desarrollo de la obra sea adecuado y sin trabas.

1.2. Excavación y terraplenado del perfil del río artificial

Una de las primeras tareas que deben realizarse será sacar toda la tierra de la margen izquierda necesaria hasta obtener el perfil reflejado en el 'DOCUMENTO N° 2. PLANOS', y en los lugares localizados en los que sea necesario echar parte de la tierra extraída para suplir la falta de terreno natural y poder tener la altura de talud previamente fijada.

Hay que tener en cuenta la excavación de la poza de descanso a la mitad del paso, que consiste en una profundización mayor del cauce, de 50 cm más, y una longitud de 2 m.

El talud del cauce tendrá una altura determinada, que depende del tramo en el que se encuentre. Una vez superada esa altura previamente fijada, se hará un segundo talud con una pendiente más suave hasta alcanzar la cota natural del terreno.

1.3. Cimentación y estructura

1.3.1. Hormigonado

Se procede a incluir una capa de hormigón no estructural, de limpieza HL-150/P/30 de no mucho grosor, unos 10 cm, con la finalidad de que a la hora de colocar las piedras no sean arrastradas por la corriente.

1.3.2. Colocación de la escollera

Consiste en la colocación de las piedras de escollera de cantera de diámetro aproximado de 40 cm en los taludes de manera que se protejan de la erosión y que servirá como soporte para el estaquillado. Se sujetarán por ellas mismas sobre el talud, por lo que no será necesario añadir hormigón de limpieza para mantenerlas.

1.3.3. Colocación de los bloques de piedras

Consiste en la colocación de los bloques de piedra de material calizo de diámetro de 40 cm en el lecho del cauce sobre una fina capa de hormigón de limpieza, estarán parcialmente embebidos (1/3 de su superficie estará enterrada) para evitar el arrastre de los mismos por la corriente. Se dispondrán a una distancia entre ellos de unos 30 cm, y el bloque que va pegado a una orilla se embutirá entre la escollera, es por ello que la colocación de todos los bloques y piedras ha de realizarse a la vez.

1.3.4. Colocación de las piedras del lecho

Consiste en la colocación de piedras calizas de diámetro aproximado 15 cm en todo el lecho del río de manera simultánea a las otras dos actuaciones anteriores, por lo que estas piedras también irán parcialmente enterradas en la capa de hormigón con el objetivo de dificultar su arrastre por parte de la corriente. Este diámetro es el mínimo necesario para las condiciones hidráulicas que se van a dar en el río artificial; la separación entre ellas será mínima.

1.3.5. Compuerta

Consiste en la colocación de una compuerta en la entrada del río y así poder controlar el agua que entra en el mismo y también servirá para facilitar el mantenimiento siempre que se requiera.

1.4. Plantaciones

Se hará una revegetación de los taludes con estaquillas de *Salix sp.*, que se introducirán entre los bloques de la escollera para afianzarse en el terreno y ayudar al mantenimiento de su estructura, así como aumentar la integración de la obra en el paisaje. Las estaquillas serán de 2 cm de diámetro y con una longitud entre 60-80 cm a fin de garantizar su enterramiento parcial en la tierra y que siga habiendo yemas en el exterior.

1.5. Gestión de residuos

1.5.1. Transporte de residuos vegetales

Consiste en el transporte de los residuos vegetales ocasionados en la eliminación de la vegetación.

1.5.2. Transporte de tierra

Consiste en la retirada de los residuos generados como consecuencia de la ejecución de la obra, estos residuos son la tierra sobrante de la excavación del perfil del río artificial.

1.6. Control de calidad

Consiste en el conjunto de ensayos que indican si la calidad de los productos y tareas de la obra obedece a los previamente establecidos, en este caso será sobre la calidad del hormigón de limpieza y sobre el estaquillado.

1.7. Seguridad y salud

1.7.1. Sistemas de protección individual

Consiste en el cumplimiento de lo dispuesto en el 'ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD', en cuanto a equipos de protección individual. Esto será desde el inicio de la obra hasta su finalización.

1.7.2. Sistemas de protección colectiva

Consiste en el cumplimiento en materia de equipos de protección colectiva desde el inicio de la obra hasta su finalización.

1.7.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Consiste en el cumplimiento de lo dispuesto en el 'ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD', en materia de medicina preventiva y primeros auxilios. Esto será desde el inicio de la obra hasta su finalización.

1.7.4. Instalaciones provisionales

Una vez el terreno se encuentre despejado, se colocarán las instalaciones provisionales necesarias, y se establecerán las acometidas de luz, agua y desagüe de las instalaciones.

1.7.5. Señalización provisional de obras

Se emplearán toda la señalización necesaria para avisar de la existencia de obras en la zona y que no haya accidentes que sean evitables en caso de que esta señalización no estuviera presente.

1.7.6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Consiste en el cumplimiento de las medidas necesarias para evitar contagios entre los trabajadores implicados en la obra, por el COVID-19.

1.7.7. Formación en Seguridad y Salud

Consiste en la formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según los riesgos previsibles durante el desarrollo de la obra.

2. ÉPOCA DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución de obra se estima en 17 días a partir de la fecha del Acta de Replanteo. Las obras empezarán a principios de octubre y terminar a finales del mismo mes. Esta elección se debe a estas tres razones:

- **Permitir migración:** se pretende terminar la obra lo antes posible para que al año siguiente en el periodo de migración de las especies objetivo no exista ningún tipo de problema con respecto a sus desplazamientos. Además de intervenir lo menos posible en la migración de los salmónidos.
- **Evitar climatología desfavorable:** en esta época tanto las temperaturas como las precipitaciones son adecuadas para el correcto desarrollo de las obras.
- **Nivel de agua:** ya que para esta obra no se requiere la realización de ataguías, será más fácil su ejecución si el nivel de agua es más bajo.

2.1. Programación de la ejecución de la obra

La planificación consiste en organizar las actividades que se van a realizar estableciendo prioridades de actuación y ordenándolas cuidadosamente en el tiempo de manera secuenciada. Se fijarán las fechas en las que han de llevarse a cabo cada una de las actividades.

En la Tabla 1 se muestra el Diagrama Gantt, que es una herramienta gráfica que permite facilitar una visión general de la ejecución del proyecto. En este caso, las dimensiones de la obra no son muy grandes, por lo que en el plazo previsto de 17 días debería realizarse sin problemas. Las barras de color verde indican los días que conllevan los subcapítulos de las unidades de obra, mientras que las barras de color negro indican el total de días que se necesitan para llevar a cabo el capítulo completo.

Tabla 1. Diagrama Gantt de las actividades que componen la obra.

ACTIVIDAD	OCTUBRE																			
	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4				
	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V
1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	■	■	■	■	■															
1.1. Acceso a la obra	■	■	■																	
1.2. Limpieza de vegetación			■	■	■															
2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DE PERFIL						■	■	■	■	■										
3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA											■	■	■	■	■					
3.1. Hormigonado											■	■	■	■	■					
3.2. Colocación de la escollera											■	■	■	■	■					
3.3. Colocación de bloques de piedras											■	■	■	■	■					
3.4. Colocación de piedras del lecho											■	■	■	■	■					
3.5. Compuerta																■	■			
4. PLANTACIONES																■	■	■	■	■
5. GESTIÓN DE RESIDUOS											■	■	■	■	■					
5.1. Transporte de residuos vegetales											■	■	■	■	■					
5.2. Transporte de tierra											■	■	■	■	■					
6. CONTROL DE CALIDAD											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7. SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.1. Protecciones individuales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.2. Protecciones colectivas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.3. Medicina preventiva y primeros auxilios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.4. Instalaciones provisionales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.5. Señalización provisional de obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.6. Seguridad frente a COVID-19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7.7. Formación en Seguridad y Salud	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO VIII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE ANEJO VIII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
Subcapítulo 1. Acceso a la obra	1
Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación.....	1
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	2
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	3
Subcapítulo 1. Hormigonado	3
Subcapítulo 2. Colocación de la escollera	3
Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras.....	4
Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho.....	4
Subcapítulo 5. Compuerta	5
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	5
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	6
Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales.....	6
Subcapítulo 2. Transporte de tierra	6
CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	7
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	7
Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual	7
Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva.....	8
Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	8
Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales.....	8
Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras	8
Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19.....	9
Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud.....	12

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Subcapítulo 1. Acceso a la obra

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ACP040	m ²	1.1.1. Extendido, perfilado y refino de tierras: Extendido y perfilado de tierras con medios mecánicos y refino con medios mecánicos.			
MAQUINARIA					
m q01exn020a	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	0,091	46,35	4,22
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,22	0,08
	%	Medios auxiliares	1,000	4,30	0,04
	%	Costes indirectos	3,000	4,30	0,13
TOTAL PARTIDA (€/ m²)					4,47

Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ADL005	m ²	1.2.1. Desbroce y limpieza del terreno: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.			
MANO DE OBRA					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MAQUINARIA					
m q09bro010	h	Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia.	0,020	4,00	0,08
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,80	0,10
	%	Medios auxiliares	1,000	4,90	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	4,90	0,15
TOTAL PARTIDA (€/ m²)					5,10

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ADL015	ud	1.2.2. Talado del árbol: Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y camión con cesta, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.			
MANO DE OBRA					
mo040	h	Oficial 1ª jardinero.	0,483	20,04	9,68
mo086	h	Ayudante jardinero.	0,991	18,23	18,07
MAQUINARIA					
mq07cce010a	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	0,660	18,98	12,53
mq01exn020a	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	0,091	46,35	4,22
mq02roa010a	h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	0,150	8,46	1,27
mq04cag010a	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,122	49,45	6,03
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	51,80	1,04
	%	Medios auxiliares	1,000	52,84	0,53
	%	Costes indirectos	3,000	52,84	1,59
TOTAL PARTIDA (€/ud)					54,96

CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ADD10	m ³	2.1.1. Desmante de tierra: Desmante en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.			
MANO DE OBRA					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,008	17,29	0,14
MAQUINARIA					
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,041	40,23	1,65
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,79	0,04
	%	Medios auxiliares	1,000	1,83	0,02
	%	Costes indirectos	3,000	1,83	0,05
TOTAL PARTIDA (€/m³)					1,90

CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Subcapítulo 1. Hormigonado

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
CHH005	m ²	3.1.1.Hormigón de limpieza: Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
MANO DE OBRA					
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,060	20,89	1,25
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,200	19,01	3,80
MAQUINARIA					
m q06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,063	170,00	10,71
MATERIAL					
mt10hmf011eb	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central.	1,050	63,58	66,76
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	82,52	1,04
	%	Medios auxiliares	1,000	83,56	0,84
	%	Costes indirectos	3,000	83,56	2,51
TOTAL PARTIDA (€/ m²)					86,92

Subcapítulo 2. Colocación de la escollera

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
CCE020	m ³	3.2.1. Cuerpo de muro de escollera: Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375	17,15	6,43
MAQUINARIA					
m q01exc020a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	0,506	117,27	59,34
MATERIALES					
mt06psm 020a	t	Bloque de piedra caliza, careada.	1,550	10,22	15,84
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	81,61	1,63
	%	Medios auxiliares	1,000	83,24	0,83
	%	Costes indirectos	3,000	83,24	2,50
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					86,57

Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	m ³	3.3.1. Colocación de bloques de piedras: Colocación de material calizo de 40 cm de diámetro en la base del cauce, embebido 1/3 de su volumen en la capa de hormigón, con una separación entre ellos de 30 cm.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375	17,15	6,43
MAQUINARIA					
m q01exc020a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	0,506	117,27	59,34
MATERIALES					
mt06psm 020a	t	Bloque de piedra caliza, careada.	1,550	10,22	15,84
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	81,61	1,63
	%	Medios auxiliares	1,000	83,24	0,83
	%	Costes indirectos	3,000	83,24	2,50
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					86,57

Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	m ³	3.4.1. Colocación de material calizo: Colocación de piedra de material calizo de 15 cm de diámetro sobre toda la superficie, embebidas sobre la capa de hormigón, con una separación mínima entre estas.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,512	17,24	8,83
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MAQUINARIA					
m q01exc020a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	0,506	117,27	59,34
MATERIALES					
		Piedra caliza de cantera, de 15 cm de diámetro	0,220	18,25	4,02
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	76,91	1,54
	%	Medios auxiliares	1,000	78,45	0,78
	%	Costes indirectos	3,000	78,45	2,35
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					81,58

Subcapítulo 5. Compuerta

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	Ud	3.5.1. Compuerta: Compuerta formada por 3 tablonos de madera de pino (1,40x0,3x0,07) sostenida entre bloques de hormigón.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375	17,15	6,43
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MAQUINARIA					
mq06hor010	h	Hormigonera.	0,028	1,68	0,05
MATERIALES					
	ud	Tablonos de madera de pino de dimensiones 1,40 m x 0,30 m x 0,07 m	1,000	39,74	39,74
mt09mor010e	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	0,040	133,30	5,33
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	56,27	1,13
	%	Medios auxiliares	1,000	57,40	0,57
	%	Costes indirectos	3,000	57,40	1,72
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					59,69

CAPÍTULO 4. PLANTACIONES

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	Ud	4.1. Plantaciones: Suministro y plantación de estaquillas de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 m a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm. El precio incluye suministro de material, maquinaria y mano de obra necesaria.			
MANO DE OBRA					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MATERIALES					
	Ud	Estaca de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm.	1,000	1,80	1,80
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	6,52	0,13
	%	Medios auxiliares	1,000	6,65	0,07
	%	Costes indirectos	3,000	6,65	0,20
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					6,92

CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
GVA020	m ³	5.1.1. Transporte de residuos vegetales con camión: Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 40 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
MAQUINARIA					
m q04cap020oa	h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes.	0,250	47,62	11,91
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	11,91	0,24
	%	Medios auxiliares	1,000	12,15	0,12
	%	Costes indirectos	3,000	12,15	0,36
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					12,63

Subcapítulo 2. Transporte de tierra

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
GTA020	m ³	5.2.1. Transporte de tierras con camión: Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
MAQUINARIA					
m q04cab010e	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	0,122	42,23	5,15
	%	Costes directos complementarios	2,000	5,15	0,10
	%	Medios auxiliares	1,000	5,25	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	5,25	0,16
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					5,46

CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
XEH016	Ud	6.1. Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.			
MATERIALES					
mt49hob025a	Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	1,000	72,34	72,34
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	72,34	1,45
	%	Medios auxiliares	1,000	73,79	0,74
	%	Costes indirectos	3,000	73,79	2,21
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					76,74

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
XEH020	Ud	6.2. Ensayo de penetración de agua en el hormigón: Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.			
MATERIALES					
mt49hob040	Ud	Ensayo para determinar la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, según UNE-EN 12390-8, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco e informe de resultados.	1,000	338,76	338,76
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	338,76	6,78
	%	Medios auxiliares	1,000	345,54	3,46
	%	Costes indirectos	3,000	345,54	10,37
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					359,37

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YIX010	Ud	7.1.1. Conjunto de equipos de protección individual: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
SIN DESCOMPOSICION					1000
	%	Costes indirectos	3,000	1000	30
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					1030

Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YCX010	Ud	7.2.1. Conjunto de sistemas de protección colectiva: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
SIN DESCOMPOSICION					1000
	%	Costes indirectos	3,000	1000	30
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					1030

Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YMX010	Ud	7.3.1. Medicina preventiva y primeros auxilios: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.			
SIN DESCOMPOSICION					100
	%	Costes indirectos	3,000	100	3
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					103

Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YPX010	Ud	7.4.1. Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.			
SIN DESCOMPOSICION					1000
	%	Costes indirectos	3,000	1000	30
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					1030

Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YSX010	Ud	7.3.1. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
SIN DESCOMPOSICION					100
	%	Costes indirectos	3,000	100	3
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					103

Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVE010	Ud	7.6.1. Estación de higiene: Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas. El precio no incluye los guantes, las mascarillas ni el producto desinfectante.			
MATERIALES					
mt50ehg010a	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	1,000	149,00	149,00
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	149,00	2,98
	%	Costes indirectos	3,000	151,98	4,56
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					156,54

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVI110	Ud	7.6.2. Caja de mascarillas quirúrgicas de un solo uso: Caja de 100 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.			
MATERIALES					
mt50ebv020a	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I según UNE-EN 14683, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, clase I según R.D. 1591/2009.	1,000	35,00	35,00
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	35,00	0,70
	%	Costes indirectos	3,000	35,70	1,07
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					36,77

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVI030	Ud	7.6.3. Caja de guantes de un solo uso, de látex: Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor.			
MATERIALES					
mt50ebm030a	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, EPI de categoría I, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.	1,000	13,08	13,08
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	13,08	0,26
	%	Costes indirectos	3,000	13,34	0,40
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					13,74

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVD010	Ud	7.6.4. Bote rellenable, con dosificador: Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.			
MATERIALES					
mt50dis010e	Ud	Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.	1,000	3,90	3,90
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	3,90	0,08
	%	Costes indirectos	3,000	3,98	0,12
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					4,10

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVV010	Ud	7.6.5. Cartel general indicativo de riesgos biológicos: Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.			
MATERIALES					
mt53srb010a	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación.	1,000	9,90	9,90
mt50spr046	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	6,000	0,03	0,18
MANO DE OBRA					
mo080	h	Ayudante montador.	0,045	16,73	0,75
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	10,83	0,22
	%	Costes indirectos	3,000	11,05	0,33
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					11,38

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVV020	Ud	7.6.6. Señal indicativa de riesgos biológicos: Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.			
MATERIALES					
mt53srb020aa	Ud	Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación.	1,000	6,90	6,90
mt50spr046	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	0,03	0,12
MANO DE OBRA					
mo080	h	Ayudante montador.	0,045	16,73	0,75
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,77	0,16
	%	Costes indirectos	3,000	7,93	0,24
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					8,17

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVF010	Ud	7.6.7. Felpudo para la desinfección del calzado: Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.			
MATERIALES					
mt50ebp010a	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	1,000	58,90	58,90
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	58,90	1,18
	%	Costes indirectos	3,000	60,08	1,80
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					61,88

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVL010	Ud	7.6.8. Limpieza y desinfección ambiental de recinto: Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de entre 201 y 500 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas).			
MATERIALES					
mt50pbd100a	Ud	Kit de productos virucidas autorizados para la limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos.	0,250	5,00	1,25
MANO DE OBRA					
mo077	h	Ayudante construcción.	0,076	16,73	1,27
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	5,000	2,52	0,13
	%	Costes indirectos	3,000	2,65	0,08
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					2,73

Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YFX010	Ud	7.7.1. Formación del personal: Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
SIN DESCOMPOSICIÓN					500
	%	Costes indirectos	3,000	500	15
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					515

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES	1
1.1. Antecedentes y objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.2. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.3. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.4. Identificación de la obra	2
1.5. Plan real de ejecución de la obra	3
1.6. Libro de incidencias	3
1.7. Descripción de las obras a realizar	3
1.7.1. Unidades de obra y de ejecución.....	4
1.8. Numero previsto de operarios	4
1.9. Maquinaria de obra	5
1.10. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria	5
2. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SUS MEDIDAS PREVENTIVAS	7
2.1. Replanteo	7
2.1.1. Riesgos.....	7
2.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas	8
2.1.3. Equipos de protección individual.....	8
2.2. Acondicionamiento del terreno	8
2.2.1. Riesgos.....	8
2.2.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas	9
2.2.3. Equipos de protección individual.....	10
2.3. Excavación y terraplenado del perfil del río artificial	11
2.3.1. Riesgos.....	11
2.3.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas	11
2.3.3. Equipos de protección individual.....	12
2.4. Cimentación y estructura	13
2.4.1. Riesgos.....	13
2.4.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas	13
2.4.3. Equipos de protección individual.....	15
2.5. Plantaciones	15
2.5.1. Riesgos.....	15
2.5.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas	16
2.5.3. Equipos de protección individual.....	16
2.6. Gestión de residuos	16
2.6.1. Riesgos.....	16
2.6.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas	17
2.6.3. Equipos de protección individual.....	17
3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES	18
4. PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA	18

5. SEÑALIZACIÓN	18
6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	19
7. CONTROL	20
8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	20
8.1. Disposiciones generales	20
8.2. Disposiciones específicas de seguridad	21
8.3. Disposiciones de seguridad industrial	21
8.4. Disposiciones de higiene en el trabajo y enfermedades profesionales	22
9. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	23

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1. Antecedentes y objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es analizar los problemas en materia de Seguridad y Salud del PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) y establecer los procedimientos, medios auxiliares y equipos técnicos que se deben emplear o cuyo uso se pueda prever.

En este documento se contemplarán todos los riesgos laborales previsibles, indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas dirigidas a evitar los riesgos evaluando su eficacia. Además, se describirán los servicios sanitarios y comunes que ha de poseer el centro de trabajo.

Su finalidad es servir de base al Contratista para que él mismo redacte un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, donde se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones previstas en este anejo, según la ejecución de la obra, conforme a sus medios de producción y su forma de ejecutar la obra, siempre cumpliendo lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, que en el Capítulo II Artículo 4 expone la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

Si en la obra participan más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o más de un trabajador autónomo, el Promotor ha de decidir quién será la persona designada como Coordinador en materia de Seguridad y Salud mientras dure la realización de la obra. Dicha designación ha de hacerse por medio de un contrato expreso.

1.2. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

La autora del presente PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) y del presente 'ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD' es Cristina Rodríguez Pajares, cuya elaboración ha sido encargada por la Comunidad de Regantes de Polvorosa de Valdivia.

1.3. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El objetivo de este anejo consiste en cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en

las obras de construcción, que en el Capítulo II Artículo 4 expone la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

1.4. Identificación de la obra

La obra que se pretende llevar a cabo consiste en la realización de las obras requeridas para la construcción de un paso piscícola en la margen izquierda del río Valdavia a su paso por Polvorosa de Valdavia (Ver Figura 1), que permita la migración de los organismos acuáticos en el azud que actúa como obstáculo transversal. Para acceder a la zona de obra se hará por un camino agrícola en esta misma margen.

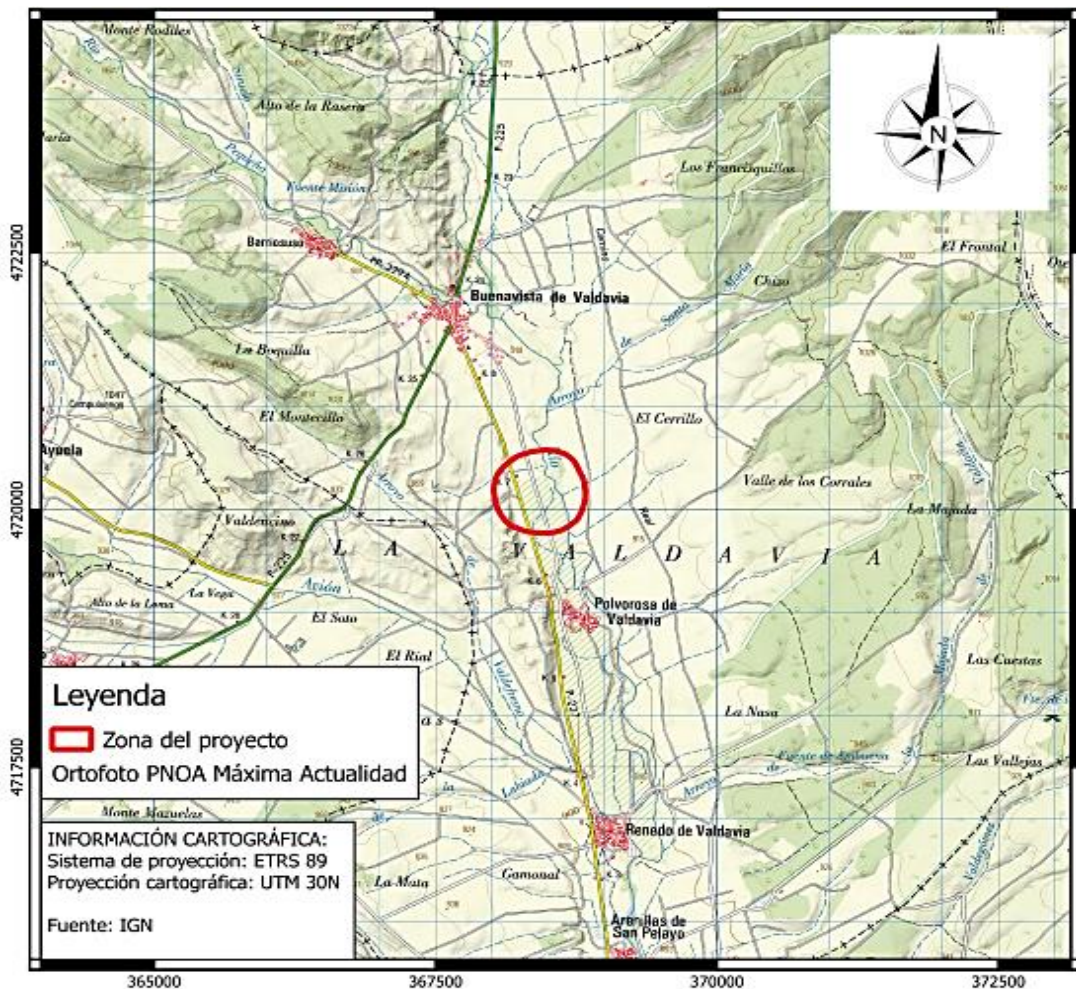


Figura 1. Localización del Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia).

1.5. Plan real de ejecución de la obra

La obra ha de ser llevada a cabo en un periodo de 17 días empezando la construcción a principios octubre y finalizándola a finales del mismo mes. Los pasos a seguir en la ejecución serán: acondicionamiento del terreno, excavación y terraplenado del perfil del río, cimentación y estructura, plantaciones, gestión de residuos, control de calidad y por último seguridad y salud. El plan de ejecución de las obras se explica detalladamente en el 'ANEJO VII. PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS'.

1.6. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo tiene que estar presente un libro de incidencias, con el fin de llevar un control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista. Constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Dicho libro tiene que permanecer en todo momento en la obra, siendo su responsable el Coordinador en materia de Seguridad y Salud mientras dure la obra, o si no fuera necesario un Coordinador, estaría bajo responsabilidad del Director de Obra. Ha de estar presente de forma constante en la obra, a la vez que ha de estar disponible para cualquier consulta como se menciona en el Artículo 13.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.7. Descripción de las obras a realizar

Como ya se ha mencionado antes, el objetivo de la obra consiste en la construcción de un paso piscícola naturalizado, más concretamente, un río artificial que permitirá la permeabilización longitudinal del río Valdavia y el libre tránsito de la fauna acuática que habita la zona, manteniendo de esta forma el ecosistema fluvial.

La estructura que se va a construir es un cauce artificial excavado sobre el terreno la margen izquierda del río, con bloques de piedras de diferentes tamaños en su base, con intención de dar al río una apariencia más naturalizada y, además, crear diferentes velocidades de la corriente para facilitar el paso a la fauna. También tendrá una escollera lateral y una revegetación con estaquillas para proteger las márgenes de la erosión con el paso del agua.

1.7.1. Unidades de obra y de ejecución

- **Acondicionamiento del terreno:** acceso a la obra (m²); desbroce y limpieza del terreno (m²) y talado de árbol (ud).
- **Excavación y terraplenado del perfil del río artificial:** desmonte de tierra (m³).
- **Cimentación y estructura:** hormigonado (m²), cuerpo de muro de escollera (m³), colocación de bloques de piedras (m³), colocación de material calizo (m³), compuerta (ud).
- **Plantaciones:** plantaciones (ud).
- **Gestión de residuos:** transporte de residuos vegetales (m³), transporte de tierras con camión (m³).
- **Control de calidad:** ensayo de consistencia y resistencia del hormigón (ud), ensayo de penetración de agua en el hormigón (ud).
- **Seguridad y salud:** conjunto de equipos de protección individual (ud), conjunto de sistemas de protección colectiva (ud), medicina preventiva y primeros auxilios (ud), conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar (ud), conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional (ud), estación de higiene (ud), caja de mascarillas quirúrgicas de un solo uso (ud), caja de guantes de un solo uso de látex (ud), bote rellenable con dosificador (ud), cartel general indicativo de riesgos biológicos (ud), señal indicativa de riesgos biológicos (ud), felpudo para desinfección del calzado (ud), limpieza y desinfección ambiental de recinto (ud) y formación en seguridad y salud (ud).

1.8. Numero previsto de operarios

El número previsto de operarios es de 12, cuyas funciones se establecen de la siguiente manera:

- 1 Oficial 1^a estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón
- 1 Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón
- 1 Oficial 1^a jardinero
- 1 Ayudante jardinero
- 1 Oficial 1^a construcción de obra civil
- 5 Peones ordinario de construcción
- 1 Ayudante montador
- 1 Ayudante construcción

1.9. Maquinaria de obra

La maquinaria que se emplea durante la ejecución de la obra es la siguiente:

- Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW
- Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia.
- Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima
- Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, de anchura de trabajo 70 cm
- Camión con grúa de hasta 6 t
- Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³
- Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón
- Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera
- Hormigonera
- Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes
- Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW

1.10. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

Las instalaciones provisionales que forman parte del desarrollo de la obra y que deben cumplir la normativa en materia de seguridad, higiene y salud vigentes son las que se muestran a continuación:

- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar
- Medicina preventiva y primeros auxilios: botiquín con elementos necesarios para atender primeros auxilios y curas.

Si se produjera un accidente, la empresa a la que se ha adjudicado el proyecto, está obligada a disponer de un servicio médico o entidad aseguradora, para atender a la persona afectada. El nombre, situación y teléfono del centro de asistencia debe estar fácilmente visible para todos los trabajadores en el botiquín.

Además, existirá un cartel visible, en el que aparezcan los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más cercanos, policía, bomberos...

En los casos en los que los accidentes cuya gravedad impida la atención por los equipos de Seguridad y Salud presentes en la obra, ha de llevarse a los accidentados al centro de asistencia más próximo o avisar cuanto antes a los servicios de emergencia para su traslado.

En caso de necesitarse primeros auxilios, se empleará el botiquín que se encuentra en la propia obra. Por otro lado, si el accidente es más grave, los afectados han de ser trasladados al Centro de salud y Urgencias, como se muestra en la Figura 2, con dirección 12 34100, Ronda Don García, 10, 34100 Saldaña (Palencia). Si fuera necesario, trasladarlos al Hospital General Río Carrión, Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 (Palencia), cuyas indicaciones de llegada se muestran en la Figura 3.

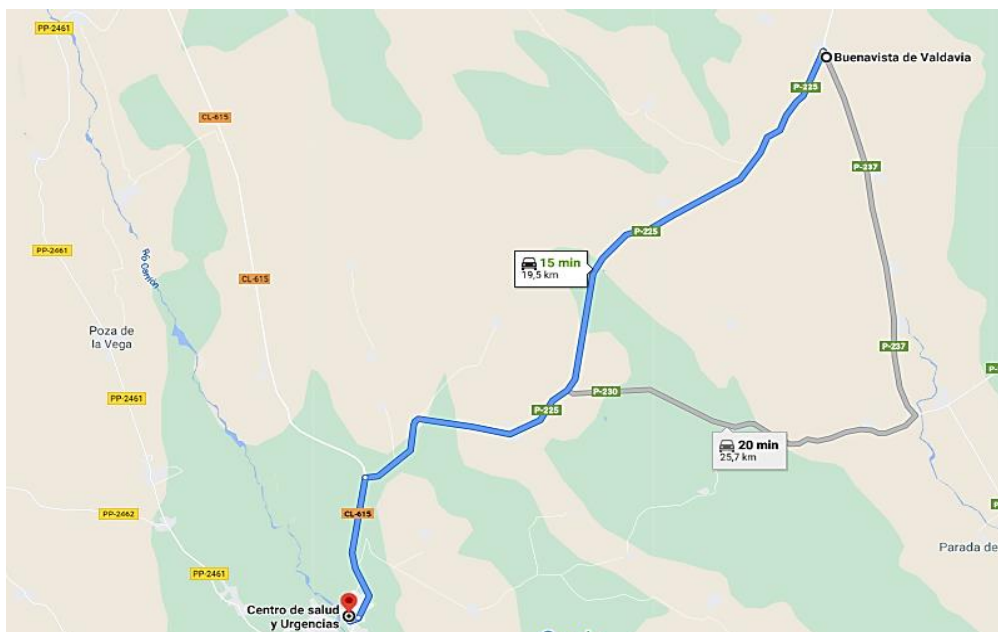


Figura 2. Ruta de evacuación prioritaria al Centro de Salud de Urgencias en Saldaña. Fuente: Google Maps.

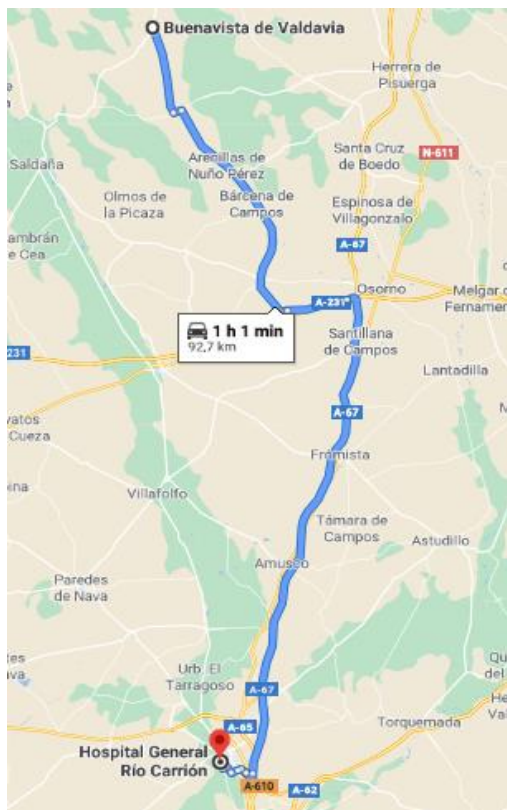


Figura 3. Ruta de evacuación prioritaria al Hospital General Río Carrión en Palencia. Fuente: Google Maps.

2. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SUS MEDIDAS PREVENTIVAS

En este apartado se mostrarán los diferentes riesgos que existen en cada unidad de ejecución de obra y también las medidas preventivas y protecciones colectivas que han de llevarse a cabo para evitarlos, así como equipos de protección individual recomendables. Esto servirá de ayuda en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para prevenir al máximo los accidentes.

2.1. Replanteo

2.1.1. Riesgos

- Caídas de personal o de cosas a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Cortes por objetos, maquinaria o herramientas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Afecciones por exposición a temperaturas muy altas, o muy bajas

2.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohíben las labores de replanteo, medición o estancia de personal en donde esté operando la maquinaria
- Se comprobará la existencia de cables eléctricos, evitando los contactos directos e indirectos
- Debe evitarse la estancia en zonas donde puedan caer objetos

2.1.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Cinturón antivibratorio (sobre todo para conductores de maquinaria para movimiento de tierras)
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chaleco de alta visibilidad

2.2. Acondicionamiento del terreno

2.2.1. Riesgos

- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el empleo de la maquinaria
- Deslizamiento de tierras y /o rocas
- Caídas de personal o de cosas a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Cortes por objetos, maquinaria o herramientas
- Exposición a agentes químicos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Sobresfuerzo
- Atropello con vehículos
- Afecciones causadas por seres vivos
- Atrapamientos
- Exposición prolongada a ruidos altos

- Proyecciones o golpes por escombros
- Absorción física de las vibraciones provocadas por la maquinaria
- Problemas respiratorios e higiénicos por ambientes pulverulentos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de maquinaria para movimiento de tierras
- Vuelco del camión por desplazamiento de la carga
- Afecciones por exposición a temperaturas muy altas, o muy bajas

2.2.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de comenzar las labores, se inspeccionará la zona de trabajo para detectar posibles grietas o movimientos del terreno
- Se extraerán los tocones excavando con la cuchara, a una velocidad que no produzca proyección de objetos
- Se prohíbe el acopio de tierras o materiales a menos de 2 m del borde de la excavación para prevenir sobrecargas y deslizamiento de los mismos al lugar de trabajo
- Se señalizará con señales visuales (banda plástica con franjas de colores, banderolas de color...), la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación
- Se prohíben las labores de replanteo, medición o estancia de personal en donde esté operando la maquinaria
- Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas
- Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de cargas
- Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo
- Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina
- Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales
- Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
- Los compresores se situarán en sitios con estabilidad suficiente y a su vez evitando que se creen atmósferas ruidosas
- Se verificará la ausencia de personas en la zona de trabajo, para evitar que el árbol caiga encima de alguien en las operaciones de derribo
- En trabajos en pendiente, no se colocará nunca un talador por debajo de otro
- En primer lugar, se cortarán, desde la cesta del camión, las ramas que más pesen o que dificulten el trabajo de la tala
- La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión. Las mangueras que se vayan a emplear deben estar en buenas condiciones de uso

- El trabajador manejará la motosierra con las piernas separadas, para amortiguar cualquier desequilibrio producido por su rebote y para repartir el peso del cuerpo.
- Se evitarán periodos de trabajo en solitario, siempre que sea posible, excepto en circunstancias excepcionales o de emergencia
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, compactando con zahorra y eliminando blandones
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará según ordene el Director de Obra
- Los camiones encargados de transportar material de obra, se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación
- Las maniobras de posicionamiento (aparcamiento) y expedición (salida) de los camiones se dirigirán por un operario
- Para evitar vuelcos de la maquinaria de transporte se operará siguiendo las vías habilitadas
- Se prohíbe el empleo de maquinaria pesada en condiciones meteorológicas de baja visibilidad
- Se prohíbe el transporte de escombros o tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada
- La extensión de tierras y conformación de taludes se realizará cuidadosamente, respetando las limitaciones del fabricante de la máquina que se use. Se evitará la descarga en altura de tierras con la cuchara de la retroexcavadora, que se hará con aproximación, generando la mínima cantidad de polvo y partículas
- En el destocoado se observará la zona para que no pueda golpear al personal, y una vez realizado se prohíbe el paso de maquinaria por encima
- No se trabajará en zonas próximas a bordes y a cortes de terreno
- No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles
- Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello

2.2.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC

- Cinturón antivibratorio (sobre todo para conductores de maquinaria para movimiento de tierras)
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chaleco de alta visibilidad

2.3. Excavación y terraplenado del perfil del río artificial

2.3.1. Riesgos

- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el empleo de la maquinaria
- Deslizamiento de tierras y /o rocas
- Caídas de personal o de cosas a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Cortes por objetos, maquinaria o herramientas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Sobresfuerzo
- Atrapamientos
- Exposición prolongada a ruidos altos
- Proyecciones o golpes por escombros
- Absorción física de las vibraciones provocadas por la maquinaria
- Problemas respiratorios e higiénicos por ambientes pulverulentos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de maquinaria para movimiento de tierras
- Vuelco del camión por desplazamiento de la carga
- Afecciones por exposición a temperaturas muy altas, o muy bajas

2.3.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohíbe el acopio de tierras o materiales a menos de 2 m del borde de la excavación para prevenir sobrecargas y deslizamiento de los mismos al lugar de trabajo
- Se señalizará con señales visuales (banda plástica con franjas de colores, banderolas de color...), la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación
- Se prohíben las labores de replanteo, medición o estancia de personal en donde esté operando la maquinaria
- Se evitarán periodos de trabajo en solitario, siempre que sea posible, excepto en circunstancias excepcionales o de emergencia

- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión. Las mangueras que se vayan a emplear deben estar en buenas condiciones de uso
- Se prohíbe el transporte de escombros o tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará según ordene el Director de Obra
- Se prohíbe el empleo de maquinaria pesada en condiciones meteorológicas de baja visibilidad
- Se dispondrá de dispositivo de anclaje empotrado en el terreno
- No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles
- No se sobrecargarán los bordes de los taludes
- Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante los trabajos de limpieza y refino de taludes
- Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales
- Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina
- Los frentes de los taludes se sanearán para evitar desplomes imprevistos
- No se trabajará en los taludes de los terraplenes
- Los camiones encargados de transportar material de obra, se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, compactando con zahorra y eliminando blandones
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará según ordene el Director de Obra
- Las maniobras de posicionamiento (aparcamiento) y expedición (salida) de los camiones se dirigirán por un operario
- Para evitar vuelcos de la maquinaria de transporte se operará siguiendo las vías habilitadas
- La extensión de tierras y conformación de taludes se realizará cuidadosamente, respetando las limitaciones del fabricante de la máquina que se use. Se evitará la descarga en altura de tierras con la cuchara de la retroexcavadora, que se hará con aproximación, generando la mínima cantidad de polvo y partículas

2.3.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Cinturón antivibratorio (sobre todo para conductores de maquinaria para movimiento de tierras)
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chaleco de alta visibilidad

2.4. Cimentación y estructura

2.4.1. Riesgos

- Caídas de personal u objetos en el mismo nivel de altura
- Caídas de personal u objetos entre diferentes niveles de altura
- Reacciones dañinas sobre la piel en contacto con el hormigón
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por uso de maquinaria pesada
- Deslizamiento de tierras y/o rocas por ejecución deficiente de los taludes
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Proyecciones o golpes por escombros
- Atrapamientos
- Contaminación acústica del ambiente
- Sobresfuerzos
- Problemas respiratorios e higiénicos por ambientes pulverulentos
- Absorción física de las vibraciones provocadas por la maquinaria
- Atropellos provocados por la maquinaria pesada empleada
- Lesiones físicas debido a contactos eléctricos directos o indirectos
- Golpes recibidos por la maquinaria o al hacer uso de esta
- Atropellos por camiones de carga suministradores de material
- Cortes y heridas en manos y pies en el manejo de objetos o maquinaria
- Problemas respiratorios e higiénicos por ambientes pulverulentos
- Vuelco del camión por desplazamiento de la carga
- Afecciones por exposición a temperaturas muy altas, o muy bajas

2.4.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta
- El material pétreo se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso
- El nivel máximo de llenado del cubo se señalizará con una traza horizontal con pintura amarilla
- La apertura del cubo se hará solamente con su correspondiente palanca y con las manos protegidas con guantes impermeables
- En la aproximación del cubo se dirigirá con señales anteriormente establecidas con el operario que se encarga de la grúa, con un intercomunicados
- El tajo ha de estar correctamente iluminado
- El acceso a las obras será siempre seguro, prohibiendo los puentes compuestos por un solo tablón
- Se prohíbe el balanceo de cargas suspendidas para su instalación con objeto de prevenir caídas
- Se prohíbe levantar cargas grandes en condiciones atmosféricas inestables (vientos fuertes), para evitar caídas sobre los operarios
- El aparcamiento y movimientos del camión hormigonera se dirigirá constantemente por un operario en la labor de vertido
- Se le aportará la normativa de seguridad establecida en la obra al conductor del camión hormigonera
- Se prohíbe el acopio de tierras o materiales a menos de 2 m del borde de la excavación para prevenir sobrecargas y deslizamiento de los mismos al lugar de trabajo
- Se señalizará con señales visuales (banda plástica con franjas de colores, banderolas de color...), la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión. Las mangueras que se vayan a emplear deben estar en buenas condiciones de uso
- Se prohíbe el empleo de maquinaria pesada en condiciones meteorológicas de baja visibilidad
- Durante la construcción de la escollera, la retroexcavadora trabajará siempre respetando los márgenes estipulados de seguridad. La colocación de los bloques se llevará a cabo cuidadosamente, evitando la caída de los mismos. En las situaciones excepcionales, el operario dará las indicaciones con un intercomunicador, siempre cumpliendo la distancia de seguridad operario-máquina.
- Se prohíbe el transporte de escombros o tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará según ordene el Director de Obra

- Se prohíbe el empleo de maquinaria pesada en condiciones meteorológicas de baja visibilidad
- Se prohíben las labores de replanteo, medición o estancia de personal en donde esté operando la maquinaria
- Se evitarán periodos de trabajo en solitario, siempre que sea posible, excepto en circunstancias excepcionales o de emergencia
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, compactando con zahorra y eliminando blandones
- Los camiones encargados de transportar material de obra, se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación
- Las maniobras de posicionamiento (aparcamiento) y expedición (salida) de los camiones se dirigirán por un operario
- Para evitar vuelcos de la maquinaria de transporte se operará siguiendo las vías habilitadas

2.4.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Cinturón antivibratorio (sobre todo para conductores de maquinaria para movimiento de tierras)
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chaleco de alta visibilidad

2.5. Plantaciones

2.5.1. Riesgos

- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el empleo de la maquinaria
- Deslizamiento de tierras y /o rocas
- Caídas de personal o de cosas a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Cortes por objetos, maquinaria o herramientas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

- Sobresfuerzo
- Atrapamientos
- Problemas respiratorios e higiénicos por ambientes pulverulentos
- Afecciones por exposición a temperaturas muy altas, o muy bajas

2.5.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Uso adecuado de las herramientas y medios auxiliares por los operarios
- Se evitarán periodos de trabajo en solitario, siempre que sea posible, excepto en circunstancias excepcionales o de emergencia

2.5.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Cinturón antivibratorio (sobre todo para conductores de maquinaria para movimiento de tierras)
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chaleco de alta visibilidad

2.6. **Gestión de residuos**

2.6.1. Riesgos

- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el empleo de la maquinaria
- Deslizamiento de tierras y /o rocas
- Caídas de personal o de cosas a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Cortes por objetos, maquinaria o herramientas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Sobresfuerzo
- Atrapamientos

- Exposición prolongada a ruidos altos
- Proyecciones o golpes por escombros
- Absorción física de las vibraciones provocadas por la maquinaria
- Problemas respiratorios e higiénicos por ambientes pulverulentos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de maquinaria para movimiento de tierras
- Vuelco del camión por desplazamiento de la carga

2.6.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará según ordene el Director de Obra
- Para evitar vuelcos de la maquinaria de transporte se operará siguiendo las vías habilitadas
- Se prohíbe el empleo de maquinaria pesada en condiciones meteorológicas de baja visibilidad
- Se prohíbe el acopio de tierras o materiales a menos de 2 m del borde de la excavación para prevenir sobrecargas y deslizamiento de los mismos al lugar de trabajo
- Se señalizará con señales visuales (banda plástica con franjas de colores, banderolas de color...), la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión. Las mangueras que se vayan a emplear deben estar en buenas condiciones de uso
- Se prohíbe el transporte de escombros o tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada
- Se evitarán periodos de trabajo en solitario, siempre que sea posible, excepto en circunstancias excepcionales o de emergencia
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, compactando con zahorra y eliminando blandones
- Las maniobras de posicionamiento (aparcamiento) y expedición (salida) de los camiones se dirigirán por un operario

2.6.3. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero

- Guantes de goma o PVC
- Cinturón antivibratorio (sobre todo para conductores de maquinaria para movimiento de tierras)
- Botas de seguridad con suela antideslizante
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chaleco de alta visibilidad

3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Son los trabajos que requieren riesgos especiales respecto a la seguridad y salud de los trabajadores, pero que son de obligado desarrollo para la correcta ejecución de la obra.

4. PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Hay una serie de medidas que deben tomarse con la finalidad de evitar los posibles incendios que se puedan producir durante la ejecución de la obra. Dichas medidas son las siguientes:

- La obra ha de mantenerse limpia y en orden
- Si se guardan productos inflamables en el almacén, debe haber un extintor junto a la puerta
- Los focos de incendio detectados se deben informar de manera inmediata
- Los recipientes que contengan elementos grasos se sustituirán en el exterior, evitando incendios de combustión espontánea
- Los posibles riesgos y medidas a tener en cuenta en la obra se señalarán de forma adecuada
- Se prohíbe fumar en los siguientes casos: ante elementos inflamables, en almacenes que guarden productos inflamables o durante operaciones de abastecimiento de combustible

5. SEÑALIZACIÓN

Una correcta señalización permite la prevención de posibles riesgos, así como una advertencia de las medidas preventivas, por ello es muy importante para evitar los accidentes en la obra. Estas son las características mínimas que debe cumplir la señalización:

- La señal debe ser visible, perceptible y llamativa, siendo fácilmente captada por el observador. Advierte de los peligros que existen en la obra.
- El significado de la señal tiene que ser preciso, conciso y claro para que sea entendible por todas las personas. Permite una fácil visualización del mensaje.

El Contratista es el encargado de la señalización, adaptándose a las propuestas que el Director de Obra considere necesarias. Estas son las señales mínimas que tienen que colocarse:

- Indicador de ubicación de extintores de incendios
- Prohibido fumar, en lugares de abastecimiento de combustibles y reparación de averías
- Prohibido el paso a personas ajenas a la obra, para evitar daños a terceros
- Uso obligatorio de gafas de protección en toda la obra
- Uso obligatorio de casco de protección en toda la obra
- Uso obligatorio de protectores auditivos en zonas donde se hagan excavaciones
- Riesgo eléctrico, en áreas con tendidos eléctricos o donde se pueda dar un contacto directo o indirecto
- Materiales inflamables, en los almacenes de combustible.

La señalización provisional se sustituirá cuando acabe la obra por la definitiva correspondiente en la zona, y para evitar futuros riesgos se debe retirar todos los materiales, herramientas y restos de obra sobrantes no utilizados.

6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista ha de asegurarse que todos los operarios hayan recibido la información completa y correcta sobre las labores que van a llevar a cabo y los riesgos que conllevan, así como todas aquellas medidas que haya que tomarse en cuanto a Seguridad y Salud en la obra. La información aportada debe ser fiable y comprendida por todo el personal implicado.

Los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo han de tener una copia del Plan de Seguridad y Salud, y en caso de que existan, de sus modificaciones; de esto se encarga el Contratista.

7. CONTROL

El control sobre el cumplimiento de las prevenciones en materia de Seguridad y Salud en obras por parte de los operarios recae sobre las empresas adjudicatarias, y del Promotor a través del Coordinador de Seguridad y Salud designado. Ambos se comprometen a mantener todas las prevenciones dictadas por el Comité de Seguridad, figurando en los Libros de Incidencias todas aquellas variaciones y modificaciones con ese fin.

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

8.1. Disposiciones generales

- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.
- Constitución Española de 29 de diciembre de 1978.
- Instrumento de Ratificación del Convenio número 155 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores y Medio Ambiente de Trabajo, adoptado en Ginebra el 22 de junio de 1981.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativo a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

8.2. Disposiciones específicas de seguridad

- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo 119, de 26 de junio de 1963, sobre protección de máquinas. Ratificado por Instrumento de 26.11.1971.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, sobre protectores auditivos.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-3, sobre pantallas para soldadores.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, sobre guantes aislantes de la electricidad.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: Normas comunes y adaptadores faciales.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, sobre cinturones de seguridad.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, sobre gafas de montura de tipo universal para protección contra impactos.
- Resolución de la Dirección General de Trabajo, por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-27, sobre bota impermeable al agua y a la humedad.

8.3. Disposiciones de seguridad industrial

- Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a

la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

8.4. Disposiciones de higiene en el trabajo y enfermedades profesionales

- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo 148, de 24 de noviembre de 1980, relativo a la protección de los trabajos contra riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido y vibraciones en el lugar de trabajo. Ratificado por Instrumento 17.07.1990.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

9. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material de los medios y medidas de Seguridad y Salud, definidos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de **CUATRO MIL CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS (4106,31 €)**.

Palencia, septiembre de 2021

La alumna de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cristina', with a horizontal line extending to the right from the end of the signature.

Fdo: Cristina Rodríguez Pajares

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA ANEJO X. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE ANEJO X. GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objeto.....	1
1.2. Datos de la obra.....	1
2. INVENTARIO DE RESIDUOS.....	1
2.1. Identificación de los residuos de construcción.....	1
2.2. Estimación del volumen de residuos.....	2
3. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3
3.1. Criterios de segregación, operaciones de almacenaje y depósito en obra	3
3.2. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los RCDs generados en obra.....	5
4. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN.....	6
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	7
6. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	9

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El presente documento tiene como finalidad establecer las condiciones y requisitos en materia de gestión de residuos originados durante el desarrollo de la obra del PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA), conforme a la legislación vigente.

La normativa vigente marcará los requisitos que han de ser cumplimentados, principalmente en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados; el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.2. Datos de la obra

La obra del presente proyecto consiste en la creación de un paso piscícola en el azud del río Valdavia, a su paso por Polvorosa de Valdavia (Palencia). Dicho paso es un río artificial sobre la margen izquierda, por lo tanto, será necesaria la retirada de material excavado para la construcción del perfil del paso.

Para el desarrollo de dicha obra, se requiere la realización de las siguientes labores:

- 1) Acondicionamiento del terreno
- 2) Movimiento de tierras
- 3) Cimentación y estructura
- 4) Estaquillado
- 5) Gestión de residuos
- 6) Control de calidad
- 7) Seguridad y salud

2. INVENTARIO DE RESIDUOS

2.1. Identificación de los residuos de construcción

Los residuos generales, se clasifican según la Lista Europea de Residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización

y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, así como sus posteriores modificaciones. En la Orden 2690/2006 de la CAM, se establecen dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

- RCD de Nivel I: son los residuos originados por razón de la excavación y el movimiento de tierras de las obras siempre que estén formados por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCD de Nivel II: son los residuos no incluidos en el Nivel I, originados principalmente en las actividades de la construcción, demolición, reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En el caso de este proyecto, se definen a continuación los residuos generados junto a su respectivo código de la Lista Europea de Residuos:

- 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, que corresponde con la tierra obtenida de las excavaciones en el movimiento de tierras.
- 02 01 03 Residuos de tejidos de vegetales.

2.2. Estimación del volumen de residuos

Los residuos totales que se han producido en las excavaciones de la obra, tienen un volumen aproximado de 166 m³, de ellos, solamente ínfima fracción (3 m³) volverá a ser incorporado en las zonas donde sea necesario rellenar para alcanzar las condiciones previstas en el diseño de la obra. Dichos residuos serán transportados al vertedero más cercano, que estará a una distancia de 30 km, en Herrera de Pisuerga.

El valor de los m³ de desmonte se ha obtenido con la aplicación de AUTOCAD CIVIL 3D, mediante una diferencia de cotas entre el modelo digital del terreno, es decir, la cota natural del terreno, y la cota a la que se quiere la obra. El factor en desmonte es de 1,20, lo que significa que cada m³ de tierra extraída ocupa un 20% más. El factor en terraplén es de 1,30, lo que significa que cada m³ de tierra que se quiere compactar necesita un 30% más de tierra.

Por otro lado, también se han producido residuos vegetales que requieren su retirada de la obra, formados por plantas herbáceas que se distribuyen por todo el terreno de manera casi uniforme, pero dado que no ocupan el 100% del espacio, el volumen teórico se ha multiplicado por un factor de 0,3 ya que compactado llena menos espacio.

3. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según las prioridades de la política europea respecto a los residuos, y lo dispuesto en: Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y en el Real Decreto 883/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos; las acciones que se prevén en cuanto a la gestión de los residuos producidos en la obra, se dirigen a disminuir, prevenir y mejorar aspectos ambientales como pueden ser el transporte de sobrantes o la minimización del consumo de energía, además de favorecer la reutilización y reciclado en la propia obra.

La gestión de estos residuos, se llevará a cabo por las empresas que estén autorizadas para ese fin. La empresa contratista solamente se encargará de segregar y almacenar los residuos para su posterior recogida.

3.1. Criterios de segregación, operaciones de almacenaje y depósito en obra

Si aparecieran más residuos durante el desarrollo de las obras que el previsto en este documento, se procedería al señalizado de una zona en la obra para su almacenamiento. Para ello han de existir contenedores específicos o zonas dedicadas al almacenamiento, que han de estar señalizadas y delimitadas correctamente, así como separadas de las áreas donde pasa la maquinaria y accesibles para su retirada con los medios adecuados una vez llegue ese momento.

Los residuos se segregarán según lo estipulado en el inventario, reuniéndolos en contenedores adecuados para ello con la capacidad necesaria. Ha de tener especial cuidado con los residuos de tipo peligroso, siempre evitando que no se junten con los no peligrosos y entre ellos, lo que aumentaría su peligrosidad y dificultaría en su gestión.

Han de identificarse correctamente todos los contenedores de residuos, especificando el tipo de residuo que se almacena en su interior, lo que favorecerá su separación y manejo.

Los residuos que se encuentren en la ejecución de la obra se deben segregar en las siguientes clases:

- Residuos de madera
- Residuos de papel y cartón
- Residuos de vidrio
- Residuos metálicos

- Residuos plásticos
- Tierras y material pétreo

Su separación se llevará a cabo según vayan originándose por parte de los operarios que se encargan de las unidades de ejecución en las que han aparecido. Si no se pudieran separar por falta de espacio físico, el Contratista ha de ordenar esta labor a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra. Si esto sucediera, el Contratista ha de adquirir un documento en el que la instalación externa asegure que se cumple lo definido en este apartado.

Si hubiera que almacenar residuos peligrosos, se debe seguir lo que se menciona a continuación:

- Los residuos peligrosos hallados en la obra se almacenarán en zonas específicas en sus correspondientes recipientes. Habrá un contenedor por cada residuo de este tipo.
- Para almacenarlos se usarán contenedores de los que no pueda filtrar su contenido, que esté preparado para soportar sus efectos sobre el propio material y que no reaccione con su contacto.
- Dichos recipientes han de etiquetarse de manera correcta, siempre alertando de su peligrosidad. El etiquetado de los residuos peligrosos ha de contener su código de identificación; el nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos; la fecha de su almacenamiento y una señal advirtiendo de su peligrosidad (la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos). Esta etiqueta tiene que fijarse totalmente al envase, con unas dimensiones mínimas de 10x10 cm.
- Deben tener un material que asegure que el residuo no esté en contacto con el suelo desnudo si hubiera alguna fuga, derrame o rotura del envase, con objeto de evitar su contaminación.
- Debe evitarse que la lluvia entre en contacto con el residuo o el interior del recipiente.
- Se almacena según las compatibilidades entre las sustancias peligrosas existentes.
- Los envases tienen que establecerse en áreas donde no entrañe ningún tipo de riesgo en cuando a caída, rotura o derrame del contenido en su interior se refiere.
- El tiempo que se mantendrá almacenado no debe ser más de 6 meses.
- Los residuos peligrosos tienen que introducirse en envases debidamente homologados por la normativa del transporte de mercancías peligrosas, ADR (Agreement on Dangerous Goods by Road-Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera).
- Respecto a los aceites empleados, es recomendable que se almacenen en bidones de capacidad de 200 L en buenas condiciones, cerrados y, a ser posible, en el interior de celdas metálicas de 1 m³.
- Se recomienda que los envases contaminados se limpien adecuadamente y sean reutilizados con otros residuos, o que se compriman para disminuir su volumen.

- Si se produjera una pérdida o desaparición de algún residuo peligroso, debe ser comunicado de forma inmediata al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente (en este caso es Castilla y León).

3.2. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los RCDs generados en obra

Para la previsión de operaciones de reutilización en la propia obra o en lugares externos, se recomienda lo siguiente:

- Según las posibilidades y requerimientos de la obra, se reutilizarán las tierras y material pétreo originado en las excavaciones de los movimientos de tierras.
- En este caso, sería necesario transportar el material a la zona donde se necesite.

Para la previsión de operaciones de valorización a pie de obra y eliminación de residuos producidos, se recomienda lo siguiente:

- Según las posibilidades y requerimientos de la obra, se hará una valorización de los troncos originados en las talas para usarlos como material de otras unidades de obra en la misma zona donde han sido producidos.
- En este caso, sería necesario transportar el material a la zona donde se necesite.

Para elegir el destino de los residuos que no se puedan reutilizar ni valorizar a pie de obra, se recomienda lo siguiente:

- Los residuos procedentes de desbroces de matorral y tala de árboles secos que, debido a sus características, no se pueda utilizar en otras unidades de obra y no puedan ser transportados por medios mecánicos a una planta de biomasa, se triturarán, añadiéndose finalmente al sustrato de la zona.
- Los residuos restantes, peligrosos o no, se separarán y almacenarán en las zonas adecuadas en la obra para este fin, tal y como se ha dicho previamente, cuyo objetivo será que las empresas autorizadas para esa gestión se encarguen del proceso.

4. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

El Contratista ha de tener controlada toda la documentación que justifique la gestión de todos los residuos, por lo que debe disponer de:

- La correspondiente autorización de las empresas que estén involucradas en el tratamiento de esos residuos, bien sean transportistas o gestores.
- Los documentos de aceptación de la obra correspondientes a los residuos gestionados, identificando con su código cada residuo conforme lo dispuesto en el Real Decreto 883/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Los documentos de formalización de los traslados según el tipo de residuo conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- El justificante de la notificación previa al traslado de residuos peligrosos a la Dirección General de Calidad de Evaluación Ambiental, 10 días antes de la fecha del traslado.
- Los certificados que acreditan la gestión de residuos que se emiten por el gestor.

El traslado de los residuos de construcción y demolición no peligrosos se va a realizar con un comprobante con el contenido mínimo que se especifica en el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

El traslado de residuos peligrosos se hará con uno de los siguientes procedimientos:

- Recogida itinerante de un mismo residuo a varios productores ejecutada por gestor-transportista, que asume la titularidad del residuo.
- Recogida de uno o varios residuos distintos a una misma persona productora ejecutada por el transportista, que asume la titularidad del residuo.
- Recogida de un único residuo a un productor o gestor intermedio.

Debe rellenarse el documento de control y seguimiento, teniendo una copia justificativa de la entrega a transportista y de copia final firmada después de que el gestor acepte el residuo.

El traslado ha de ser documentado con su correspondiente comprobante de entrega en el que aparecen como mínimo la siguiente información:

- La fecha de entrega de los residuos y firma del gestor.
- Las características del residuo o residuos que se van a transportar.
- La identificación del centro remitente del residuo.

- La identificación del gestor de destino y el tipo de gestión que se va a realizar.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el poseedor de residuos está obligado a:

- Presentar a la propiedad de la obra un plan que refleje la forma en la que se van a obedecer las obligaciones que le sean relativas en materia de residuos originados por la misma, particularmente las incluidas en el Artículo 4.1. y en este. Cuando la Dirección Facultativa lo apruebe y la propiedad lo apruebe, formará parte de los documentos contractuales de la obra.
- Entregar los residuos, cuando no sea él quien los gestione y sin perjuicio de las necesidades del proyecto, a un gestor de los mismos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Dichos residuos serán destinados preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Entregar los residuos a un gestor, junto a un documento en el que aparezca, como mínimo, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, si procede, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero o la normativa vigente.

Cuando el gestor sea encargado solamente de operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega debe aparecer además el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

- Mantener los residuos en condiciones óptimas de higiene y seguridad, y evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Separar los residuos en las siguientes clases, cuando, de manera individual para cada una de ellas, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t.
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
 - Metal: 2 t.

- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se realizará preferentemente por el poseedor de los residuos, dentro de la obra en que se originen. Si por falta de espacio físico esto no es posible, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición que sea externa a la obra. Si se da este caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación que asegure el cumplimiento de esta obligación, en su nombre.

- Ser eximido de la obligación de separación de alguna o todas las fracciones mencionadas de los residuos, si el órgano competente en materia medioambiental de Castilla y León, de forma excepcional, cuando la separación de los residuos no se haya especificado y presupuestado en el proyecto.
- Sufragar los respectivos costes de gestión, entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, y mantener la documentación correspondiente a cada año natural en los próximos cinco años.

Los residuos que tengan reglamentación específica son los que su gestión se reglamenta de forma especial, por ejemplo: envases de productos fitosanitarios, neumáticos fuera de uso, vehículos fuera de uso... Si no están suscritos a un sistema integrado de gestión, un gestor autorizado será quien realice su gestión.

Las tierras excedentes de las excavaciones se destinarán siempre que sea posible, a rellenar las áreas en las que se pueda necesitar, de la forma en la que indique el proyecto, tras la expresa autorización del Director de Obra.

Si no existen estos usos alternativos, solamente en última instancia, las tierras se llevarán a un vertedero autorizado. Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tanto las tierras como los materiales pétreos originados en la excavación y que sobren, no necesitan tratamiento como residuo de construcción y demolición si pueden ser empleados de nuevo en la propia obra, en otra obra, o en alguna actividad de acondicionamiento, relleno o restauración, cuando se asegure de manera correcta su destino a reutilización.

Las tierras que sean susceptibles de contener sustancias contaminantes (gasoil, desencofrantes, aceites usados...) por culpa de derrames, deben ser tratadas como residuos peligrosos, y por ende, han de entregarse a un gestor debidamente autorizado.

Los residuos sólidos urbanos, como basura orgánica, envases de comida..., deben gestionarse según las disposiciones de las ordenanzas municipales correspondientes.

6. LEGISLACIÓN APLICABLE

A continuación, se muestra la legislación que se ha de tener en cuenta a nivel europeo:

- Decisión de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE del Consejo, relativa a los residuos.
- Directiva del Consejo, de 18 de marzo de 1991, por lo que se modifica la Directiva del Consejo 78/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y sus modificaciones posteriores.

A nivel nacional, en materia de gestión de residuos se encuentra la siguiente normativa:

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 883/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

ANEJO XI. BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE ANEJO XI. BIBLIOGRAFÍA

DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	1
BIBLIOGRAFÍA	5
PÁGINAS WEB CONSULTADAS	9

En este anejo se exponen de forma más específica todas las disposiciones legales y normas aplicadas, bibliografía y programas de cálculo utilizados.

DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

A nivel europeo:

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea [notificada con el número C (2006) 3261].
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo 119, de 26 de junio de 1963, sobre protección de máquinas. Ratificado por Instrumento de 26.11.1971

A nivel nacional:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 29//985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructura (EHE-08).
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativo a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 843/2011 de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y posteriores
- Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, sobre protectores auditivos.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-3, sobre pantallas para soldadores.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, sobre Guantes Aislantes de la Electricidad.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: Normas comunes y adaptadores faciales.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, sobre cinturones de seguridad.
- Resolución por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, sobre gafas de montura de tipo universal para protección contra impactos.
- Resolución de la Dirección General de Trabajo, por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-27, sobre bota impermeable al agua y a la humedad.
- Instrumento de Ratificación de 24 de noviembre de 1980, del Convenio número 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

A nivel autonómico:

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la

planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

- Ley 4/2015 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León
- Ley 9/2013, de 3 de diciembre, de Pesca de Castilla y León.
- ORDEN FYM/309/2018, de 14 de marzo, por la que se declaran las aguas trucheras de Castilla y León.
- ORDEN FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

BIBLIOGRAFÍA

ABELL R., THIEME M. & BRENNER B.L., 2004. Ecoregion conservation for freshwater systems, with a focus on large rivers. En: *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries Volume II*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2004/17, pp. 183-205.

BERMÚDEZ, M; RICO, A., RODRÍGUEZ, A., PENA, L., RABUÑAL, J.R., PUERTAS, J., BALAIRÓN, L., LARA, A., ARAMBURU, E., MORCILLO, F., CASTILLO, M.; 2015. *Aplicación web para la evaluación de diseños de escalas de peces de hendidura vertical*. Junta de Andalucía. España.

BERMÚDEZ PITA, M.; 2013. Tesis doctoral 'Evaluación hidráulica y biológica de diseños de escalas de peces de hendidura vertical para especies de baja capacidad natatoria'. Univesidade da Coruña. A Coruña, España.

BRUFAO CURIEL, P.; 2006. Demolición de Presas y Otras Obras Hidráulicas: Herramienta Indispensable para la Restauración de Nuestros Ríos y Humedales. *AEMS Ríos con vida*. Ávila, España

BRUFAO CURIEL, P.; 2008. La "Puesta Fuera de Servicio" y Eliminación de Presas y Obras Hidráulicas. *AEMS Ríos con vida*. Ávila, España.

CASTRO SANTOS, T., 2005. Optimal swim speeds for traversing velocity barriers: an analysis of volitional high-speed swimming behaviour of migratory fishes. *Journal of Experimental Biology* 208: 421–432.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO; 2008. *Guía de las plantas de los Ríos y Riberas de la Cuenca del Duero*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO; 2011. *Manual de las Especies Exóticas Invasoras de los Ríos y Riberas de la Cuenca Hidrográfica del Duero*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España.

DEL OLMO CARRASCO, R.; 2015. Trabajo fin de grado 'Proyecto de paso para peces sobre el azud del puente del ferrocarril de Burgos (Río Arlanzón)'. Universidad de Valladolid. ETSIIAA. Palencia, España.

DÍEZ HERNÁNDEZ, J.M., 2005. *Bases metodológicas para el establecimiento de caudales ecológicos en el ordenamiento de cuencas hidrográficas*. Unidad de Hidráulica e Hidrología, ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

DOADRIO, I. 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid, España.

DOADRIO, I., PEREA, S., GARZÓN-HEYDT, P., Y J.L. GONZÁLEZ. 2011. *Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento*. DG Medio Natural y Política Forestal. MARM. 616 pp. Madrid, España.

FAO/DVWK, 2002. *Fish Passes: Design, Dimensions, and Monitoring*. FAO, Rome, Italy.

FERNÁNDEZ LOP, A. y SEGOVIA, E. 2009. Liberando Ríos: Propuestas de desmantelamiento de presas. *Ciencia y conservación*. WWF España. España.

FERNÁNDEZ YUSTE J.A. Y MARTÍNEZ SANTA-MARÍA C. 2019. *Manual de diseño y cálculo de rampas con flujo ascendente*. Confederación Hidrográfica del Duero. Valladolid, España.

FUENTES PÉREZ, F., SANZ-RONDA, F.J., MARTINEZ DE AZAGRA, A., GARCIA-VEGA, A., 2016. Non-uniform hydraulic behavior of pool-weir fishways: A tool to optimize its design and performance. *Ecological Engineering* 86 (2016) 5–12.

GARCÍA VEGA, A.; 2014. Escalas de Ralentizadores. GEA, ITAGRA.CT, Universidad De Valladolid. Palencia, España.

GARCÍA VEGA, A.; 2014. *Pasos Para Peces Naturalizados*. GEA, ITAGRA.CT, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

GARCÍA-VEGA, A, SANZ RONDA, F.J. & FUENTES-PÉREZ, J.F. (2017). Seasonal and daily upstream movements of brown trout *Salmo trutta* in an Iberian regulated river. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*. 418, 9.

GOZÁLEZ-ALEMÁN, N.; SANZ-RONDA, F.J.; BRAVO-CÓRDOBA, F.J. & RUIZ-LEGAZPI, J.; 2016. Gonado-somatic index of migrating Iberian barbel (*Luciobarbus bocagei*) and northern straight-mouth nase (*Pseudochondrostoma duriense*) in the Tormes River (Salamanca, Spain). Extended abstract VI Iberian Congress of Ichthyology.

GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, G., 1999. *Los peces de Castilla y León*. Caja España. Junta de Castilla y León. España

HERRERA CALVO, P.M., PARRILLA DOMÍNGUEZ, O., CEBALLOS AYUSO, M.A., SANTOS Y GANGES, L.; 2010. *Diagnóstico ambiental de la provincia de Palencia, Volumen ii: Biodiversidad*. Diputación de Palencia, Junta de Castilla y León. Palencia, España.

LARINIER, M.; 2002. *Pool fishways, pre-barrages and natural bypass channels*. Bull. Fr. Pêche Piscic. 364 suppl, 54–82. Francia.

LARINIER, M., MARMULLA, G.; 2004. Fish passes: Types, principles and geographical distribution an overview. *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries Volume II*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand.

LARINIER, M., PORCHER, J., TRAVADE, F. ET GOSSET, C. 1994. *Passes à poissons: expertise, conception des ouvrages de franchissement*. Publications scientifiques et techniques du Cemagref. Francia.

MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; 1999. *Escalas Para Peces*. 1ª Edición. ETSIIAA, Universidad De Valladolid, Palencia, España.

MARTÍNEZ MON, C.J.; 2020. Trabajo Fin de Grado. 'Proyecto de recuperación de la conectividad longitudinal en el azud del molino de Valdesgares (río Rivera, t.m. Cervera de Pisuerga, Palencia)'. ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

NAVAS PARIENTE A.; 2016. Trabajo Fin de Grado. 'Proyecto de escala piscícola en el azud de riego de Guma (río Duero) en el término municipal de San Juan del Monte, (Burgos)'. ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

RAMAJO CAO, M; 2019. Trabajo Fin de Grado. 'Proyecto de adecuación de una obra de drenaje transversal compatible con la migración de la fauna piscícola en la confluencia del río Franco con el río Arlanza en el término municipal de Peral de Arlanza (Burgos)'. ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000 y Memoria*. I.C.O.N.A. Madrid, España.

RUIZ-LEGAZPI, J. 2014. *Condicionantes biológicos en el diseño de pasos para peces*. GEA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

RUIZ-LEGAZPI, J., SANZ-RONDA, F.J.; BRAVO-CÓRDOBA, F.J. & FUENTES-PÉREZ, 2019. Capacidad de nado de ciprínidos potamódromos ibéricos. Experimentación en el canal de nado de Vadocondes. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*. 45(1): 271-278.

RUIZ-LEGAZPI, J.; SANZ-RONDA, F.J.; BRAVO-CÓRDOBA, F.J.; FUENTES-PÉREZ, J.F. & CASTRO SANTOS, T.; 2018. Influencia de factores ambientales y biométricos en la capacidad de nado del barbo ibérico (*Luciobarbus bocagei* Steindachner, 1864), un ciprínido potamódromo endémico de la Península Ibérica. *Limnetica*. Volumen 37 (2): 251-265.

SANZ-RONDA, F.J.; 2009. Fichas Técnicas de las Especies de Peces de la Península Ibérica (versión 1.2). U.D. De Hidráulica E Hidrología, ETSIIAA, Universidad De Valladolid. Palencia, España.

SANZ-RONDA, F.J.; BRAVO CÓRDOBA, F.J.; FUENTES PÉREZ, J.F. RUIZ-LEGAZPI, J.; GARCÍA VEGA, A.; RAMOS GONZÁLEZ, N.; SALGADO GONZÁLEZ, V.M. & MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; 2013. Pasos para peces: escalas y otros dispositivos de paso. *Notas técnicas del Centro Ibérico de Restauración Fluvial*. Volumen 7. GEA Ecohidráulica, ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

SANZ-RONDA, F.J. y MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; 2014. *Fundamentos y Diseño Hidráulico de Escalas de Artesas*. U.D. De Hidráulica E Hidrología Universidad De Valladolid. Palencia España.

SANZ-RONDA, F.J., MARTÍNEZ DE AZAGRA, A., 2012. La migración de los peces. Problemas y Soluciones. *Restauración del espacio fluvial. Criterios y Experiencias en la cuenca Duero pp 320-325*. U.D. de Hidráulica e Hidrología. ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

SANZ RONDA, F.J. y MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; 2013. *Escalas para peces en España. Una historia forestal*. ETSIIA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

SANZ RONDA, F. J.; NAVARRO, J.; SAIZ ROJO, A. & MARTÍNEZ DE AZAGRA, A.; 2007. Soluciones al problema de la migración de los peces. *Infonáyade*, 65: 16-19.

SANZ RONDA, F.J., RUIZ LEGAZPI, J., BRAVO CÓRDOBA, F.J., MAKRAKIS, S., CASTRO SANTOS, T., 2015. Sprinting performance of two Iberian fish: *Luciobarbus bocagei* and *Pseudochondrostoma duriense* in an open channel flume. *Ecological Engineering*. 83, 61–70.

SCHWEVERS, U. & ADAM, B., 2005. *Fish protection technologies and downstream fishways. Dimensioning, design, effectiveness inspection*. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserrwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V, Germany

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE; 2007. *Fish Passage and Screening Design*. United States.

VALBUENA CASTRO, J., PRIETO BLANCO, A., SANZ RONDA, F.J. RODRÍGUEZ MUÑOZ, I., GARCÍA VEGA, A., BERNABÉ DE LA IGLESIA, J.C., FUENTES PÉREZ, J.F., RUBIO POLO, J.M., JAVIER BRAVO CÓRDOBA, F.C., SANZ CANTALEJO, U., NAVAS PARIENTE, A., RUIZ LEGAZPI, J., GONZÁLEZ ALEMÁN, N.J., SMARTH APINAS, R.E., MARTÍNEZ DE AZAGRA PAREDES A.; 2016. Manual para la evaluación de la funcionalidad de pasos para peces de estanques sucesivos. Metodología AEPS (1.0). Confederación Hidrográfica del Duero. Valladolid, España. 139 pp.

VALBUENA CASTRO, J., SANZ RONDA, F.J., GARCÍA VEGA, A., FUENTES PÉREZ, J.F., JAVIER BRAVO CÓRDOBA, F.C., RUIZ LEGAZPI, J., MARTÍNEZ DE AZAGRA PAREDES A.; 2020. *Coarse fishway assessment to prioritize retrofitting efforts: A case study in the Duero River basin*. GEA, ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

VARONA GARCÍA L.; 2017. Trabajo Fin de Grado. 'Restauración hidrológica de la ribera del río Trema y creación de un área recreativa de 1,5 ha en el término municipal de Torme (Burgos)'. ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, España.

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural. 2010. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). http://www.aemet.es/es/datos_abiertos/AEMET_OpenData. Fecha de consulta: febrero de 2021.
- Anuario de aforos CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación). www.cedex.es. Fecha de consulta: febrero de 2021.
- Carta Piscícola Española. www.cartapiscicola.es. Fecha de consulta: febrero de 2021.
- Confederación hidrográfica del Duero. www.chduero.es. Fecha de consulta: febrero y marzo de 2021.
- Descarga de capas CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). www.ign.es. Fecha de consulta: febrero de 2001
- Grupo De Ecohidráulica Aplicada (GEA). www.gea-ecohidraulica.org. Fecha de consulta: marzo de 2021.
- IAGUA. www.iagua.es. Fechas de consulta: febrero y marzo de 2021.
- IDECYL (Infraestructura de Datos Espaciales). www.cartografia.jcyl.es. Fecha de consulta: febrero y marzo de 2021.
- IGME (Instituto Geológico Y Minero De España). www.igme.es. Fecha de consulta: febrero de 2021
- Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación. Gobierno de España. www.mapa.gob.es. Fecha de consulta: febrero y marzo de 2021.
- Ministerio Para La Transición Ecológica Y El Reto Demográfico (MITECO). Gobierno de España. www.miteco.gob.es. Fecha de consulta: febrero y marzo de 2021.
- Research Gate. www.researchgate.net. Fecha de consulta: febrero, marzo, abril y mayo de 2021.
- Sistema automático de información hidrológica (SAIH) Duero. www.saihduero.es. Fechas de consulta: febrero, marzo y abril de 2021.
- Sociedad Ibérica De Ictiología. www.sibic.org. Fecha de consulta: febrero de 2021.
- Visor de suelos ITACYL. http://suelos.itacyl.es/visor_datos. Fecha de consulta: marzo de 2021.
- Web of Science. www.webofknowledge.com. Fecha de consulta: febrero, marzo, abril y mayo de 2021.
- Zona LIC de Riberas del Río Arlanzón y afluentes. www.naturaspain.com/zona-licriberas-del-rio-arlanzón-y-afluentes.html. Fecha de consulta: febrero de 2021.

PROGRAMAS DE CÁLCULO

- AutoCAD Civil 3D 2017, licencia de estudiante
- Excel de Office 365 Education
- QGIS (Versión 2.18.28)
- CYPE 2021, versión de campus



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES
EN UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda
Director: Francisco Javier Bravo Córdoba

Septiembre 2021

ÍNDICE DE LOS PLANOS

PLANO 1: LOCALIZACIÓN

PLANO 2: SITUACIÓN

PLANO 3: SITUACIÓN ACTUAL

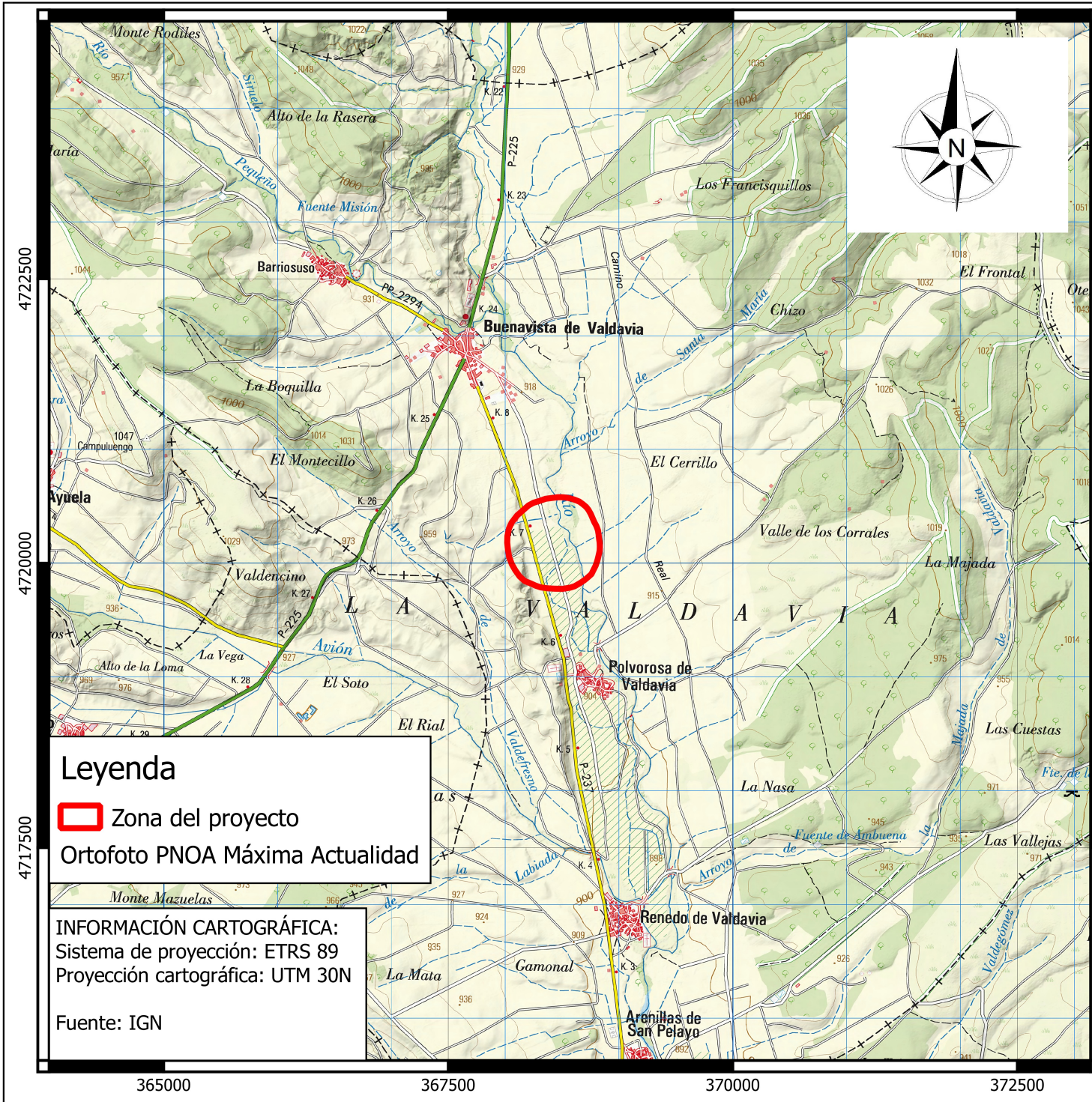
**PLANO 4: PERFIL LONGITUDINAL, TRANSVERSAL Y TABLA DE VOLÚMENES DE
LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

PLANO 5: VISTA EN PLANTA DE LA OBRA

PLANO 6: DETALLES DE VISTA EN PLANTA

PLANO 7: DETALLES DE PERFIL LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

PLANO 8: DETALLES DEL ESTAQUILLADO Y DE LA COMPUERTA



Leyenda

- Zona del proyecto
- Ortofoto PNOA Máxima Actualidad

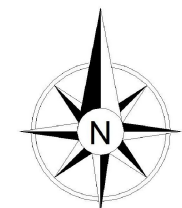
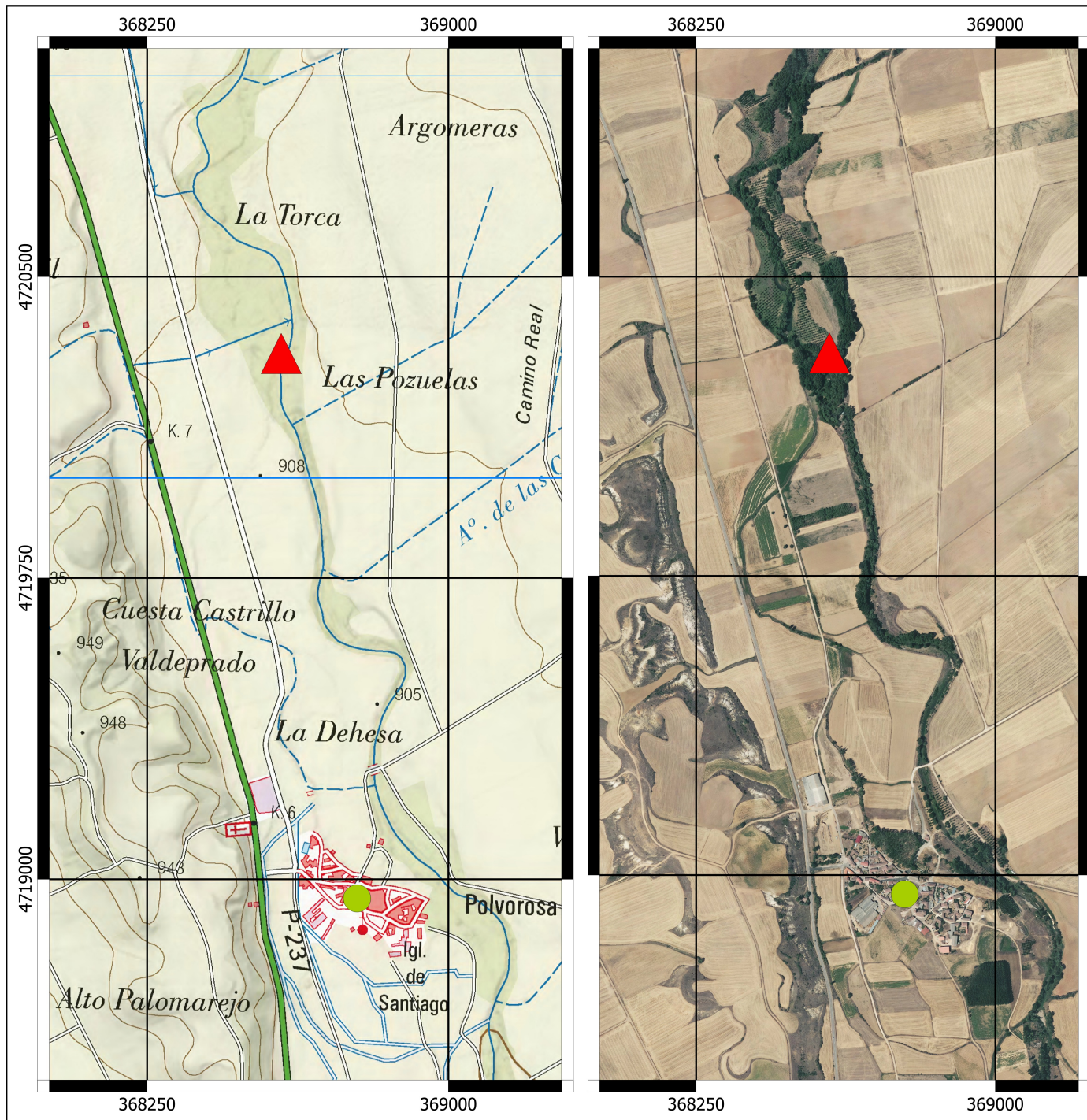
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA:
 Sistema de proyección: ETRS 89
 Proyección cartográfica: UTM 30N

Fuente: IGN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO	Localización	Nº PLANO 1
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	ESCALA	FECHA
Polvorosa de Valdavia (Palencia)	1:50000	Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR		FIRMA
Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia		
Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		

365000 367500 370000 372500

4722500
4720000
4717500



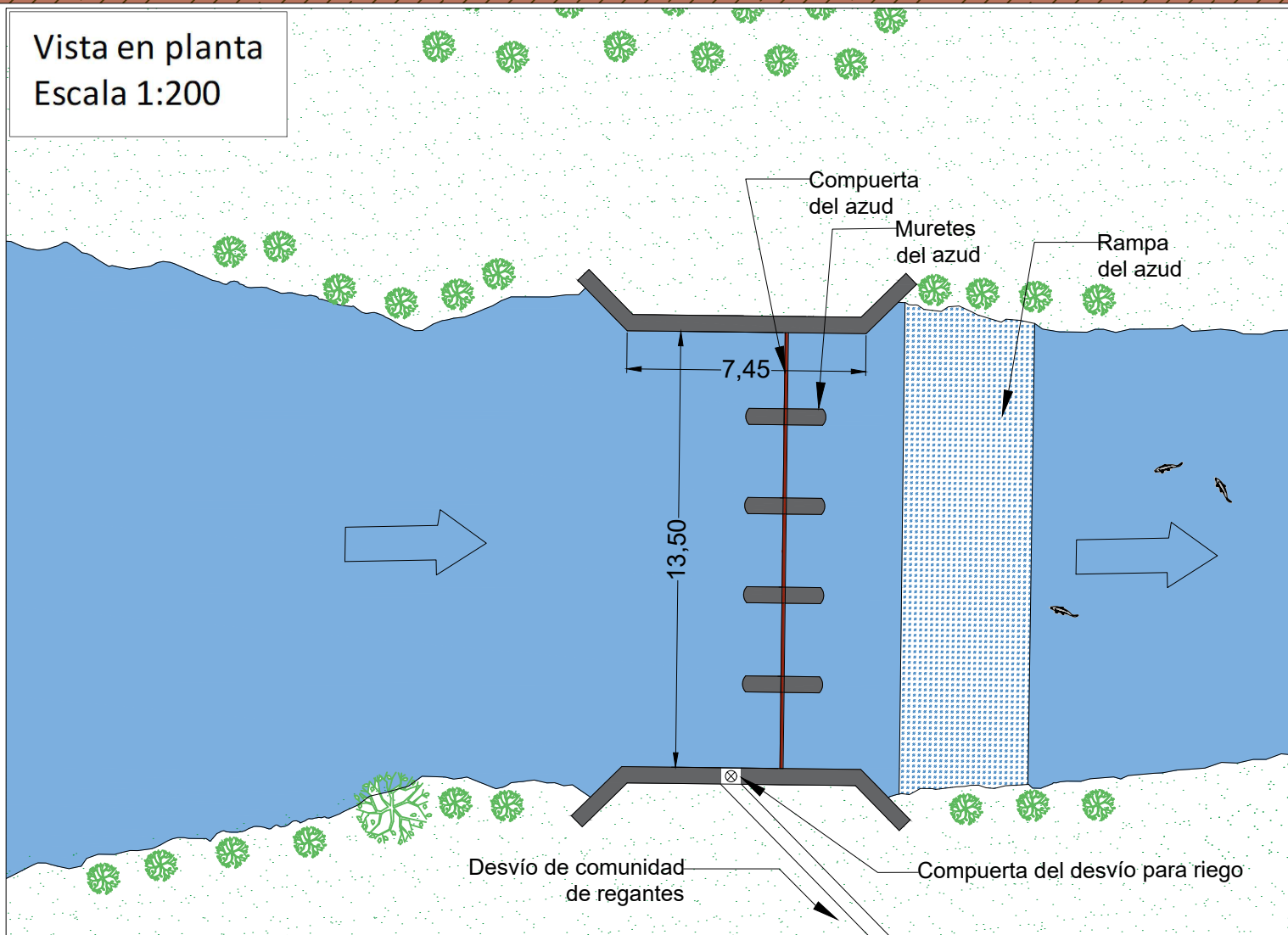
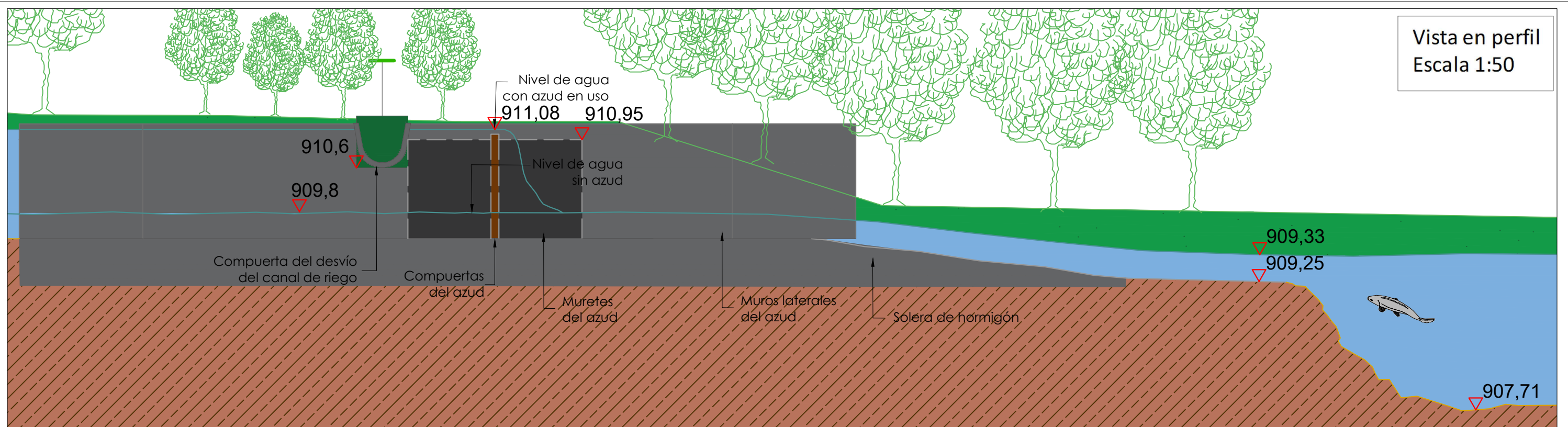
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA:
 Sistema de referencia: ETRS 89
 Proyección cartográfica: UTM 30N
 Fuente: IGN



Leyenda

- ▲ Presa
- Polvorosa de Valdavia

Ortofoto PNOA Máxima Actualidad
 Base Topográfica Nacional

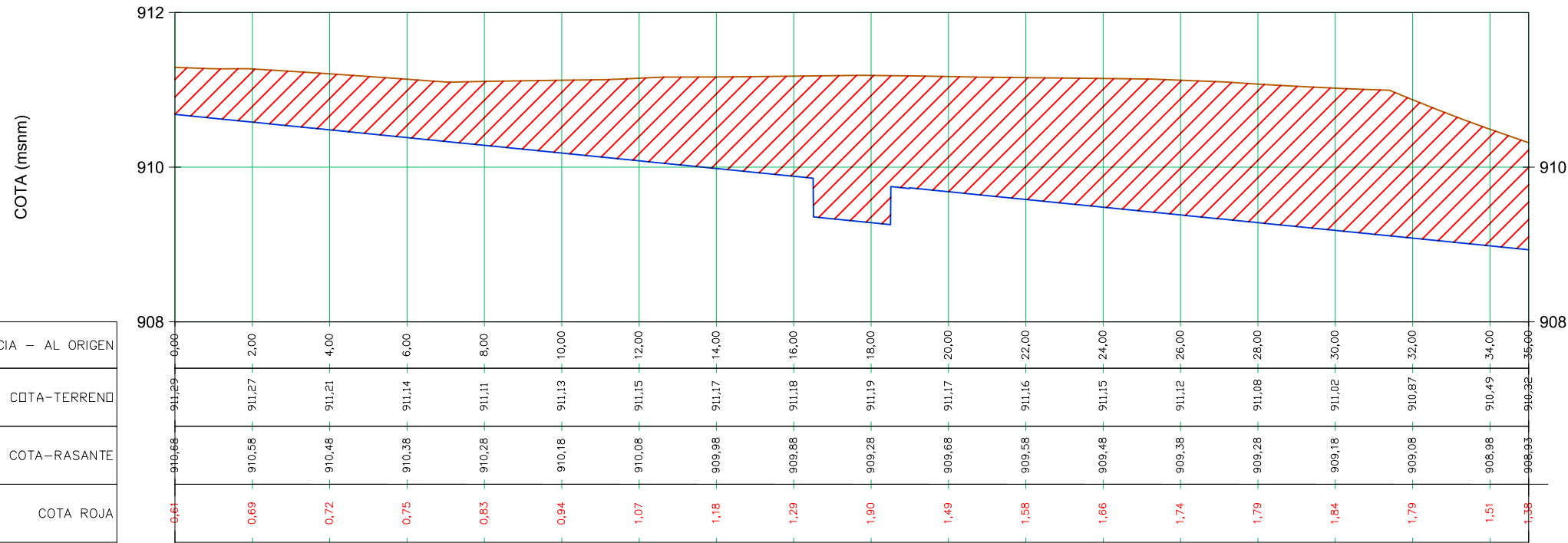
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO	Situación	Nº PLANO 2
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA 1:15000	FECHA Palencia Septiembre, 2021
	FIRMA 	
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia		Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO Situación actual	Nº PLANO 3	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA Varias Cotas en m	FECHA Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia	FIRMA 	
Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		

Perfil Longitudinal: RIO
Escala - V: 125 H:250

Escala 1:150



DISTANCIA - AL ORIGEN
0.00
2.00
4.00
6.00
8.00
10.00
12.00
14.00
16.00
18.00
20.00
22.00
24.00
26.00
28.00
30.00
32.00
34.00
35.00

Perfiles transversales
Escala 1:1000

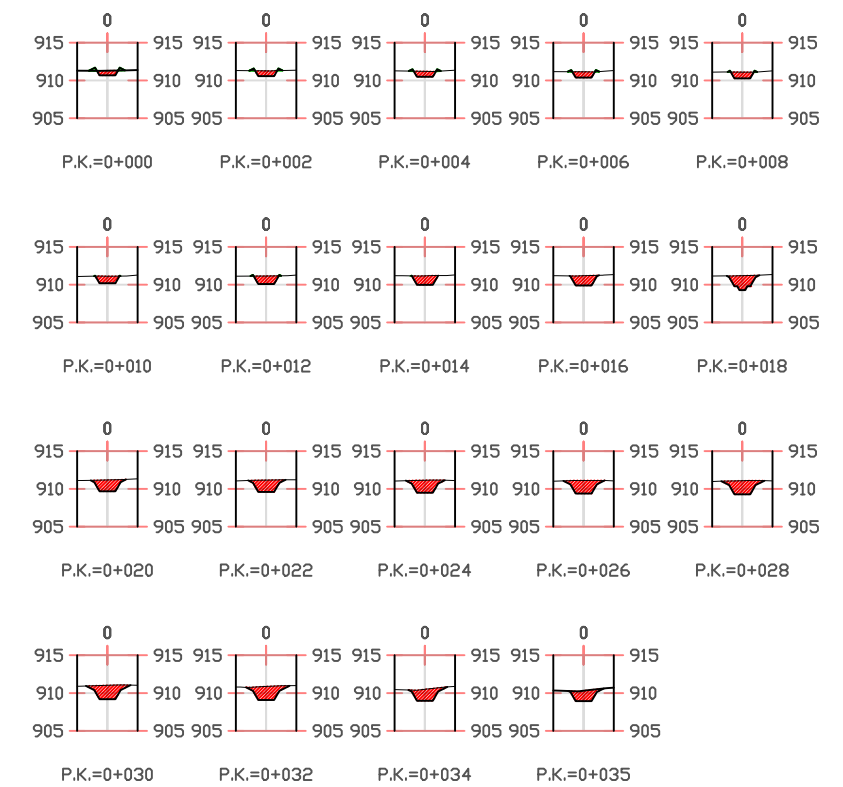
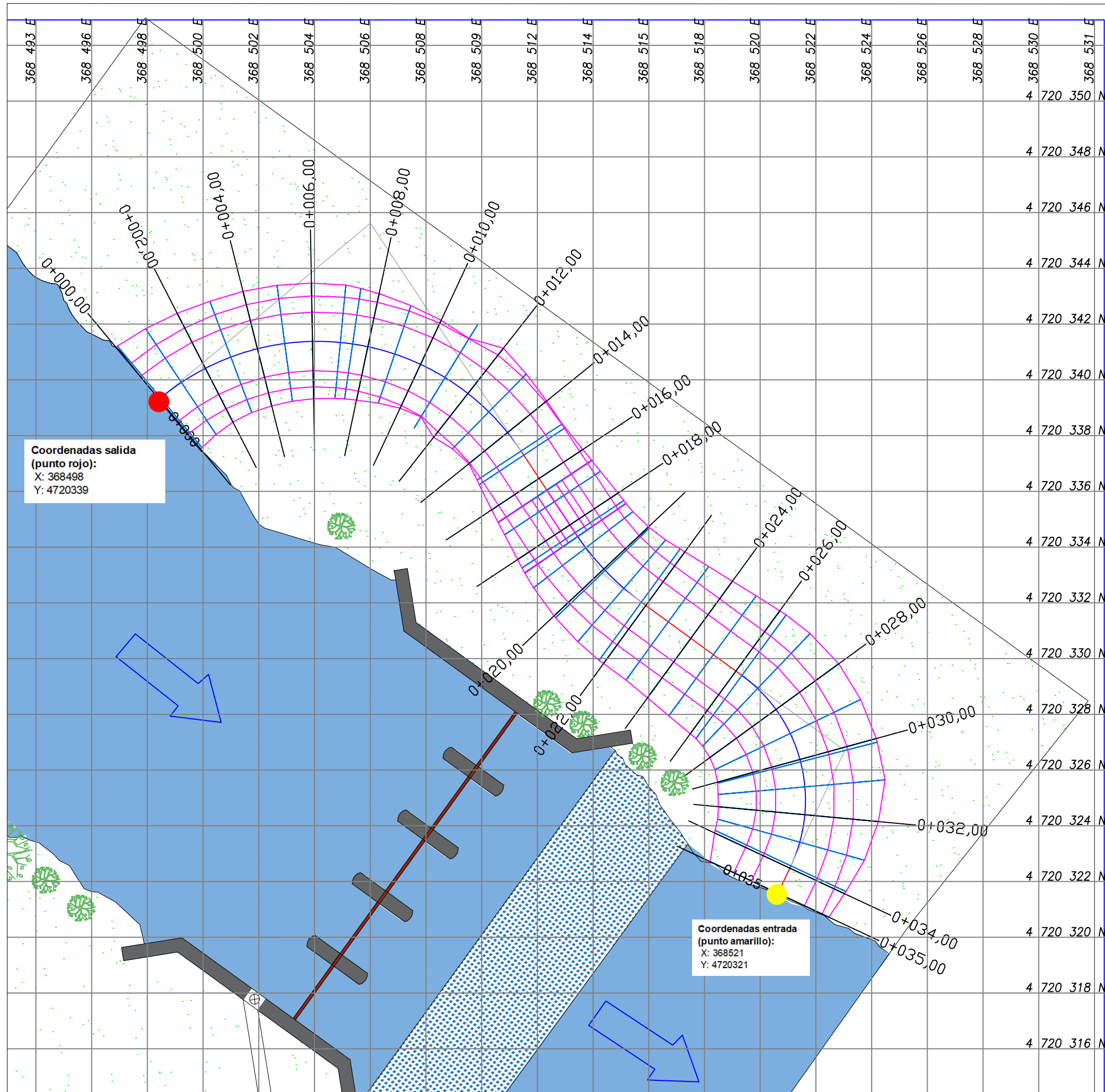


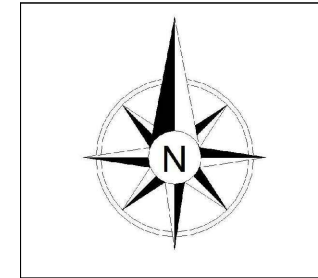
Tabla de volúmenes totales

P.K.	Área desmonte	Área terraplén	Vol. desmonte	Vol. terraplén	Vol. desmonte acum.	Vol. terraplén acum.	Volumen neto
0+00.00	1.50	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+02.00	1.74	0.21	3.88	0.78	3.88	0.78	3.09
0+04.00	1.83	0.17	4.28	0.50	8.16	1.28	6.88
0+06.00	1.92	0.14	4.50	0.40	12.66	1.68	10.98
0+08.00	2.13	0.07	4.86	0.28	17.52	1.95	15.57
0+10.00	2.50	0.01	5.56	0.10	23.08	2.06	21.02
0+12.00	2.91	0.05	6.49	0.08	29.57	2.14	27.43
0+14.00	3.32	0.00	7.46	0.07	37.03	2.21	34.82
0+16.00	3.72	0.00	8.43	0.00	45.46	2.21	43.25
0+18.00	4.67	0.00	10.06	0.00	55.52	2.21	53.31
0+20.00	4.54	0.00	11.08	0.00	66.60	2.21	64.39
0+22.00	4.94	0.00	11.41	0.00	78.01	2.21	75.80
0+24.00	5.34	0.00	12.33	0.00	90.34	2.21	88.13
0+26.00	5.73	0.00	13.29	0.00	103.63	2.21	101.42
0+28.00	6.05	0.00	14.08	0.00	117.71	2.21	115.50
0+30.00	6.35	0.00	14.75	0.00	132.46	2.21	130.25
0+32.00	6.09	0.00	14.68	0.00	147.14	2.21	144.93
0+34.00	4.82	0.00	12.74	0.00	159.88	2.21	157.67
0+35.00	4.26	0.00	5.45	0.00	165.33	2.21	163.12

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TITULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO Perfil longitudinal, transversal y tabla de volúmenes de los movimientos de tierras		Nº PLANO 4
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA Varias	FECHA Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia		FIRMA
Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA:
 Sistema de proyección: ETRS 89
 Proyección cartográfica: UTM 30N

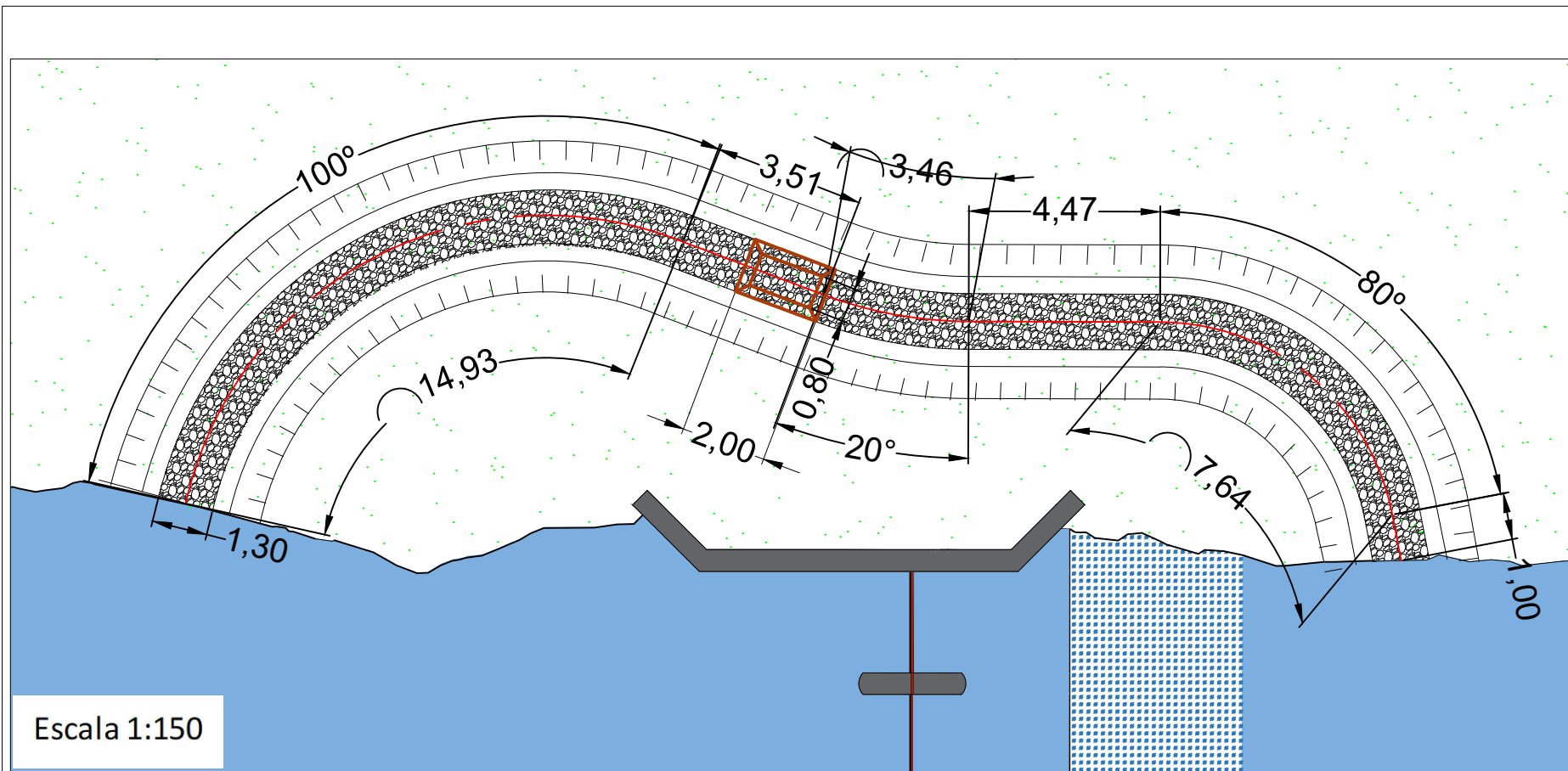


Desde el PK 0,00 hasta el PK 11,00 el talud inferior tendrá una altura de 1,00 m y pendiente de 60°

Desde el PK 11,00 hasta el PK 35,00 el talud inferior tendrá una altura de 1,20 m y pendiente de 60°

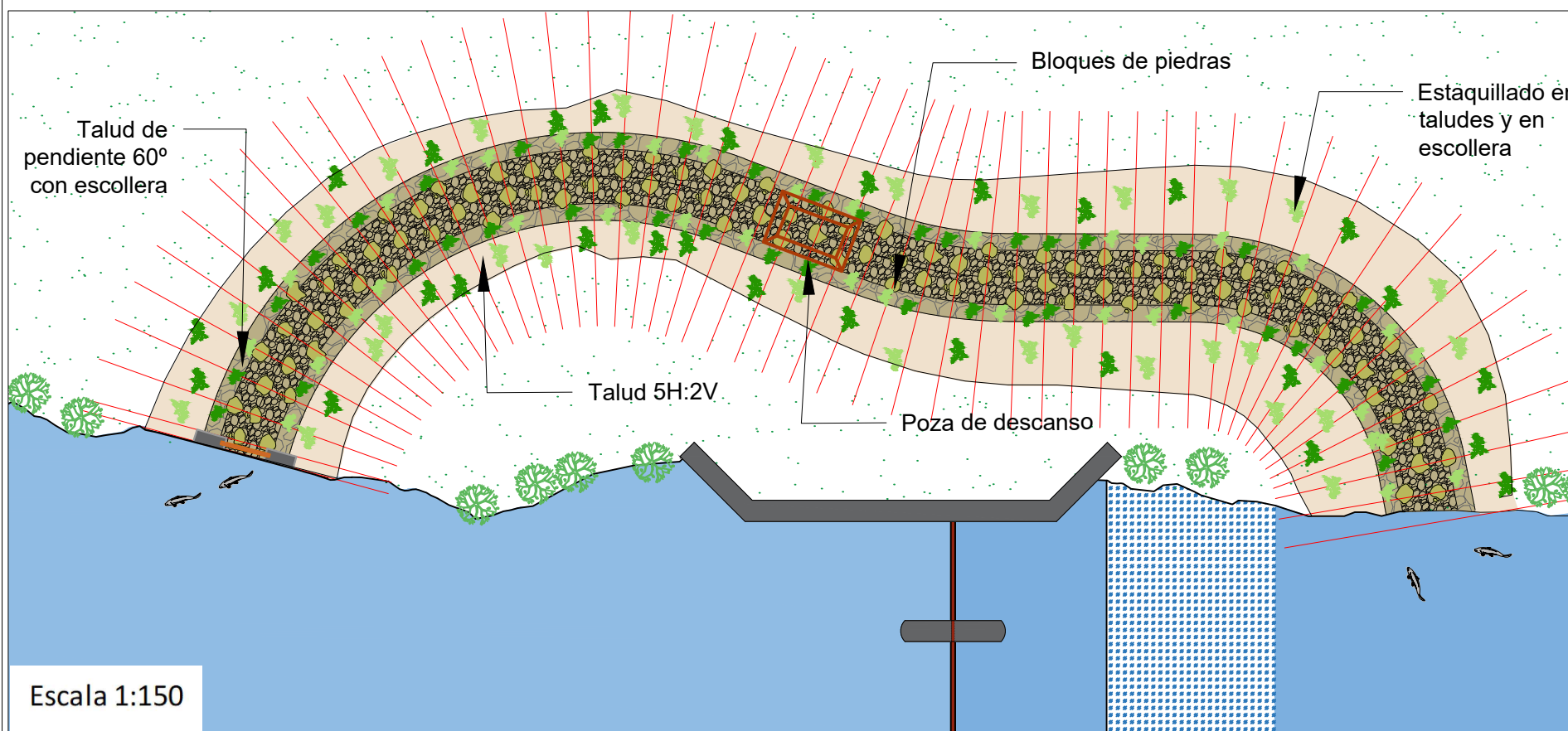
Desde el PK 16,50 hasta el PK 18,50 se encuentra, además, la poza de profundidad 50 cm y longitud 2 m, de pendiente de talud 1H:2V.


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO Vista en planta de la obra	Nº PLANO 5	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA 1:150	FECHA Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia		FIRMA
Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		



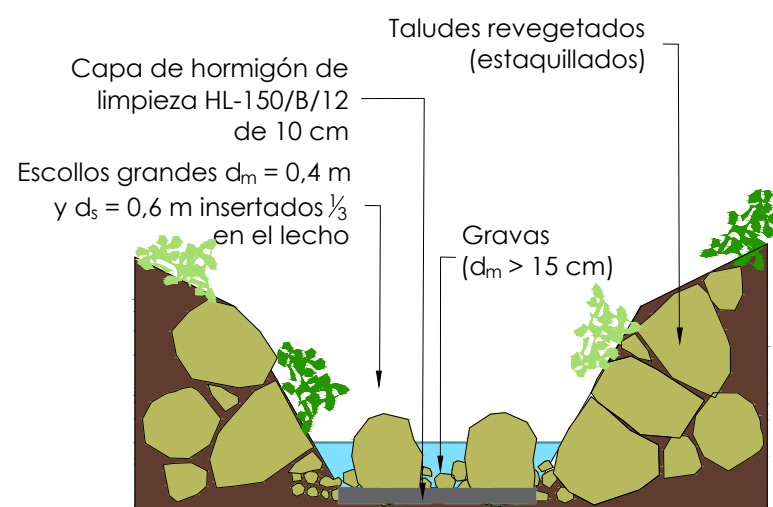
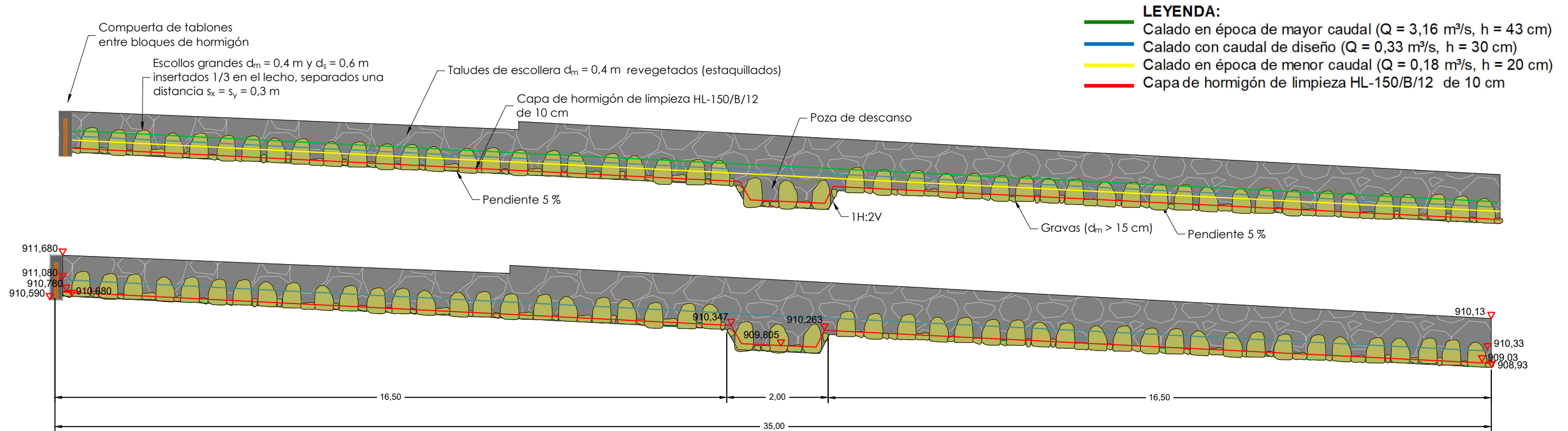
Los bloques de piedra de $\varnothing = 40$ cm que van en la base, irán espaciados entre ellos 30 cm aproximadamente, siendo colocados de forma un poco desordenada para darle un aspecto más naturalizado. Se situarán las parejas de bloques alternamente junto a los dos taludes, y el bloque que linde con la escollera se colocará parcialmente encajado en ella para afianzar su sujeción y la del propio talud.

El estaquillado de la escollera y de los taludes superiores irá colocado de manera alterna en varias filas o al tresbolillo para que se integre más en el paisaje.

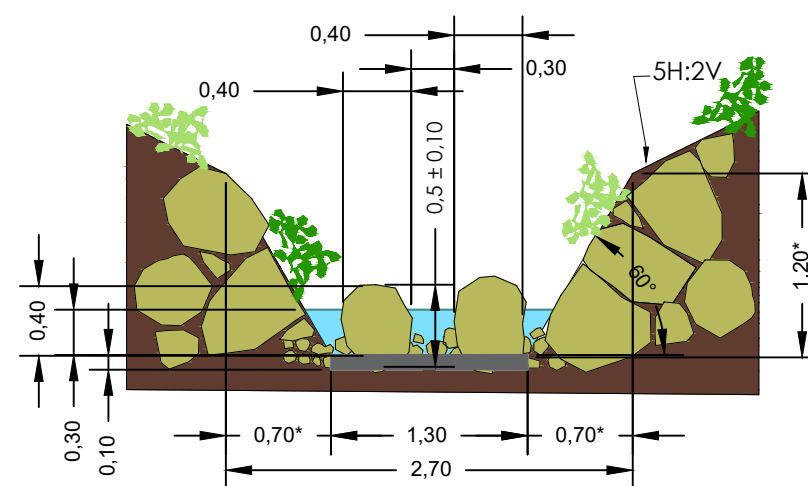


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO Detalles de vista en planta	Nº PLANO 6	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA 1:150 Cotas en m	FECHA Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia	FIRMA 	
Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		

Perfil longitudinal del río artificial Escala 1:100



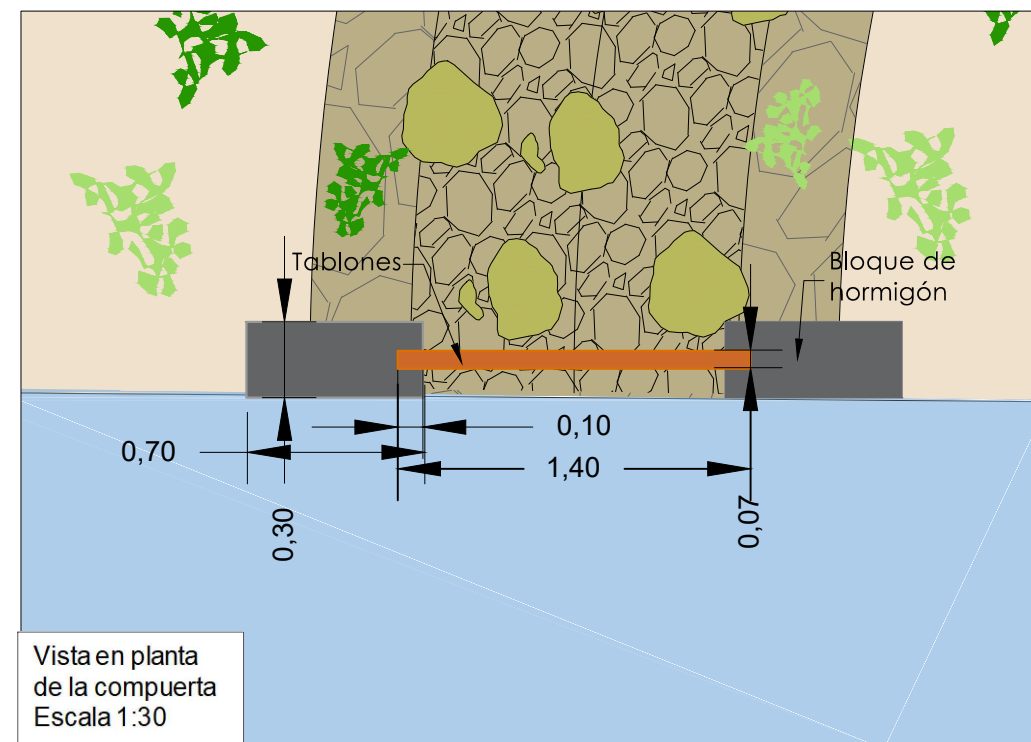
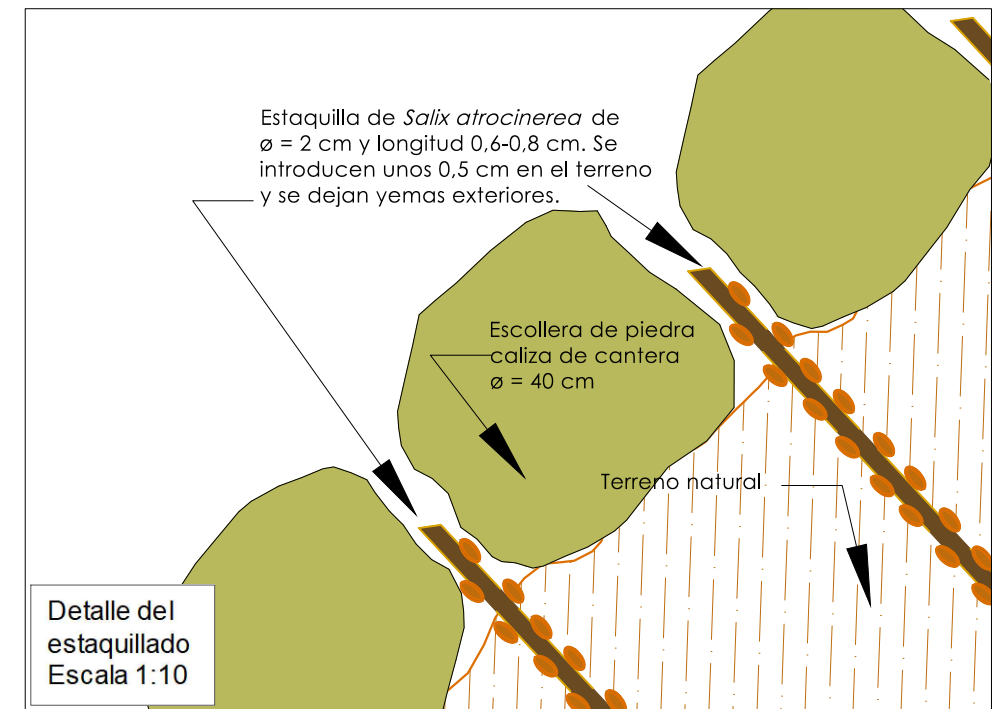
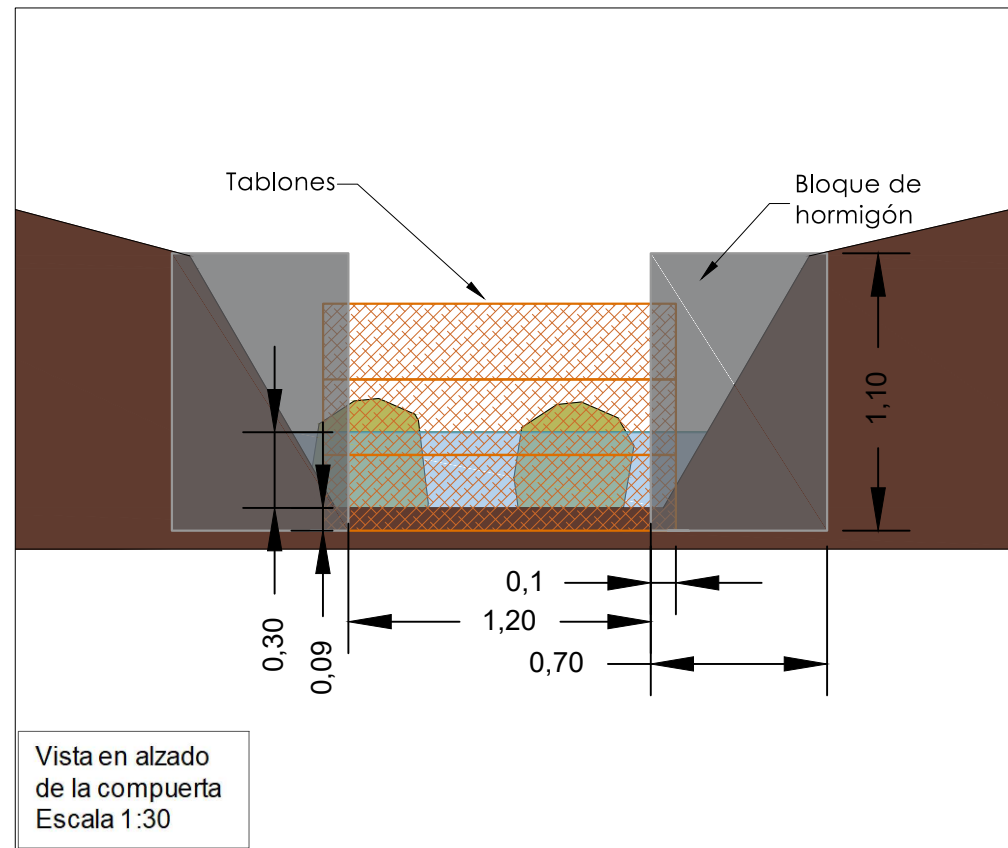
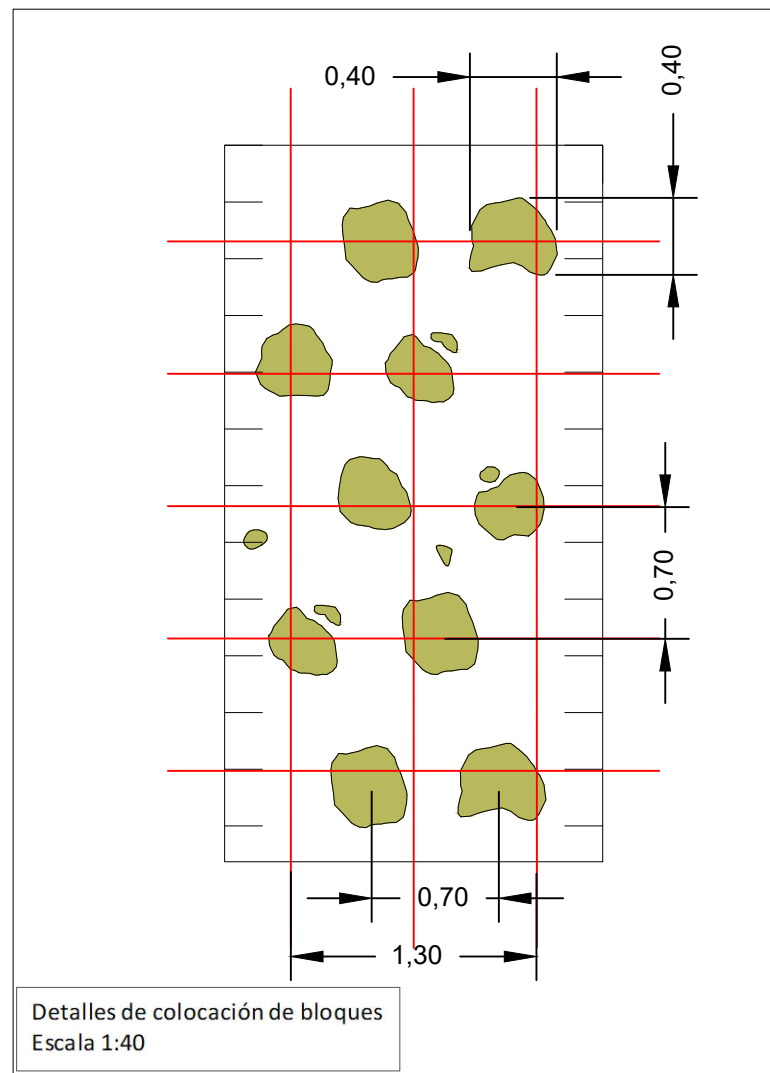
Perfil transversal del río artificial
Escala 1:50





*El talud tendrá una altura de 1 m o 1,20 m y una anchura de 0,60 m o 0,70 m, respectivamente según se especifica en el Plano 6.

Perfil transversal del río artificial
Escala 1:50

TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO Detalles de perfiles longitudinales y transversales	Nº PLANO 7	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA Varias Cotas en m	FECHA Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia	FIRMA 	
Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO PROYECTO Proyecto de un paso para peces en un azud de riego de Polvorosa de Valdavia (río Valdavia, Palencia)		
PLANO Detalles de vista en planta de los bloques, del estaquillado y de la compuerta	Nº PLANO 8	
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO Polvorosa de Valdavia (Palencia)	ESCALA Varias Cotas en m	FECHA Palencia Septiembre, 2021
PROMOTOR Comunidad de regantes de Polvorosa de Valdavia	FIRMA  Fdo.: Cristina Rodríguez Pajares Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES
EN UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE
CONDICIONES**

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda
Director: Francisco Javier Bravo Córdoba

Septiembre 2021

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL	1
CAPÍTULO 1. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES	1
CAPÍTULO 2. OBJETO DEL PROYECTO	1
CAPÍTULO 3. OBJETO DEL PLIEGO	1
CAPÍTULO 4. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	2
CAPÍTULO 5. OMISIONES Y MODIFICACIONES	2
CAPÍTULO 6. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES	3
CAPÍTULO 7. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	3
7.1. Promotor	3
7.2. Projectista	3
7.3. Contratista	4
7.4. Director de Obra	5
7.5. Coordinador de Seguridad y Salud	6
7.6. Entidades y Laboratorios de Control de Calidad	7
CAPÍTULO 8. DISPOSICIONES LEGALES A TENER EN CUENTA	8
8.1. Con carácter general	8
8.2. Con carácter particular	8
TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	10
CAPÍTULO 1. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA	10
CAPÍTULO 2. UNIDADES DE OBRA	10
2.1. Acondicionamiento del terreno	10
2.1.1. Acceso a la obra.....	10
2.1.2. Limpieza de vegetación	11
2.2. Excavación y terraplenado del perfil del río artificial	13
2.3. Cimentación y estructura	15
2.3.1. Hormigonado.....	15
2.3.2. Colocación de la escollera	17
2.3.3. Colocación de bloques de piedra	18
2.3.4. Colocación de piedras del lecho.....	18
2.3.5. Compuerta.....	19
2.4. Plantaciones	20
2.5. Gestión de residuos	21

2.5.1. Transporte de residuos vegetales.....	21
2.5.2. Transporte de tierra	22
2.6. Control de calidad.....	23
2.7. Seguridad y salud	25
2.7.1. Sistemas de protección individual.....	25
2.7.2. Sistemas de protección colectiva.....	25
2.7.3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	26
2.7.4. Instalaciones provisionales	26
2.7.5. Señalización provisional de obras	27
2.7.6. Seguridad frente al contagio de COVID-19.....	27
2.7.7. Formación en Seguridad y Salud.....	31
CAPÍTULO 3. REPLANTEOS	32
3.1. Replanteo del detalle de las obras.....	33
CAPÍTULO 4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES	33
4.1. Características de los materiales	33
4.2. Procedencia de los materiales.....	34
4.3. Materiales no especificados en este Pliego	34
4.4. Sustituciones	34
4.5. Materiales e instalaciones auxiliares.....	35
4.6. Materiales no aptos.....	35
4.7. Materiales sobrantes.....	36
4.8. Materiales que utilizar en el hormigón	36
4.8.1. Áridos para morteros y hormigones.....	36
4.8.2. Agua.....	37
4.8.3. Algomerantes hidráulicos.....	37
4.8.4. Morteros expansivos en relleno de huecos dejados por las espadas de encofrado para el hormigón o relleno de huecos en el hormigón	37
4.8.5. Hormigones.....	38
4.8.6. Aditivos para morteros y hormigones.....	38
4.8.7. Aceros.....	41
4.8.8. Encofrados.....	43
4.9. Análisis y ensayos de los materiales	44
4.10. Almacenamiento de los materiales.....	44
CAPÍTULO 5. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	45
5.1. Condiciones generales	45

5.2. Obras a realizar	46
5.2.1. Replanteos	46
5.2.2. Trabajos preliminares.....	46
5.2.3. Acondicionamiento del terreno	46
5.2.4. Excavado y terraplenado del perfil.....	47
5.2.5. Cimentación y estructura.....	48
5.2.6. Plantaciones.....	55
5.2.7. Gestión de residuos.....	56
5.2.8. Control de calidad.....	56
5.2.9. Otras fábricas y trabajos	56
5.2.10. Limpieza de la obra.....	56
5.2.11. Restauración de daños en el entorno	56
5.2.12. Seguridad y Salud Laboral.....	57
5.2.13. Cartel informativo.....	57
5.3. Maquinaria	58
CAPÍTULO 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LA OBRA	58
6.1. Consideraciones generales	58
6.2. Medición y abono de las excavaciones	59
6.3. Medición y abono de los rellenos	61
6.4. Medición y abono de las obras de hormigón	61
6.5. Partidas alzadas de abono íntegro	62
6.6. Partidas alzadas a justificar trabajos por la administración	62
6.7. Medición y abono de ensayos y control de calidad	63
6.8. Medición y abono de los medios de seguridad	63
TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	64
CAPÍTULO 1. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	64
1.1. Dirección de las obras	64
1.2. Personal facultativo de dirección	64
1.2.1. Director de Obra.....	64
1.3. Representante del Contratista	65
1.3.1. Personal del Contratista.....	65
1.4. Representante del Contratista	66
CAPÍTULO 2. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	66
2.1. Verificación de los documentos del proyecto	66
2.2. Plan de seguridad y salud	66

2.3. Residencia del contratista	66
2.4. Representante de la contrata	67
2.5. Responsabilidades del Contratista	67
2.6. Subcontratas	67
2.7. Oficina en la obra	68
2.8. Reclamaciones	68
2.9. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.	69
2.10. Despidos por incapacidad, insubordinación o mala fe	69
2.11. Incumplimiento por parte del contratista de sus obligaciones	69
2.12. Suministro de materiales	70
2.13. Ejecución de las obras	70
2.14. Presencia del Contratista en el trabajo	70
2.15. Obligaciones del Contratista no expresadas en el Pliego	71
2.16. Leyes sociales	71
2.17. Daños y perjuicios	71
2.18. Personal de la contrata al servicio de la obra	71
2.19. Partes e informes	72
2.20. Permisos y licencias	73
2.21. Contaminaciones	73
2.22. Objetos encontrados	73
2.23. Copia de documentos	73
CAPÍTULO 3. TRABAJOS Y MEDIOS AUXILIARES	73
3.1. Caminos y accesos	73
3.2. Libro de Órdenes	74
3.3. Comienzo de la obra	75
3.4. Curso de la obra y régimen de prioridad	75
3.5. Plazo de ejecución de la obra; retrasos y prórrogas	75
3.6. Plazos parciales	77
3.7. Modificaciones de obra	77
3.8. Trabajos nocturnos	77
3.9. Trabajos no autorizados o defectuosos	77
3.10. Precauciones especiales	78
3.11. Señalización de las obras	78
3.12. Obras defectuosas pero aceptables	78
3.13. Vicios o defectos de construcción	79

3.14. Desperfectos en propiedades colindantes	79
3.15. Medios auxiliares	79
CAPÍTULO 4. RECEPCIÓN, LIQUIDACIÓN Y OTROS	80
4.1. Recepción	80
4.2. Liquidación	81
4.3. Indemnización por daños	81
4.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía	81
4.5. Limpieza final	82
CAPÍTULO 4. FACULTADES DEL DIRECTOR DE OBRA	82
TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	83
CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTAL	83
CAPÍTULO 2. GARANTÍAS	83
2.1. Garantías	83
2.2. Fianzas	84
2.3. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	84
2.4. Liquidación final de la obra y devolución de la fianza de retención	84
CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES	85
3.1. Precio de valoración de las obras certificadas	85
3.2. Composición de precios unitarios	85
3.3. Mejoras y aumento de obras	87
3.4. Reclamaciones de aumento de precio	87
3.5. Relaciones valoradas	87
3.6. Resoluciones frente a reclamaciones del contratista	88
3.7. Revisión de precios	88
3.8. Acopio de materiales	89
CAPÍTULO 4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS	90
4.1. Obras por administración	90
4.2. Obras por subcontratación	90
CAPÍTULO 5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	91
5.1. Certificaciones	91
5.2. Pagos	92
5.3. Abono de obras no autorizadas	92
5.4. Abono de obras incompletas	92
5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	92
5.6. Abono de las obras accesorias, auxiliares e imprevistas	93

5.7. Valoración de unidades no presentes en el Pliego	93
5.8. Suspensión por retraso en los pagos	93
5.9. Sanciones por incumplimiento de los plazos	93
5.10. Indemnización por daños de fuerza mayor al Contratista	94
CAPÍTULO 6. VARIOS	95
6.1. Mejoras de obra	95
6.2. Seguro de la obra	95
6.3. Seguro de la mano de obra	96
TÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	97
CAPÍTULO 1. DOCUMENTOS	97
1.1. Descripción	97
1.2. Documentos entregados al Contratista	97
1.3. Planos	97
CAPÍTULO 2. DISPOSICIONES GENERALES	98
2.1. Contrato	98
2.2. Rescisión del contrato	98
2.3. Tramitación de propuestas	99
2.4. Jurisdicción competente	99
2.5. Accidentes de trabajo y daños a terceros	99
2.6. Pago de arbitrios	100
2.7. Anuncios y carteles	100
2.8. Cuestiones no previstas en el Pliego	100
CAPÍTULO 3. VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN	100
CAPÍTULO 4. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES LEGALES	101

TÍTULO I. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL

CAPÍTULO 1. ALCANCE DE LAS PRESCRIPCIONES

Las prescripciones que se van a desarrollar, se aplicarán a todos los contratos efectuados en la ejecución de obras e instalaciones objeto del proyecto, anteriormente descrito en el 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA'. Establece las propiedades de índole técnica que dirigen las actuaciones ejecutadas, describe la forma en que se deben realizar las diferentes unidades de obra y define las características de los materiales y sus controles de calidad. De igual forma, especifica las maneras de mediciones y valoraciones y abono de las distintas unidades de obra, establece el plazo de garantía y precisa el momento y forma en la que se van a realizar las recepciones.

CAPÍTULO 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto consiste en la restauración de la conectividad longitudinal del río Valdivia, bloqueada por el azud de riego de Polvorosa de Valdivia durante el tiempo de primavera-verano. Con esta obra se permeabiliza este tramo, permitiendo así el ascenso o descenso de las especies ictícolas de la zona, especialmente los ciprínidos que en este momento realizan sus migraciones de reproducción. De esta manera se mantienen las poblaciones de fauna piscícola autóctonas y el ecosistema fluvial y se contribuye al aumento de biodiversidad. Se pretende buscar la solución más eficaz a la vez que económica para cumplir su función.

CAPÍTULO 3. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego establece las formas técnicas y condiciones que han de manifestarse en las actuaciones ejecutadas en el PROYECTO DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA). Se definen los requisitos tanto económicos como administrativos, que junto con lo expresado en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' establecen las normas, instrucciones y especificaciones del proyecto.

CAPÍTULO 4. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Los documentos de los que consta el proyecto y que lo definen son los siguientes:

- Documento Nº 1. Memoria
 - Anejos a la memoria
- Documento Nº 2. Planos
- Documento Nº 3. Pliego de condiciones
- Documento Nº 4. Mediciones
- Documento Nº 5. Presupuestos

Por orden de prioridad decreciente se ordenan de esta manera: Documento Nº 5. Presupuestos, Documento Nº 3. Pliego de condiciones, Estudio de Seguridad y Salud (incluido en los anejos de la Memoria), Documento Nº 2. Planos, Documento Nº 4. Mediciones y Documento Nº 1. Memoria.

CAPÍTULO 5. OMISIONES Y MODIFICACIONES

Los asuntos técnicos que se presenten entre el Promotor y el Adjudicatario, siempre y cuando su relación no esté prevista en las Prescripciones, serán solucionados según la legislación vigente.

En caso de existir modificaciones u omisiones entre el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS', 'DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES' y 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS', será el Director de Obra quien los solucione. Será él también quien tendrá derecho a redactar anejos complementarios cambiados que considere oportunos, cuando no se contradiga a otra información o mediciones del proyecto.

Si hubiera contradicciones entre el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' y el 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', prevalece el Pliego, pero los problemas han de comunicarse al Director de Obra.

Si hubiera discordancia entre la legislación administrativa general y el proyecto, predomina la normativa: Reales Decretos, Leyes y Reglamentos.

CAPÍTULO 6. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES

En caso de que el contrato o cualquier cosa de lo establecido en este Pliego se incumpla, se sancionará por providencia del Promotor a propuesta de la dirección de obra de la manera en que lo dictamine la ley.

CAPÍTULO 7. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

7.1. Promotor

Podrá ser Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Sus obligaciones como Promotor son:

- Ostentar sobre la propiedad la titularidad de un derecho que le faculte para construir en ella.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir el acta de recepción de la obra.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.
- Pagar correspondientemente las diferentes fases del proyecto.

7.2. Projectista

Projectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tendrá como obligaciones las siguientes:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda en función del proyecto. Si es una persona jurídica, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales
- Respetar la confidencialidad con su cliente.

7.3. Contratista

Podrá ser Contratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Sus obligaciones como contratista son:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los Libros de Órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

7.4. Director de Obra

El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra.
- Comprobar, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

7.5. Coordinador de Seguridad y Salud

En caso de que en la ejecución de una obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el Promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

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.

- 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- 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. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

7.6. Entidades y Laboratorios de Control de Calidad

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

CAPÍTULO 8. DISPOSICIONES LEGALES A TENER EN CUENTA

8.1. Con carácter general

- Real Decreto 337/2010, de 19 marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE 23.03.2010).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de 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.

8.2. Con carácter particular

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. (BOE 29.03.1995).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE 23.04.1997).
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo número 148, de 20 de junio de 1977, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Convenio de la Organización Internacional del Trabajo número 155, de 22 de junio de 1981, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. (BOE 11.11.1985).
- Real Decreto 374/2001, de 6 abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE 01.05.2005).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE 28.03.2006).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.2006).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (BOE 19.12.2006).

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 19.12.2006).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE 19.06.2008)
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE08). (BOE 22.08.2008).

TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

CAPÍTULO 1. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

La zona de ejecución de la obra es en el río Valdavia, a su paso por Polvorosa de Valdavia (en la mitad norte de la provincia de Palencia). Esta información viene explicada más detalladamente en el 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA' y en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS'.

CAPÍTULO 2. UNIDADES DE OBRA

Las Unidades de Obra que van a ejecutarse en el proyecto son las siguientes:

- Acondicionamiento del terreno
- Excavación y terraplenado del perfil del río artificial
- Cimentación y estructura
- Plantaciones
- Gestión de residuos
- Control de calidad
- Seguridad y salud

2.1. Acondicionamiento del terreno

2.1.1. Acceso a la obra

EXTENDIDO, PERFILADO Y REFINO DE TIERRAS

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extendido y perfilado de tierras con medios mecánicos y refino con medios mecánicos.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del extendido, del perfilado y del refino.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.1.2. Limpieza de vegetación

DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios manuales. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga manual a camión.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

○ **DEL CONTRATISTA.**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo en el terreno. Remoción manual de los materiales de desbroce. Retirada y disposición manual de los materiales objeto de desbroce. Carga manual a camión.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

TALADO DEL ÁRBOL

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y camión con cesta, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia máxima de 10 km.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

○ **DEL CONTRATISTA.**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Corte de las ramas y el tronco. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Transporte de residuos vegetales a vertedero específico. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La superficie del terreno quedará limpia.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

2.2. Excavación y terraplenado del perfil del río artificial

DESMONTE

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmonte en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, corte estratigráfico, cota del nivel freático, corrientes de agua subterráneas y características del terreno a excavar hasta un mínimo de 2 m por debajo de la cota más baja del desmonte.

○ **DEL CONTRATISTA.**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebrós y coronación. Refino de taludes. Carga a camión de los materiales excavados.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La superficie de la explanada quedará limpia, a los niveles previstos y con los taludes estables.

➤ **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad. Se protegerán las tierras durante el transporte mediante su cubrición con lonas o toldos.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

2.3. Cimentación y estructura

2.3.1. Hormigonado

HORMIGÓN DE LIMPIEZA

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

○ **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

○ **DEL CONTRATISTA.**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La superficie quedará horizontal y plana.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.3.2. Colocación de la escollera

CUERPO MURO DE ESCOLLERA

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

El talud o la ladera natural presentará una superficie regular y ausencia de salientes, de zonas con restos vegetales y de afloramiento de aguas.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

2.3.3. Colocación de bloques de piedra

COLOCACIÓN DE BLOQUES DE PIEDRAS

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colocación de bloques de piedra caliza de 40 cm de diámetro, embebido 1/3 de su volumen en la capa de hormigón, con una separación entre ellos de 30 cm, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

La superficie presentará una superficie regular y ausencia de salientes, de zonas con restos vegetales y de afloramiento de aguas.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto

2.3.4. Colocación de piedras del lecho

COLOCACIÓN DE MATERIAL CALIZO

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colocación de piedra caliza de 15 cm de diámetro sobre toda la superficie, embebidas sobre la capa de hormigón, con una separación mínima entre estas.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

La superficie presentará una superficie regular y ausencia de salientes, de zonas con restos vegetales y de afloramiento de aguas.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Retirada del material sobrante.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto

2.3.5. Compuerta

COMPUERTA

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Compuerta formada por 3 tablonces de madera de pino (1,40x0,3x0,07) sostenida entre bloques de hormigón.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Adición del hormigón de la superficie de apoyo. Retirada del material sobrante. Colocación de los tablonés.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los tablonés podrán introducirse y sacarse con facilidad, asegurando que se mantienen adecuadamente sujetos en los bloques de hormigón. Los tablonés no estarán colocados hasta el momento en el que sean necesarios.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.4. Plantaciones

PLANTACIONES

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y plantación de estaquillas de *Salix atrocinerea* de 0,60 m a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm. El precio incluye suministro de material, maquinaria y mano de obra necesaria

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Plantación de las estaquillas.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las estaquillas deberán estar bien plantadas en el terreno y entre los bloques de la escollera.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.5. Gestión de residuos

2.5.1. Transporte de residuos vegetales

TRANSPORTE DE RESIDUOS VEGETALES CON CAMIÓN

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 40 km de distancia.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

➤ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.5.2. Transporte de tierra

TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

➤ **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

○ **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

➤ **PROCESO DE EJECUCIÓN**

○ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

○ **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

2.6. Control de calidad

ENSAYO DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas

según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Control del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DE AGUA EN EL HORMIGÓN

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra, para la determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión según UNE-EN 12390-8, mediante fabricación y secado de 3 probetas durante 72 horas en estufa de tiro forzado a $50\pm 5^{\circ}\text{C}$. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

➤ **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Control del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

2.7. Seguridad y salud

2.7.1. Sistemas de protección individual

CONJUNTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.7.2. Sistemas de protección colectiva

CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.7.3. Medicina preventiva y primeros auxilios

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la reposición del material.

2.7.4. Instalaciones provisionales

CONJUNTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

2.7.5. Señalización provisional de obras

CONJUNTO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.7.6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

ESTACIÓN DE HIGIENE

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye los guantes, las mascarillas ni el producto desinfectante.

CAJA DE MASCARILLAS QUIRÚRGICAS DE UN SOLO USO

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CAJA DE GUANTES DE LÁTEX DE UN SOLO USO

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

BOTE RELLENABLE CON DOSIFICADOR

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 0,1 l de capacidad.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS BIOLÓGICOS

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación del elemento.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

SEÑAL INDICATIVA DE RIESGOS BIOLÓGICOS

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **FASES DE EJECUCIÓN.**

Colocación del elemento.

FELPUDO PARA LA DESINFECCIÓN DEL CALZADO

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

➤ **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN AMBIENTAL DEL RECINTO

➤ **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de hasta 200 m², mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**
Superficie útil de los espacios a tratar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**
 - **DEL SOPORTE.**
Se comprobará que no se están realizando trabajos en la zona a limpiar.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**
Se medirá la superficie útil de los espacios realmente tratados según especificaciones de Proyecto.

- **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**
El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas).

2.7.7. Formación en Seguridad y Salud

FORMACIÓN DEL PERSONAL

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**
Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**
Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**
Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**
El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CAPÍTULO 3. REPLANTEOS

El replanteo general de la obra, se llevará a cabo según lo dispuesto en 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.

El replanteo ha de ser verificado en un plazo menor a 1 mes desde la fecha de formalización del contrato, en presencia del Contratista, redactando un acta con el resultado, firmado por ambas partes interesadas, y entregando una copia la órgano que redactó el contrato.

En el acta, que al efecto ha de levantar el Director de Obra, debe manifestarse expresamente que se ha probado la correspondencia en planta y cotas relativas, entre la situación de señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos donde están referidas en la obra proyectada, así como que dichas señales son suficientes para determinar perfecta e inequívocamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' que figuran en el Proyecto, sin que ofrezca ninguna duda sobre su interpretación. Se entregará una copia del acta al Contratista.

Siempre y cuando las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la Obra, será el Promotor quien establecerá a ese cargo, por medio del Director de Obra, los que se precisen para que puedan tramitarse y ser aprobados en el Acta.

Cuando se haya firmado el acta por ambas partes, será el Contratista quien estará obligado a replantear por sí mismo las partes de la obra conforme se precise su construcción, según los datos del 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' o los que le proporcione el Director de Obra. Con este fin, a mayores de las ya presentes, se fijará en el terreno las señales y dispositivos que considere oportunos para que el replanteo parcial a efectuar se encuentre perfectamente marcado.

El Director de Obra, por cuenta propia o por el personal a sus órdenes, podrá verificar lo que estime pertinente sobre los replanteos parciales. Asimismo, si lo cree necesario, podrá replantear directamente, con ayuda del Contratista, las partes de la obra que desee.

Los gastos ocasionados por el replanteo general y los derivados de las comprobaciones de los replanteos parciales, correrán a cargo del Contratista.

Conforme se va desarrollando la ejecución de la obra, el Contratista será el responsable de cerciorarse del cumplimiento de lo dispuesto en el proyecto en materia de las cotas, elementos y geometría de las secciones de cada uno de los elementos estructurales.

El Contratista será el encargado del mantenimiento y cuidado de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que el Director de Obra indique de los replanteos parciales, no se podrá inutilizar ninguna señal sin escrito de autorización. Si se diera el caso de que se inutilice alguna sin autorización, el Director de Obra ordenará que se elaboren los trabajos necesarios para su reconstrucción o sustitución, siendo el Contratista quien corra con estos gastos extraordinarios.

El Director de Obra podrá detener la ejecución de las partes de la obra que no estén determinadas por inutilizarse una o varias señales fijas, hasta el momento en que se sustituyan por otras una vez sean comprobadas y verificadas.

Una vez que el Contratista realice un replanteo con el objeto de determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, se lo hará saber al Director de Obra para su verificación si así lo considerara, y para que autorice el inicio de esa parte de la obra, si no es una pequeña obra auxiliar.

3.1. Replanteo del detalle de las obras

El Director de Obra será quien apruebe los replanteos de detalle requeridos para la elaboración de las obras, y quien proporcione al Contratista la información necesaria para su ejecución. Deberá disponerse, a su costa, los materiales, mano de obra y equipos necesarios con el objetivo de llevar a cabo los replanteos de forma adecuada.

CAPÍTULO 4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

4.1. Características de los materiales

Los materiales que van a ser utilizados en la ejecución de las obras del proyecto, deberán ser de primera calidad, siempre ajustándose a las características especificadas en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO' y en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES'; el Director de Obra deberá aprobarlos para que forman parte de la ejecución.

Los materiales rechazados han de ser eliminados en el plazo de tiempo indicado por el Director de Obra, siendo el Contratista quien corra con los gastos que este proceso conlleva y por la sustitución que cumplan las condiciones requeridas.

4.2. Procedencia de los materiales

La procedencia de los materiales ha de ser avisada con suficiente antelación por parte del Contratista al Director de Obra. En caso de que el Director de Obra lo pida, se aportarán muestras y datos necesarios para determinar su aprobación.

Todos los materiales que el Director de Obra considere, se someterán a ensayos que definirán si son o no adecuados para su uso; en caso de que el resultado no sea favorable se repetirán tantas veces como sea necesario para que las condiciones impuestas se satisfagan, redactándolo en acta.

Bajo ningún concepto se podrán utilizar materiales de procedencia no verificada y aprobada por parte del Director de Obra.

4.3. Materiales no especificados en este Pliego

Los materiales que se quiera utilizar en la ejecución de la obra y no hayan sido especificados en el Pliego, sólo se emplearán cuando el Director de Obra compruebe su validez en función de los criterios que tome, aunque también podrá rechazarlos si considera que no reúnen las cualidades mínimas adecuadas.

El Contratista debe conseguir la información necesaria sobre dichos materiales, de catálogos, informes, muestrarios y certificados de calidad, estos han de ser de siempre de primera calidad. Cuando la información aportada sea insuficiente, pueden exigirse ensayos en los materiales, independientemente del control de calidad que les atañe.

4.4. Sustituciones

Si fuera necesario sustituir algún material, se realizará por escrito y siempre con la autorización del Director de Obra, detallando las causas por las que se requiere el cambio. El Contratista elegirá los nuevos materiales de reemplazo, siempre que se mantenga el objetivo del proyecto, y en última instancia el Director de Obra los aceptará o no.

4.5. Materiales e instalaciones auxiliares

Los medios auxiliares son aquellos útiles, equipos, herramientas, servicios o máquinas que se consideran necesarios para una correcta ejecución de las Unidades de Obra. No se han desglosado para simplificar los cálculos de los presupuestos.

Los materiales que sean empleados en la obra, de forma temporal o definitiva, aunque sea de manera parcial, deben cumplir todas y cada una de las condiciones técnicas detalladas en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', así como todo aquello referente a las normas de realización de las obras. El Director de Obra tiene el derecho a rechazar los materiales que no cumplan las condiciones exigidas.

El Contratista debe permitir la disponibilidad de todos los medios auxiliares necesarios para la adecuada ejecución de la obra.

Siempre que la Administración proporcione al Contratista los medios auxiliares necesarios para la realización de las obras, está obligado a utilizarlos en las condiciones que le hayan sido indicadas y conservándolas de manera adecuada. Si estos medios han de devolverse a la Administración cuando ya no sean necesarios, el Contratista los devolverá en los plazos y lugares especificados en la resolución de la concesión; si dicha devolución no se produce en la fecha prevista o se entregan de manera defectuosa, se deducirán a su precio de la correspondiente certificación. En cualquier caso, los medios auxiliares proporcionados por la Administración de obligada devolución, se reintegrarán, de manera parcial o total, antes de la liquidación.

4.6. Materiales no aptos

Si los materiales no cumplen la calidad mínima del presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', no presentan las garantías pertinentes de corrección procedimental en el proceso de elaboración o a falta de prescripción específica se observa que no eran óptimos para su finalidad, será el Director de la Obra quien mande al Contratista que los reemplace por unos que sí cumplan las condiciones requeridas, siendo este último quien correrá con los gastos que esto conlleve.

Si se incumple parcial o totalmente esta orden, o transcurren 15 días sin ser retirados después de haberse dado la orden para ello, el Director de Obra podrá retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista, siendo quien corra con los gastos ocasionados.

4.7. Materiales sobrantes

La Propiedad no tendrá compromiso de adquirir o mantener materiales sobrantes o no utilizados cuando la obra haya sido terminada, al declararse la rescisión del contrato.

4.8. Materiales que utilizar en el hormigón

4.8.1. Áridos para morteros y hormigones

Han de cumplir las características que se indican en el Capítulo correspondiente de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08).

Según la tipología de los áridos que se encuentren disponibles, el Director de Obra establecerá una clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que crea oportunas, siempre que se necesite la elaboración de hormigones y morteros en el desarrollo de la obra.

La naturaleza de los áridos y su preparación, han de garantizar la resistencia y durabilidad del hormigón adecuada, así como las demás condiciones exigidas en el presente Pliego.

El tamaño máximo del árido grueso para la fabricación de hormigón será menor que las dimensiones mostradas a continuación:

- 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección del hormigonado.
- 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los siguientes casos:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido es menor de 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (fabricación en taller) y elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso ha de ser menor a 0,33 veces el espesor mínimo.

4.8.2. Agua

El agua utilizada en el amasado de morteros y hormigones en general, ha de cumplir las condiciones descritas en el Capítulo correspondiente en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ha de cumplir las siguientes características:

- Acidez tal que le pH sea > 5
- Sustancias solubles, < 15 g/L
- Sulfatos, < 1 g/L
- Ion cloro, < 6 g/L
- Cloruros, > 1 g/L
- Grasas o aceites de cualquier clase, < 15 g/L
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos

El agua empleada, bien en el amasado como en el curado del hormigón en obra, no puede tener ningún componente dañino en cantidades que influyan en las propiedades del hormigón o de la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, se pueden utilizar todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

4.8.3. Aglomerantes hidráulicos

Los cementos y demás aglomerantes hidráulicos que deban utilizarse en las obras de fábrica deben cumplir los condicionantes impuestos del Capítulo correspondiente de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En los casos en los que el Director de Obra indique, el cemento que se va a emplear debe cumplir las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

4.8.4. Morteros expansivos en relleno de huecos dejados por las espadas de encofrado para el hormigón o relleno de huecos en el hormigón

La puesta en obra de este mortero se hará de manera que el Director de Obra indique según el caso a tratar.

Este mortero se obtendrá por la adición de expansionantes de reconocido prestigio al cemento, confeccionado posteriormente el mortero de la forma habitual.

Se usará el mortero 1:3 con relación A/C de 0,5, mientras que la proporción de expansionamiento será la que indica el fabricante.

4.8.5. Hormigones

Los hormigones que van a ser utilizados son los siguientes:

- HA-25/B/20/Ila+E. Hormigón armado de resistencia característica a compresión a los 28 días, 25 N/mm², consistencia blanda (asiento en el cono de Abrams entre 6 y 9 cm), tamaño máximo del árido 20 mm, y ambiente Ila+E.
- HM-15/B/20. Hormigón de limpieza de dosificación mínima de cemento 150 kg/m³, consistencia blanda (asiento en el cono de Abrams entre 6 y 9 cm) y tamaño máximo del árido de 20 mm.

La consistencia del hormigón será blanda, a no ser que el Director de Obra indique lo contrario por los ensayos realizados; en ese caso debería comunicárselo por escrito al Contratista, quedando el último obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y demás que especifique, conforme a lo dispuesto en el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará por vibraciones en número y potencia suficientes.

4.8.6. Aditivos para morteros y hormigones

Son los productos que deben añadirse al conglomerante (pasta mortero u hormigón) en el momento de su fabricación en las condiciones adecuadas, en la manera correcta y en las dosis precisas (no superiores al 5%), con objeto de modificar positivamente y con carácter permanente, las propiedades del conglomerado, o en su caso, aportárselas, mejorando su comportamiento en todos o alguno de sus aspectos, bien en estado fresco o después de fraguarse y endurecerse.

Esta es la clasificación de los aditivos:

a) Aditivos aireantes

Son productos que se introducen como pequeñas burbujas de aire de 10 a 500 micras de diámetro en el interior de la masa durante el proceso de amasado del hormigón, para

interrumpir la red capilar y así aumentar la resistencia a las heladas del hormigón endurecido, además de mejorar otras características reológicas del fresco.

Son considerados aireantes eficaces, los que introducen entre el 2% y el 6% de aire; lo más general es que estas cantidades se encuentren entre el 3% y el 4%.

No suelen admitirse aireantes que cuando se han añadido al hormigón reduzcan su resistencia a la compresión más de un 20%, teniendo en cuenta que estas reducciones depende a su vez de la riqueza en cemento de la mezcla.

La adición de aireantes es indispensable en lugares de ambientes fríos y cuando se utilice cloruro sódico o cálcico para reducir la formación de hielos.

Durante el proceso de vibración se escapan las burbujas grandes, que no son importantes desde el punto de vista de la función de los aireantes. Si la vibración se prolonga demasiado en el tiempo, podrían escaparse también las burbujas pequeñas, por lo tanto, un vibrado de 3 minutos podría reducir a la mitad el aire ocluido.

b) Aditivos plastificantes y fluidificantes

Son productos que se añaden durante el proceso de amasado de morteros y hormigones para aumentar su docilidad, permitiendo la colocación de masas que de otro modo se elevaría la dificultad. También son útiles para disminuir el agua requerida en el amasado, aumentando las resistencias mecánicas y la durabilidad.

Estos aditivos pueden ser de dos tipos:

- Físicos (plastificantes), que están formados por materiales pulverulentos muy finos, que, aumentando la proporción de los finos del hormigón, mejoran su trabajabilidad facilitando el desplazamiento de los granos de árido en los morteros u hormigones. Deben estar presentes en una proporción entre un 2% y un 5% del peso total del cemento para que no influya negativamente en las propiedades de los hormigones y morteros.
- Fisicoquímico (fluidificantes), son un conjunto de líquidos orgánicos formados por macromoléculas tensoactivas que tienden a mejorar la cohesión y reología del mortero u hormigón, sin introducir aire en su interior. Dichos productos deben utilizarse prioritariamente con hormigones secos o seco-plásticos, ya que su eficacia disminuye proporcionalmente a la relación agua/cemento. Las características que aportan estos aditivos son:
 - Aumentar la docilidad sin incrementar la cantidad de agua de amasado

- Aumentar la durabilidad y resistencia de la abrasión
- Disminuir la exudación y mejorar la adherencia a las armaduras
- Incrementar la resistencia a la compresión por reducir el porcentaje de agua de amasado
- Reducir la relación agua/cemento
- Reducir la tendencia a la segregación del hormigón durante el transporte
- Retardar ligeramente el fraguado

c) Aditivos retardadores, acelerantes e inhibidores del fraguado

Son productos que se añaden en el proceso de amasado de pastas, hormigones o morteros para impedir, retardar o acelerar el fraguado de estos, además de actuar en el proceso de fraguado y endurecimiento.

El empleo de inhibidores puede ser útil cuando convenga interrumpir el fraguado del cemento, por ejemplo, en caso de avería importante en el módulo de rotación de la cuba de un camión-hormigonera.

El uso de ciertos retardantes que frenan la hidratación del cemento con respecto a su velocidad normal, que puede ser útil por ejemplo en el transporte del hormigón a grandes distancias, complicaciones en la puesta del hormigón...

Los retardantes pueden actuar de dos maneras distintas según su naturaleza:

- Favoreciendo la solubilidad del sulfato de calcio, que es un retardador del fraguado
- Formando sales cálcicas, que se absorberán por las partículas de cemento, retrasando su hidratación

El uso de retardantes en morteros, hormigones o pastas no es fácil ya que si se añaden dosis incorrectas podría, inhibir totalmente el fraguado y endurecimiento del hormigón. Debido a esto, se suele utilizar más los fluidificantes o reductores de agua del amasado, que actúan a su vez como retardantes. Por otro lado, los retardantes pueden reducir en cierto grado la resistencia mecánica del hormigón en sus primeros estados.

El empleo de acelerantes del fraguado en ambientes fríos permite que el hormigón adquiera resistencia suficiente antes de que las bajas temperaturas le influyan directamente,

Dentro de la formulación de los principales acelerantes, destaca el cloruro de calcio; este permite reducir notablemente el tiempo de iniciación del fraguado, reduciéndose hasta menor de

la mitad del normal. Además, dado que la emisión de calor del hormigón en las primeras horas, es mayor, permite el hormigonado en ambientes fríos contrarrestando el frío exterior con el calor que desprende. También mejora en cierto grado la docilidad de los hormigones, aumentando su compacidad sin alterar la resistencia final y sin provocar regresiones, como ocurre con otros cloruros. La dosis estándar de uso de cloruro cálcico varía entre un 1% y un 2%, pudiendo alcanzar el 3% en ciertos casos. Hay que tener en cuenta que las dosis altas pueden provocar fraguados muy rápidos, dificultando la puesta en obra. Estas dosis son recomendables solamente en algunas situaciones, como, por ejemplo, en el taponamiento de vías de agua.

Estos acelerantes se pueden encontrar asociados con otros aditivos formando combinaciones binarias con hidrófugos, plastificantes, aireantes...

d) Aditivos impermeabilizantes

Cuando el hormigón se haya puesto en obra, compactado y curado, se podrá decir que es impenetrable. Sin embargo, en algunos casos se recomienda el uso de aditivos que disminuyan la permeabilidad del hormigón, excepto los casos en los que los poros y conductos internos sean excesivamente grandes, debido a que los productos añadidos no conseguirán un hormigón impermeable.

Se consideran dos tipos de impermeabilizantes:

- Impermeabilizantes hidrófugos
- Impermeabilizantes reductores de penetración de agua

Los aditivos aireantes cumplen una función importante en la impermeabilización al interrumpir la red capilar del hormigón con las burbujas de aire. Así, los aditivos plastificantes también aportan beneficios a la impermeabilidad del hormigón disminuyendo el diámetro de la red capilar del mismo.

e) Otros aditivos químicos

Por lo general no se permitirá bajo ningún concepto el uso de aditivos diferentes a los especificados en el Pliego, excepto cuando el Director de Obra indique lo contrario.

4.8.7. Aceros

En relación a los aceros, se debe cumplir con lo siguiente:

- Se usarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado
- Está prohibido utilizar en obra partidas de acero que no vengan con el certificado de garantía
- Para evitar confusiones en la puesta en obra, estos aceros se marcarán de fábrica con señales indelebles que permitan su identificación
- No se permitirá la puesta en obra de los aceros con defectos superficiales, grietas y/o solapes
- El módulo de elasticidad deberá ser igual o mayor a 2100000 kg/cm²
- Las armaduras de acero que se empleen, si se diera el caso, deberán de ser de acero B400-S
- Las mallas electrosoldadas que se empleen cumplirán la Norma UNE del Acero, presentando el código normalizado B500-T
- Los diámetros nominales de barras lisas y corrugadas se deben ajustar a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32-40 mm
- La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal en diámetros menores a 25 mm, ni al 96% en diámetros mayores

Es muy recomendable el uso en obra del menor número posible de diámetros diferentes y que estos se distingan al máximo entre ellos.

En la Tabla 1 que se muestra a continuación, aparecen las características y el nivel de control para el acero.

Tabla 1. Características y nivel de control para el acero.

TIPO DE ACERO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	COEFICIENTE DE SEGURIDAD DEL ACERO
Barras corrugadas B400-S	400 N/mm ²	Ys=1,5
Malla electrosoldada B500-T	500 N/mm ²	-
NIVEL DE CONTROL		
DEL ACERO		DE LA EJECUCIÓN
En obra		Normal

4.8.8. Encofrados

a) Encofrados de madera en tabla

La madera seleccionada para realizar los encofrados ha de tener el menor número posible de nudos, con un espesor máximo de 50 mm. Por lo general, se usarán tabloncillos de pino cepillados adecuadamente.

Cuando se vayan a colocar en obra, deberá estar seca y bien conservada, aportando la resistencia necesaria para el uso que se le va a dar.

Se admiten variantes justificadas, siempre que sean aprobadas previamente por el Director de Obra.

El número de puestas del encofrado en paramentos vistos tendrá que ser inferior a 15.

Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada

b) Elementos del encofrado

Los elementos que forman el encofrado son:

- Junquillos para matar aristas vivas o formar huellas: aunque pueden ser de madera, es preferible que sean de plástico de alta durabilidad, y que se fijen de forma correcta a los encofrados. Se dispondrán de las aristas y líneas que el Director de Obra indique, con especial atención a su adecuada alineación y disposición de vértices y esquinas. El Director de Obra tendrá que aprobar las dimensiones transversales de estos materiales.
- Espadas y latiguillos para el atirantamiento de encofrados alzados: se prohíbe el uso de latiguillos para el atirantamiento y unión de encofrados entre sí. Para ello han de usarse espadas recuperables de distintos modelos comerciales, o mediante barras o alambres de armar. En cualquier caso, se pondrán tubos rígidos de PVC, para después quitarse, embutidos en el hormigón, tendrán el mínimo diámetro posible para que cumpla los requisitos del encofrado. También deberán tener rigidez suficiente para soportar el hormigonado. En su extremo han de tener piezas plásticas troncocónicas que cuando se retiren favorezcan el sellado de los orificios formados. Los tubos plásticos han de retirarse completamente del núcleo de hormigón mediante tracción o calentamiento.

Los “flejes perdidos” son aquellas piezas metálicas planas que cuando se hace el hormigonado de los armados, se pierden en el interior por su imposibilidad de

recuperación. Solamente se admitirán las piezas que permitan un descabezamiento en sus extremos con posterior sellado mediante elemento plástico, por lo que no se admitirán los que solo permitan el corte a ras de la parte que sobresale del paramento hormigón.

Todos los agujeros que aparezcan en el hormigón por la colocación y retirada de espadas, se rellenarán con mortero ligeramente expansivo hasta que se llene el orificio completo. La aplicación se realizará preferiblemente con embudo en vertical. El color del mortero ha de ser la misma que la del hormigón fraguado, y si esto no es posible, se pintarán los paramentos con lechada que homogeneicen su tonalidad.

Los costes de estos materiales del encofrado y sus labores auxiliares se incluyen en el precio de las Unidades de Obra referentes a la puesta en obra del hormigón y encofrados.

4.9. Análisis y ensayos de los materiales

El Contratista es la persona responsable de presenciar y aceptar los análisis y ensayos que el Director de Obra precise oportunos para la verificación de las características, calidad y resistencia exigibles de los materiales empleados.

El Contratista ha de permitir tanto al Ingeniero Director como a sus Delegados, el acceso a los depósitos e instalaciones en los cuales se hallan los materiales, posibilitando la realización de todas aquellas pruebas que se crean convenientes.

El Director de Obra será única y exclusivamente quien seleccione los laboratorios, procedimientos y normas aplicables en la ejecución de los análisis y ensayos. También será el Director de Obra el que interprete los correspondientes resultados, cualesquiera que sean los laboratorios escogido para dichos procedimientos. Por último, él podrá aceptar los materiales válidos o denegar los materiales que no cumplan los requerimientos necesarios determinados en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES'.

4.10. Almacenamiento de los materiales

El almacenamiento será llevado a cabo de manera cuidadosa y adecuada, siempre extremando las precauciones. El Director de Obra puede verificar en cualquier momento las condiciones del material almacenado.

CAPÍTULO 5. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

5.1. Condiciones generales

Todas y cada una de las obras que se ejecutarán, deberán hacerlo conforme lo expuesto en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' y conforme lo que el Director de Obra diga, siendo este quien solucione cualquier asunto que surja en la interpretación de los mismos, y en las condiciones y partes de la ejecución.

El Contratista ha de conocer ampliamente las condiciones de obra, de los materiales empleados y de las cuestiones que influya en la realización de la obra, a sabiendas de que, a no ser que se especifique lo contrario en su oferta de licitación si lo indica el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a reclamaciones basadas en datos o antecedentes del proyecto que puedan ser equivocadas o incompletas.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista ha de adoptar todas las medidas necesarias para evitar accidentes y asegurar las condiciones de seguridad de las mismas y de su buena ejecución, y se cumplirán todas las condiciones exigibles por las disposiciones vigentes y las impuestas por los organismos competentes.

El Contratista está obligado a cumplir la normativa vigente en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud Laboral, y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en la obra, siempre y cuando no siga las órdenes consignadas por el Director de Obra.

Deberá ser un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes, Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o Máster de Ingeniero de Montes, con ayuda de un personal técnico titulado que considere conveniente para el correcto progreso de la obra, quien se encargue de la Dirección Técnica de los trabajos del Contratista. Este debe ajustarse a las indicaciones de la Dirección de Obra y facilitar su labor de inspección y control.

Cuando el Director de Obra considere que sea necesario, el Contratista deberá ampliar los medios auxiliares y el personal técnico para que la ejecución de la obra se lleve a cabo en las fechas descritas, sin que implique elusión de responsabilidades para el Contratista, si se incumplieran los plazos totales o parciales previamente acordados. El Contratista, además, deberá seguir las mejores técnicas de construcción según las necesidades de cada obra para realizarla correctamente, de igual forma que para las distintas Unidades de Obra, según la normativa del presente 'DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE CONDICIONES'. A este respecto cabe

destacar que los procesos constructivos derivados de la buena práctica de ejecución de cada Unidad de Obra, y que no tienen por qué estar explícitamente relacionados en su descripción y precio, se consideran incluidos a efectos de Presupuesto en el precio de tales Unidades de Obra.

Por lo general, las obras deben ser ejecutadas según lo acordado en el 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA', ateniéndose a los plazos previstos, aunque puede modificarse en caso de que el desarrollo de la obra así lo requiera, siempre que sea comunicado al Director de Obra.

5.2. Obras a realizar

5.2.1. Replanteos

Antes de comenzar las obras, es necesario replantear las mismas sobre el terreno, con el fin de que esté claro qué y dónde debe hacerse cada unidad de obra.

5.2.2. Trabajos preliminares

El Contratista, una vez reciba la autorización por parte del Director de Obra llevará a cabo los accesos, las acometidas eléctricas (si la conexión a la red no es posible, se sustituirá por un grupo electrógeno adecuado para los requerimientos de la obra) y de agua imprescindibles para el buen funcionamiento y operatividad de las instalaciones y equipos de construcción, oficio, vestuarios aseos y almacenes temporales para la obra, ocupaciones de ciertos terrenos para realizar acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de vestuarios, caminos provisionales, y tantas instalaciones como sea necesario u obligatorio para la correcta ejecución de la obra.

Él mismo es quien debe señalar la obra, de la misma forma que ha de establecer los elementos de balizamiento y vallas de protección necesarias para evitar accidentes. El Contratista será responsable de los accidentes de cualquier tipo de naturaleza que ocurran a terceros, como resultado de la ejecución de las labores, en especial de los originaos por defectos en la protección.

5.2.3. Acondicionamiento del terreno

Previamente a que se dé comienzo a las obras, se requiere una adecuación del espacio en el que se va a llevar a cabo la obra y facilitar así tanto su ejecución como el tránsito de personal y maquinaria por la zona de trabajo.

Para ello hay que hacer varias actuaciones: perfilado del terreno, desbroce de vegetación y talado de árboles. Todo ello servirá como ayuda antes de empezar con lo que será la construcción.

5.2.4. Excavado y terraplenado del perfil

El movimiento de tierras necesario se hará en base al 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' y lo que el Director de Obra indique.

El Contratista tendrá que asumir la obligación de realizar estas labores atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y será responsable de los daños que se originen por no tomar las medidas de precaución adecuadas, no obedecer a lo que mande el Director de Obra o su representante técnico autorizado o por una mala ejecución de los trabajos.

Se han de realizar las entibaciones necesarias y el desvío del cauce para garantizar la seguridad de la mano de obra que se encuentra en la obra. El Contratista es el responsable directo de los daños por falta de medidas de prevención. El gasto que suponen las entibaciones y el desvío del cauce se incluye en los cuadros de precios, a no ser que se indique lo contrario en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO'.

El transporte de los materiales no aprovechables de las excavaciones, correrán por cuenta del Contratista, él elegirá el vertedero, los costes y responsabilidades originadas por su utilización. Antes de ningún transporte de residuos al vertedero, el Contratista informará al Director de Obra la localización y características generales del mismo para que este lo apruebe.

Deben cumplirse las disposiciones generales derivadas de la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

Los asientos originados en las excavaciones de obras de fábrica en el periodo de garantía se deben reponer superficialmente, o sino, el Contratista sustituirá el relleno existente con las indicaciones del Director de Obra, incluyendo los daños que aparezcan a causa de los asientos o de la reparación.

5.2.4.1. Relleno de tierras

Si fuera necesaria su ejecución, el Director de Obra ha de autorizarlo previamente y hacer caso a sus indicaciones.

No se aceptarán materiales de relleno provenientes de derribos o demoliciones, se usarán los materiales que son para ese fin, cumpliendo lo estipulado en este proyecto.

5.2.4.2. Ensayos

El Director de Obra ha de realizar una zonificación y el número de pruebas o ensayos de compactación suficientes, que se llevarán a cabo en un laboratorio competente homologado. No se permitirá bajo ninguna circunstancia el relleno de una capa superior si anteriormente no se han realizado los correspondientes ensayos de compactación de la capa inmediatamente inferior y habiendo sido aprobados por el Director de Obra.

5.2.5. Cimentación y estructura

Esta Unidad de Obra consiste en el hormigonado de la base del perfil excavado y la colocación de los diversos elementos necesarios (bloques de piedra de diferentes tamaños y la compuerta).

Una vez esta Unidad de Obra haya finalizado, lo que aún quede por hacer serán acciones más complementarias, con el agua circulando por el río artificial en el nivel que se ha establecido en el 'ANEJO 5. INGENIERÍA DE LAS OBRAS'

5.2.5.1. Obras de hormigón

a) **Consideraciones generales**

Cuando se van a ejecutar obras de hormigón, independientemente de si son en masa o armado, se deben seguir las prescripciones técnicas de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y las correspondientes observaciones por parte del Director de Obra.

En la Tabla 2 se muestran las características y el nivel de control para los hormigones que aparecen en la misma.

Tabla 2. Características y nivel de control correspondiente para el hormigón.

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	DOSIFICACIÓN MÍNIMAL DEL CEMENTO	COEFICIENTE DE SEGURIDAD DEL HORMIGÓN
HA-30/B/40/IIa+E	30 N/mm ²	-	1,50
HL-150/B/20	-	150 kg/m ³	1,50
HM-20/B/40/I	20 N/mm ²	-	1,50

Tabla 2 (Cont.). Características y nivel de control correspondiente para el hormigón.

NIVEL DE CONTROL	
DEL HORMIGÓN	DE LA EJECUCIÓN
Mediante probeta en obra	Normal

Antes de comenzar con cualquier hormigonado, el Contratista debe notificar al Director de Obra, ya que sin su consentimiento no se podrá empezar esta tarea. Si tras los ensayos de control, el resultado de la resistencia característica es menor a la carga de rotura mínima exigida, el Contratista está obligado a aceptar las medidas correctoras pertinentes por parte del Director de Obra y entonces podrá rechazarlo o considerarlo aceptable a precio inferior a lo reflejado en el Cuadro de Precios de la Unidad de Obra correspondiente

El control de calidad del hormigón y sus componentes se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En cuanto a los criterios de aceptación de un hormigón, siempre que los ensayos muestren una resistencia característica entre 0,9 y 1,0 fck, se establecerá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 con las correspondientes sanciones económicas.

En los casos en los que la resistencia característica del hormigón sea menor al 90% de la exigida, el Director de Obra debe decidir si demoler el elemento, aceptarlo con un refuerzo pertinente, o aceptarlo sin refuerzo.

El Contratista ha de hacer entrega de las muestras necesarias para los ensayos en caso de que se le exija, sin cargo alguno para el Director de Obra o para quien él designe.

Los hormigones en planta se deberán ajustar a la legislación vigente o que se dicte en el proceso de las obras.

b) Ejecución de las obras

i. Preparación del tajo

Se procederá a limpiar correctamente las superficies con chorro de aire y agua a presión si fuera necesario y eliminar los charcos de agua que se hayan producido, antes de verter el hormigón fresco en la roca, suelo de la cimentación o tongada inferior del hormigón endurecido.

El Director de Obra podrá comprobar la calidad de los encofrados, y si fuera necesario, exigir al Contratista una rectificación o refuerzo de los mismos en caso de que considere que la calidad de acabado o la resistencia es insuficiente para la obra.

Cuando se va a empezar con el hormigonado ha de saturarse de agua la superficie existente o la tongada anterior y se mantendrán los encofrados.

ii. Transporte del hormigón

Para realizar el transporte del hormigón se deben realizar los procesos adecuados para asegurarse de que las masas lleguen al lugar de emplazamiento de la obra, en las condiciones adecuadas, sin variaciones notables de las características iniciales conferidas en el amasado, tales como disgregaciones, cambios en el porcentaje de agua... hay que tener especial cuidado con que las masas no se sequen tanto como para que se impida o dificulte su correcta puesta en obra y posterior compactado.

El máximo tiempo que puede pasar entre la adición del agua del amasado al cemento y áridos y la colocación del hormigón en obra no debe superar la hora y media. En los ambientes calurosos o en condiciones que favorezcan un fraguado rápido del hormigón, este tiempo ha de ser menor a una hora y media, a no ser que el Director de Obra indique la toma de ciertas medidas que dilaten e incrementen el tiempo de fraguado sin que la calidad sea inferior.

En las ocasiones en las que la fabricación del hormigón sea en central y se transporte en cubas amasadoras móviles, el volumen del hormigón a transportar no puede ser superior al 80% del volumen total del tambor. Asimismo, cuando el hormigón se amase o termine de amasar en una amasadora móvil, el volumen deberá ser inferior a 2/3 del volumen del tambor.

Siempre que se utilicen hormigones compuestos por diversos tipos de cemento, se limpiará el material empleado para su transporte antes del cambio del aglomerante.

iii. Puesta en obra del hormigón

Por lo general, no podrá pasar una hora y media desde la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Si se utilizan conglomerantes, aditivos especiales, se tomen las medidas adecuadas para evitar la evaporación del agua o existan condiciones óptimas en cuanto a humedad y temperatura se refiere, este tiempo podrá ser mayor siempre que anteriormente el Director de Obra lo haya aprobado. Bajo ningún concepto se aceptará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación, por mínimo que sea.

No se permite el vertido libre de hormigón desde alturas mayores a los 2,5 m. Estará terminantemente prohibido su arrojado con pala a gran distancia, su distribución con rastrillo, hacerlo avanzar más de 1 metro dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas de espesor superior al que permita una compactación completa de la masa.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para evitar la disgregación de la mezcla en el vertido y la colocación de las masas, aunque estas se ejecuten de manera continua mediante las conducciones adecuadas.

Excepto que el Director de Obra autorice expresamente la utilización de canaletes y trompas para el transporte y vertido del hormigón, no podrá realizarse.

Generalmente, se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón con grúa, salvo en las situaciones en las que se pueda realizar el vertido directo, con caída menor a 2,5 m, desde los canaletes del camión-hormigonera.

El importe de puesta en obra del hormigón se incluye en el precio de dicha Unidad de Obra.

iv. Compactación del hormigón

A no ser que se den circunstancias particulares, la compactación del hormigón se llevará a cabo siempre por vibración eliminando los huecos y posibles coqueras, especialmente en los fondos y paramentos de los encofrados, además de los vértices de las aristas. Con esto se intentará que el cenado de la masa quede impecable y sin que se produzca segregación.

La compactación del hormigón ha de durar hasta que la pasta refluya a la superficie y deje de salir aire.

Si se diera el caso en el que uno de los vibradores empleados se estropee, si no puede ser sustituido con prontitud, la velocidad del hormigonado ha de disminuir inmediatamente u otra solución sería que el Contratista haga la compactación por apisonado con barra hasta acabar el elemento que se está hormigonado. No se hormigonarán otros elementos de la obra hasta que el vibrador estropeado se haya sustituido o reparado.

El revibrado del hormigón debe estar aprobado por el Director de Obra.

v. Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado han de colocarse en la dirección de las tensiones de compresión.

Antes de seguir con el hormigonado se limpian las juntas de áridos o suciedad, sin que se usen productos corrosivos, y se quita la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. El proceso de limpieza no debe producir variaciones destacables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Cuando se haya finalizado la limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, con cuidado de no encharcarlas, antes de verter de nuevo el hormigón.

Bajo ninguna circunstancia se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento con propiedades físicas al fraguado diferentes.

El Contratista con un mínimo de 15 días de antelación, notificará al Director de Obra la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo requeridas para la realización de las obras y estructuras previstas, para que lo apruebe si lo cree conveniente.

vi. Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deben tener una calidad y aspecto del acabado perfecto, sin la existencia de defectos de forma ni demasiadas rugosidades.

Si tras tomar las medidas de precaución adecuadas existen defectos o coqueas, se procederá al picado y relleno con el mortero especial que el Director de Obra debe aprobar previamente, que ha de tener el mismo color y calidad que el hormigón, así que se tiene que pintar después de su puesta en obra.

El acabado de las superficies no encofradas se llevará a cabo con el mortero empleado en el amasado del hormigón y bajo ninguna circunstancia se permite la adición de otro tipo de mortero, ni la variación de las dosis de las masas finales de hormigón.

vii. Curado

La humedad del hormigón siempre debe ser mantenida gracias a un correcto curado, con el objetivo de mantener la proporción de agua y cemento necesaria hasta que se finalicen el fraguado y el primer periodo de endurecimiento. Dicho curado se dará durante el tiempo necesario según el tipo y clase de cemento, temperatura y humedad atmosférica.

El curado se puede hacer mediante riego directo cuando no se produzca un deslavado de materiales.

El agua que se empleará en esta tarea debe cumplir con las disposiciones mínimas exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Este proceso podrá sustituirse por protecciones en las superficies que se tengan que curar, con recubrimientos plásticos o con otras técnicas apropiadas que ayuden a la conservación de la humedad del hormigón en el primer periodo de endurecimiento y evitando las sustancias nocivas para el mismo.

En caso de que se utilizasen técnicas especiales para el curado, tales como el curado al vapor, deben realizarse con los mejores procesos aplicados a esas técnicas, y siempre han de ser aceptados previamente por el Director de Obra.

La duración mínima del curado viene estimada en una expresión que se encuentra en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

viii. Desencofrado

Cuando se hayan finalizado todos los procesos que se han descrito antes, se retirarán todos los elementos que formaban el encofrado con los apeos y cimbras. Dichos elementos se deben retirar sin sacudidas bruscas ni choques contra la estructura, utilizando si es necesario cuñas, gatos hidráulicos, cajas de arena y otros dispositivos con los que se asegure un descenso adecuado de los apoyos.

El desencofrado no se puede ejecutar sin que el hormigón haya conseguido la resistencia característica para soportar con seguridad suficiente los esfuerzos a los que estará sometido durante y después del desencofrado, desmolde o descimbrado y sin sufrir deformaciones excesivas.

Se debe tener cuidado especial al retirar los elementos del encofrado que impidan el movimiento de retracción o dilatación de las juntas, o de las articulaciones.

De manera orientativa se pueden usar los plazos de desencofrado o descimbramientos con la expresión que se encuentra en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Tal fórmula solo se podrá aplicar en los elementos de hormigón armado que se hayan fabricado con cemento portland y si su endurecimiento característico se ha dado bajo condiciones estándar.

Durante las labores de desencofrado se deben mantener los fondos de viga y demás elementos similares al menos 12 horas, despegados del hormigón, a unos 2-3 mm del mismo, para evitar los perjuicios que puedan acarrear por la rotura de dichas piezas al caer desde una gran altura, ya sea de forma instantánea o no.

ix. Observaciones generales

Durante la ejecución, se debe evitar las cargas, ya sean estáticas o dinámicas, que puedan provocar daños en los elementos hormigonados. Es recomendable que la seguridad existente en la realización de la obra sea siempre como mínimo superior a la prevista en el proyecto.

Se adoptarán las medidas requeridas para que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento a lo especificado en el proyecto. Ha de tener especial cuidado con que el desarrollo de las obras sea compatible con las hipótesis consideradas en sus cálculos, principalmente en lo relacionado con los apoyos (articulaciones, empotramientos, apoyos simples...).

5.2.5.2. Encofrados

Tanto los encofrados, como las cimbras y las uniones de sus elementos, deben tener una resistencia característica y una rigidez suficiente (sin que se formen asientos ni deformaciones perjudiciales) como para aguantar las cargas fijas y variables, y acciones de cualquier naturaleza que les afecten por el hormigonado y principalmente por la compactación de la masa.

Los límites máximos que se permiten para los movimientos de los encofrados son:

- 5 mm en movimientos locales
- 1 mm en movimientos de conjunto

Por lo general, los encofrados han de presentar la estanqueidad necesaria para que impida pérdidas notables de lechada, según el modo de compactación definido en el proyecto.

Las superficies interiores de los encofrados han de estar limpias cuando se vaya a hormigonar, y para que esto sea más fácil, se pondrán aberturas temporales en los fondos de pilares y muros.

Con objeto de evitar siempre que se pueda las fisuras en los paramentos de las piezas, se tomarán las medidas adecuadas para que los encofrados no impidan o dificulten la libre retracción del hormigón.

Cuando los encofrados estén formados por tablonos de madera, se humedecerán correctamente para evitar la absorción de agua del hormigón mientras se fragüe. También se deben colocar las tablas de la manera indicada para que no se produzcan esfuerzos de deformación anormales.

El Contratista es el responsable de tomar las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón estén bien acabadas, colocando angulares plásticos o metálicos, si fuera necesario, en las aristas exteriores del encofrado. O bien se podrían utilizar otros procedimientos de eficacia similar; pero si los Planos del proyecto o el Director de Obra lo indican, se le exigirá el empleo de berenjenos para achaflanar las aristas anteriormente mencionadas.

Las imperfecciones mayores a 5 mm no serán aceptadas, su coste se incluirá en el precio del encofrado.

Siempre que se encofren elementos de gran altura y de pequeño espesor para hormigonarlos de una vez, deberán existir ventanas de control en las paredes laterales de los encofrados con dimensiones suficientes como para que se visualice la compactación del hormigón. Estas aberturas se colocarán a una distancia vertical y horizontal menor a 1 m. cuando el hormigón llegue a esa altura, las ventanas se cerrarán.

Se permite el empleo de productos desencofrantes para ayudar a la separación de las distintas piezas que forman los encofrados. Hay que tener en cuenta la seguridad del personal cuando estos se usen y jamás tendrán sustancias que puedan perjudicar las propiedades de diseño del hormigón. Como desencofrantes se podrán utilizar los barnices antiadherentes formados por siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando la utilización de gasoil, grasas habituales u otros productos similares.

Los gastos generados de las labores para dar forma al encofrado, sus encuentros con tuberías u otros elementos y demás aditivos de características parecidas, se incluyen en el precio de la Unidad de Obra del encofrado.

5.2.6. Plantaciones

Esta actuación sirve para afianzar la estructura, a la vez que aporta una apariencia más natural a la obra. Se realizará mediante un estaquillado de *Salix atrocinerea* tanto en los taludes más tendidos, como entre los bloques de la escollera.

5.2.7. Gestión de residuos

El presente proyecto originará residuos que han de ser transportados al lugar adecuado para su destrucción o reciclaje, según convenga. En este caso se van a producir residuos de dos tipos: vegetales provenientes del desbroce y de excedentes producidos en la excavación del perfil del río artificial.

5.2.8. Control de calidad

Según se vayan desarrollando las diferentes unidades de ejecución del proyecto, es necesario aplicar los correspondientes controles de calidad requeridos, con el objetivo de cerciorarse de la buena calidad de los materiales y de las tareas llevadas a cabo por el Contratista.

5.2.9. Otras fábricas y trabajos

En lo referente a la realización de obras de fábrica y trabajos que no se reflejen en las prescripciones técnicas mostradas en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', el Contratista debe ajustarse, en primer lugar, a lo determinado en los correspondientes 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' y 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO', y, en segundo lugar, a las instrucciones que ordene el Director de Obra, de acuerdo con lo mostrado en los Pliegos y/o normas oficiales aplicables en cada caso.

5.2.10. Limpieza de la obra

Es obligación para el Contratista al final de la obra, la limpieza general de la misma y sus alrededores de todo tipo de materiales y escombros, la recogida de las instalaciones provisionales que ya no sean necesarias para los trabajos que queden por realizar. La toma de medidas a fin de que la obra muestre un buen aspecto a juicio del Director de Obra. Esta limpieza será abonada por el propio Contratista.

5.2.11. Restauración de daños en el entorno

Si mientras se lleva a cabo la ejecución de la obra se produjera algún tipo de desperfecto que influya de manera directa sobre el ecosistema fluvial y su entorno, el Contratista será el

encargado de enmendarlo con todos los medios disponibles a su alcance hasta lograr conseguir las condiciones iniciales, por obligado cumplimiento.

5.2.12. Seguridad y Salud Laboral

Es obligación del Contratista el cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción; y a cuantas disposiciones sobre la materia se encuentren vigentes. Este será el encargado también de asegurar la seguridad de todos los civiles y vehículos que circulen en las proximidades de la obra.

Del mismo modo, y con carácter particular, el Contratista deberá atenerse a lo dispuesto en el 'DOCUMENTO VI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD' que incluye el presente proyecto.

5.2.13. Cartel informativo

El emplazamiento del cartel informativo lo determina el Director de Obra, detallando su ubicación y orientación según el entorno y las circunstancias particulares de la obra.

La realización de los pozos de cimentación se hará de tal forma que permita la ejecución de zapatas con las dimensiones mínimas de seguridad $0,5 \times 0,5 \times 0,5 \text{ m}^3$, y una vez esta termine, el cartel se va a colocar encajando sus pies rectos en los pozos apuntalándolo una vez aplanado. Por último, se echará hormigón de código HM-10/P/40/II sobre las zapatas para así asegurar los pies del cartel.

Dicho cartel va a continuar así mientras dure la ejecución de la obra y el plazo de garantía, hasta que el Contratista lo retire en el momento en que se finalice definitivamente la misma y deje el lugar de la forma más similar a como estaba antes del emplazamiento del cartel.

5.3. Maquinaria

El Contratista o, en su defecto, la empresa subcontratada responsable de la ejecución de la obra ha de disponer de los medios mecánicos y sus correspondientes operarios debidamente cualificados establecidos en la documentación del presente proyecto, para cada una de las situaciones descritas en el proyecto. El Director de Obra ha de aprobar la maquinaria que se vaya a emplear, su funcionabilidad y medidas de prevención de riesgos. En caso de ser insuficiente, se podría reemplazar por las que el Director de Obra indique, corriendo los gastos por parte del Contratista.

Tanto las herramientas de trabajo como la maquinaria, deben estar en la obra durante el tiempo que se tarde en realizar las Unidades de Obra en las que intervengan, exceptuando las situaciones en las que el Director de Obra decida lo contrario. Estas deben ser mantenidas en buenas condiciones de funcionamiento, sin desperfectos que impidan su uso; siempre deben estar a disposición inmediata del personal en el momento necesario.

CAPÍTULO 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LA OBRA

6.1. Consideraciones generales

Las Unidades de Obra se abonarán en función de los precios fijados en el Cuadro de Precios Nº 1 del 'DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTOS', afectados por los porcentajes de contrata, baja alza de licitación en su caso e incrementando el valor resultante el 21% de IVA.

En su medición, servirá con las definiciones del 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' y el 'DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES'.

Los precios se pagan por las unidades finalizadas y ejecutadas de acuerdo con las condiciones establecidas en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES'. Las unidades reúnen cánones, suministros, maquinaria, medios auxiliares, transportes, manipulaciones y empleo de materiales y mano de obra, así como los costes indirectos que estos conlleven y las necesidades eventuales que surjan en la realización de las obras (indemnizaciones por daños a terceros en ocupaciones temporales, costes de obtención de permisos necesarios, operaciones para reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados por la ejecución de las obras, la construcción y mantenimiento de caminos de obra, instalaciones auxiliares...). A estos se añaden los conceptos especificados en la definición de cada Unidad de Obra y también la parte proporcional de los ensayos no incorporados independientemente en el presupuesto.

De igual manera, la medición del número de Unidades de Obra que se deben abonar, será conforme lo establecido en este TÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA. El Contratista deberá estar presente e intervenir en la medición, entendiéndose que este renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no se presenta a tiempo; si se da el caso, el Director de Obra podrá validar el resultado según su criterio.

Las definiciones presentes en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS', o sus posibles modificaciones por parte del Director de Obra actuarán como base para la medición de las diferentes Unidades de Obra. Un volumen mayor de cualquier tipo de obra definido en ese documento o sus correspondientes modificaciones, no serán abonadas al Contratista; en caso de existir un coste de restitución de la obra por mandato del Director de Obra para corregir defectos de ejecución tampoco serán abonados.

La medición del número de Unidades de Obra para abonar, se llevará a cabo conforme a las normas de este capítulo, junto con lo establecido en el Artículo 30 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Dicha medición se realizará con el Contratista presente. Estas son las Unidades de Obra utilizadas en el proyecto, siendo la precisión de carácter general:

- Unidades medidas en metros lineales, cuadrados o cúbicos, hasta dos decimales. Las longitudes y superficies que se consideran en esta medida, serán reales y las superficies que se consideran en esta medida son en proyección horizontal.
- En el caso de las unidades medidas como tal se hará con números enteros.
- Las partidas alzadas susceptibles de medición como unidades de obra, se asimilan a tal y se miden con la precisión señalada al efecto.
- Las partidas alzadas de abono íntegro (no susceptibles de medición como Unidades de Obra), se entenderán como completas siempre que su definición u objeto se haya elaborado completamente según el proyecto o las órdenes del Director de Obra.

El Director de Obra elige los materiales y las técnicas más adecuadas para la realización de las mediciones.

6.2. Medición y abono de las excavaciones

Todas las Unidades de Obra referidas a la excavación serán medidas en unidades de volumen metro cúbico (m³), y se abonarán a los precios unitarios detallados en el Cuadro de Precios Nº 1 del 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'.

Esta medición se realizará por la diferencia entre los perfiles de la situación previa a la obra de excavación y los hallados de las secciones presentes en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' o en sus correspondientes modificaciones autorizadas por el Director de Obra. La diferencia de volúmenes se calculará a lo definido en cuanto a las anchuras de base de excavación del 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS', tomando datos reales de la profundidad de tierra y de roca excavada de los movimientos de tierra pertinentes aprobados y realizados.

Es obligación del Contratista informar al Director de Obra la existencia de tierra en las excavaciones tanto en explanaciones y desmontes como en la apertura de zanjas para así se defina adecuadamente la separación tierra-roca con objeto de llevar a cabo las medidas correspondientes. Si esto no se le da a conocer al Director de Obra, originará que todo sea cubicado como si la excavación fuera completamente de roca.

En ningún caso se medirán ni abonarán los excedentes de volúmenes respecto a los previamente detallados en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' y de órdenes anteriores o durante la ejecución del Director de Obra, realizados por el Contratista. En el caso singular de las zanjas, los taludes y anchuras que se cubiquen para el abono al Contratista serán sea cual sea la clase de terreno, los definidos en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS'.

En los precios unitarios se incluye el coste de todas esas operaciones requeridas para la realización de la excavación, incluso el refino de las superficies y taludes resultantes, aunque esta tenga que ser realizada a mano. No dan derecho a abono suplementario.

Salvo que se diga lo contrario, en el precio de la excavación se incluye la construcción de ataguías y entibaciones necesarias; de la misma forma que la instalación de señales de peligro permanentes y puesta en obra de pasos provisionales durante la ejecución de la obra (para peatones y vehículos) barandillas y otros medios de protección. También se incluyen los servicios de apeo, reparación (de teléfonos, electricidad, conducciones de agua), saneamiento, otros servicios y servidumbre que queden al descubierto al realizar las excavaciones.

Cuando exista el riesgo de desprendimientos o estos se produzcan en la excavación, el Contratista dispondrá de todos los medios mecánicos y humanos necesarios para retirar estos materiales y/o para sanear la zona según lo que el Director de Obra ordene. Ni los desperfectos causados por el desprendimiento sobre los materiales presentes en ejecuciones en curso (hormigonados, encofrados...) ni dichos medios serán abonados. Tampoco serán consideradas las variaciones en el plazo de ejecución de las Unidades de Obra causadas por el desprendimiento, excepto autorización expresa por escrito del Director de Obra.

6.3. Medición y abono de los rellenos

Cualquier tipo de material utilizado para los rellenos, serán abonados en función de su volumen en metro cúbico (m^3) obtenido de la información presente en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS', según los precios fijados.

Dicho precio engloba todas aquellas operaciones y costes originados de la operación, dentro de los que se incluyen:

- Cánones y costes de compra de materiales
- Transporte
- Carga y transporte desde acopios intervenidos en la obra
- Rampas de acceso a la excavación
- Vertido, extensión y compactación
- Cuando sea necesario, operaciones de seleccionado o criba del material

Por último, destacar que en esta unidad deberán ser incorporados expresamente los costes de reparación del terreno a la hora de volver a las condiciones originales previas a las actuaciones, con explanaciones, renovaciones de tierras y retirada de rocas.

6.4. Medición y abono de las obras de hormigón

Las obras de fábrica llevadas a cabo según lo definido en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS' o sus correspondientes modificaciones ordenadas por el Director de Obra durante el replanteo y/o realización de las obras, serán abonadas por el Contratista. El coste total de estas obras será valorado según el volumen real en m^3 o su superficie en m^2 , según lo definido en los precios unitarios del Cuadro de Precios Nº 1 del 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'. A este precio también se incorpora el coste de las tareas de curado del hormigón.

En ningún caso se abonará al Contratista aquellos costes derivados del exceso de obra de fábrica que por motivos de conveniencia u otras causas haya realizado el propio Contratista. En los precios se incluye la parte proporcional de trabajo requeridos en la ejecución y finalización de la obra.

El precio del metro cúbico de hormigón de limpieza integra el volumen de excesos sobre medición teórica del 5%, todos los volúmenes que tengan un valor mayor a ese porcentaje en excesos deberá ser evidenciado y notificado al Director de Obra siendo él quien se encargue de

decidir la compensación económica (si procede) de tal exceso conforme a los datos aportados y las comprobaciones *in situ*.

El precio del metro cúbico de hormigón de la solera y placa de cimentación incluye los excesos de medición necesarios en caso de que existan fuerzas horizontales que obliguen a hormigonar contra el terreno natural por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

El precio del metro cúbico en el hormigón en alzados, integra la parte proporcional de las labores necesarias para la correcta ejecución de las juntas de dilatación.

El encofrado y sus variantes se medirá conforme los metros cuadrados teóricos necesarios para su adecuada función. Se incluyen también en este precio las tareas de apuntalamiento, apeo, cimbrado y desencofre.

En caso de que sean necesarios excesos sobre las mediciones teóricas se informarán al Director de Obra, quien debe comprobarlos y aprobarlos.

6.5. Partidas alzadas de abono íntegro

Las partidas alzadas serán abonadas íntegramente por el importe figurado en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS', cuando se hayan cumplido los requisitos de ejecución y plazos previstos, afectados por la baja de adjudicación correspondiente.

6.6. Partidas alzadas a justificar trabajos por la administración

Las partidas alzadas a justificar serán evaluadas en función de las partes de la obra que se van emitiendo y contratando por el Director de Obra; esta evaluación se hará conforme lo dispuesto en los precios del Cuadro de Precios Nº 1 del 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'. En el supuesto caso de que estos no existan, se tasarán aplicando los precios básicos de mano de obra, maquinaria y material que se encuentran en anejo correspondiente del 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA'.

A dichos precios se le añadirá un 3% de costes indirectos y medios auxiliares, obteniendo los precios de ejecución del material de cada partida que más tarde será afectada por los coeficientes de contrata, alza baja e Impuesto del Valor Añadido (I.V.A.). Para los suministros y trabajadores por terceros, esto se justificará mediante una factura.

Las labores realizadas por la Administración llevarán el mismo tratamiento.

En la elaboración de precios contradictorios se contará como base de partida los precios existentes y básicos previamente mencionados.

6.7. Medición y abono de ensayos y control de calidad

El Director de Obra será el encargado de dar la orden para llevar a cabo los ensayos necesarios para una correcta realización de la obra. Por esta razón, el 1% del Presupuesto de Ejecución de Material se aplica a este fin.

El Contratista será el encargado de la contratación de un laboratorio homologado y aprobado por el Director de Obra, se efectuarán los pagos de hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata fijado. Si este valor fuera superior al 1% en concepto de ensayos, se abonará de manera independiente, siempre que el Contratista lo justifique mediante las facturas correspondientes del laboratorio.

El Contratista siempre ha de facilitar por cuenta propia los medios de mano de obra y materiales para llevar a cabo la toma de muestras y posible conservación en obra.

Los gastos asociados a pruebas y ensayos que según el Director de Obra no sean adecuados, se abonarán por parte del Contratista.

En estos ensayos no se incluirán bajo ningún concepto las pruebas de presión y estanqueidad de tuberías, registros, depósitos, ensayos de comprobación de zanjas u otros propios del control de la realización de la obra.

6.8. Medición y abono de los medios de seguridad

EL Contratista será encargado de poner a servicio y disposición de los operarios los medios de seguridad, tanto los directos como los indirectos, definidos en el 'ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD' del 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA'.

TÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO 1. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. Dirección de las obras

El Director de Obra lo nombrará el Promotor, que como ha sido mencionado anteriormente, será un Ingeniero competente en la materia, en este caso un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes, a un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o a un Máster de Ingeniero de Montes. Esta persona será el responsable de la adecuada ejecución de la obra del proyecto y de la vigilancia y comprobación de que se está trabajando según las normas establecidas.

Cuando el Director se haya elegido, se comunicará al Contratista antes de la fecha del replanteo, y dicho Director, procederá de la misma forma respecto de su personal colaborador. Si el Director se tuviera que cambiar cuando la obra ya ha sido iniciada, se debe comunicar al Contratista por escrito.

1.2. Personal facultativo de dirección

1.2.1. Director de Obra

Las facultades que el Director de Obra tiene son las siguientes:

- Asumirá la responsabilidad de los casos urgentes, así como la dirección de las operaciones que se están llevando a cabo.
- Deberá colaborar con el Contratista a fin de que las funciones que haya que realizarse, se cumplan de forma total.
- Deberá obtener los permisos necesarios para la ejecución de las obras por parte de la Administración.
- Decidirá sobre aspectos del Pliego de Condiciones de Índole Técnica que recaen sobre él.
- Evaluará el desarrollo de las obras y tomar ciertas decisiones respecto a ello.
- Garantizará que la obra se ejecute correctamente tal y como está establecido en el proyecto, aunque algunos aspectos puedan variar del proyecto original.

- Ha de acreditar al Contratista las obras ejecutadas según lo establecido en los documentos del contrato.
- Interpretará los planos y los documentos presentes en el proyecto, con derecho a modificarlos siempre que se cumplan las condiciones establecidas en el contrato.
- Realizará un análisis de incidencias y de calidad que impidan el cumplimiento del contrato, cambiando los aspectos necesarios.
- Resolverá los aspectos que surjan respecto a las características de los materiales y sistemas de las Unidades de Obra, sin alterar las condiciones del contrato.
- Sus órdenes serán tan importantes como las del Promotor, que serán comunicadas por escrito, y siempre han de cumplirse por el Contratista.
- Tendrá acceso a todas y cada una de las partes de la obra. El Contratista ha de facilitarle la información y ayuda necesaria para realizar las correspondientes inspecciones.

1.3. Representante del Contratista

El Contratista designará a un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes, o un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o un Máster de Ingeniero de Montes que esté al corriente del proyecto, para poder actuar frente a la Administración como Delegado de Obra del Contratista, cuyas facultades serán:

- Enseñar al Director de Obra toda la mano de obra, maquinaria y materiales que se vayan a utilizar en la obra, y que podrán ser modificados si no cumplen las características requeridas.
- Proporcionará al Director de Obra toda la información que sea exigida sobre la obra y permitirle el acceso a todas las operaciones.
- Organización de la realización de la obra
- Representar al Contratista, según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Pliegos de Cláusulas, así como todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales.

1.3.1. Personal del Contratista

Se requiere un personal con todos los operarios que vayan a trabajar en las obras, desde los peones hasta los técnicos, a fin de que el Director de Obra lo revise.

1.4. Representante del Contratista

Se necesita un diario de las obras, en el que se irá redactando el desarrollo de las mismas, se firmará por las dos partes y el Contratista tendrá una copia del diario.

En él se escribirán los siguientes aspectos:

- Condiciones atmosféricas
- Relación de los trabajos ejecutados
- Relación de los ensayos realizados
- Relación de la maquinaria y de los materiales empleados en la obra
- Otros aspectos de importancia

CAPÍTULO 2. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

2.1. Verificación de los documentos del proyecto

Antes del inicio de las obras, el Contratista ha de aceptar por escrito que la documentación aportada sea la suficiente en el entendimiento de la totalidad de la obra contratada a ejecutar, y en caso de que no lo sea, solicitar las aclaraciones que considere.

2.2. Plan de seguridad y salud

El Contratista, en caso de que contenga el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al proyecto, le presentará el Plan de Seguridad y Salud de la Obra al Director de Obra para que este lo apruebe.

2.3. Residencia del contratista

El Contratista, o en su defecto un representante nombrado por él, deberá vivir en un lugar próximo a la ejecución de las obras, desde su inicio hasta la recepción definitiva de las mismas. No podrá ausentarse de ahí sin la notificación al Director de Obra, quien ha de conocer a la persona que lo sustituirá en sus funciones.

Si lo anteriormente mencionado no se cumple, serán consideradas como válidas aquellas las notificaciones efectuadas al individuo más caracterizado, de más categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier rango y, en su ausencia, las depositadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibí de los dependientes de la Contrata.

2.4. Representante de la contrata

El Contratista está en la obligación de hacer saber a la Propiedad, aquella persona que va a actuar como su delegado en la obra, quien tendrá el carácter de Jefe de Obra, con dedicación plena y con facultades para representarle y tomar todas las decisiones necesarias que competen a la contrata. Sus funciones serán las de Constructor.

2.5. Responsabilidades del Contratista

Debe cumplir las disposiciones oficiales, ya sean municipales, provinciales, regionales y nacionales, que se relacionen con la realización de las obras.

Es el único responsable, no tiene derecho a indemnizaciones por el mayor precio que le pueda suponer, ni por los errores que cometa durante la ejecución de las obras, abonándolo él completamente de manera independiente a la inspección del Director de Obra. Ante los tribunales también será el responsable de los accidentes ocasionados, bien sea por descuido o por inexperiencia, ajustándose a las normas y disposiciones sobre la materia.

El Contratista hará lo necesario para evitar al máximo la contaminación al río por combustibles, ligantes, aceites o cualquier otro tipo de material que pudiera ser perjudicial para el mismo.

Es responsable de los objetos que aparezcan mientras dure la realización de las obras, notificándolos inmediatamente al Director de Obra y dejarlas bajo su custodia.

2.6. Subcontratas

El Contratista podrá subcontratar a otros contratistas e industriales, Unidades de Obra o Capítulos, con sujeción en cada caso, a lo definido en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES'; sin renuncia a sus obligaciones como Contratista general de obra.

2.7. Oficina en la obra

El Contratista será el encargado obligado de habilitar una oficina adecuadamente acondicionada como lugar de trabajo, como indica la normativa vigente. A esta oficina pueden acudir el Contratista, la Dirección de Obra, inspectores de trabajo..., para tratar asuntos del desarrollo de las obras, y donde además se dispondrá de una mesa o tablero en el que se puedan consultar los planos.

El Contratista siempre tendrá los siguientes documentos a disposición de la Dirección Facultativa en dicha oficina:

- El completo Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo
- El Libro de Órdenes y Asistencias
- El Plan de Seguridad y Salud y su correspondiente Libro de Incidencias, en los casos corresponda
- El Proyecto de Control de Calidad y su correspondiente Libro de Registro, en los casos que corresponda
- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos aquellos complementos que en su caso indique el Projectista
- La documentación de los pertinentes seguros suscritos por el Contratista
- La Licencia de Obras

Si mientras dure la ejecución de las obras, el Contratista ocupa edificios de la zona que pertenezcan a la entidad propietaria, o utilice materiales o útiles propiedad de los mismos, estará en la obligación de conservarlos y devolverlos en perfectas condiciones a la terminación de la Contrata. También ha de reponer lo que haya usado, sin derecho a indemnización por el reemplazo ni por las mejoras hechas en los materiales y edificios que hayan sido utilizados.

2.8. Reclamaciones

En caso de que el Contratista quiera realizar reclamaciones en contra de las órdenes mandadas por parte del Director de Obra, antes de nada, estas quejas se tienen que registrar en el Libro de Órdenes, con objeto de ser valoradas por el Director. Si después de su contestación, el Contratista considera que no se ha resuelto, tiene el derecho a recurrir a instancias superiores dentro de la Administración.

Las reclamaciones de índole técnica por parte del Contratista, se dirigirán por escrito a la Entidad Contratante, liberándose la responsabilidad que supone su ejecución. Si las

reclamaciones son de índole económica, el Director de Obra las mandará a la Entidad Promotora. En caso de que las reclamaciones sean de índole legal, no serán aceptadas, y el Contratista puede salvar su responsabilidad por medio de una exposición razonada al Director, quien tendrá el poder en última instancia de limitar su contestación al acuse de recibo que siempre será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

El Contratista nunca podrá negarse a lo que el Director de Obra dictamine.

2.9. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.

El Contratista tiene derecho a solicitar a la Dirección de Obra, según sus respectivos cometidos, todas las aclaraciones o instrucciones que se requieran para una correcta interpretación y realización del proyecto.

Para aclarar, interpretar o modificar las premisas definidas en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES' o en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS', las correspondientes instrucciones u órdenes serán anunciadas al Contratista por escrito, estando este obligado a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado. Dicha firma ha de figurar al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba.

Si el Contratista considera pertinente que se realicen, en contra de las disposiciones tomadas por estos, ha de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien hubiere dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si es solicitado por él.

2.10. Despidos por incapacidad, insubordinación o mala fe

El Contratista estará obligado a relevar de su puesto a sus dependientes u operarios cuando el Director de Obra lo crea conveniente si existe un incumplimiento de sus instrucciones o subalternos, encargados de la vigilancia de la obra, por muestras de incapacidad o por actos que comprometan y perturben la buena marcha de los trabajos.

2.11. Incumplimiento por parte del contratista de sus obligaciones

El incumplimiento de las obligaciones por parte del Contratista, será penalizado con la pérdida de la fianza, sin perjuicio de las posibles reclamaciones por los daños ocasionados por el incumplimiento.

Para que el desarrollo de la obra no se vea afectado, el Director de Obra con el consentimiento de la Propiedad, levantará un acta de las condiciones actuales de mediciones de la obra, que se legitimará con el acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la finalización de la obra.

2.12. Suministro de materiales

El Contratista será el encargado de proporcionar todos y cada uno de los materiales necesarios para la realización de la obra a la mano de obra.

La entidad contratante se reserva el derecho de adoptar a la obra los materiales que se considere que benefician, por lo tanto, se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada y con los precios de acuerdo o iguales al presupuesto aceptado sin deducir gastos generales ni beneficio industrial.

2.13. Ejecución de las obras

El Contratista está obligado a desarrollar las obras según lo definido en el proyecto y a cumplir exactamente las condiciones establecidas, además de los mandatos verbales o escritas por parte del Director de Obra.

Si el Director de Obra considera que alguna parte de la obra se ha ejecutado incorrectamente, el Contratista ha de demolerla y volver a realizarla tantas veces como sea requerido hasta que el Director lo apruebe, sin ningún derecho a recibir indemnización de ningún tipo.

Las obras se ejecutarán ajustándose a lo definido en el presente Pliego de Condiciones de Índole Administrativa y al proyecto que es la base del contrato, y de acuerdo a las órdenes que el Director de Obra le dé al Contratista. Si estas órdenes fueran verbales, han de redactarse por escrito cuanto antes, para que sean vinculantes para las partes.

2.14. Presencia del Contratista en el trabajo

El Contratista debe permanecer en la obra durante la jornada, acompañando al Director de Obra durante sus visitas, siempre a su disposición a la hora de realizar los reconocimientos necesarios y suministrándole la información necesaria.

2.15. Obligaciones del Contratista no expresadas en el Pliego

El Contratista ha de realizar las obras estipuladas en los documentos del proyecto o las indicadas por parte del Director de Obra. Han de ejecutarse cumpliendo todas las condiciones previamente definidas, siendo el resultado final el objetivo perseguido en el presente proyecto.

2.16. Leyes sociales

El Contratista está obligado a cumplir todas aquellas órdenes sociales que se dicten, siempre que tengan relación con la obra a realizar.

2.17. Daños y perjuicios

El Contratista es el responsable de todos aquellos daños y perjuicios que se puedan ocasionar durante la elaboración de las obras a cualquier servicio (público o privado), persona o propiedad (pública o privada), a causa de las acciones, negligencias u omisiones del personal a su cargo, o por una mala organización en las obras. Es él quien debe abonar estos daños de su bolsillo.

Los servicios públicos o privados que hayan sido dañados han de ser reparados por él, según la normativa vigente sobre el particular.

Las personas que hayan resultado perjudicadas han de ser compensadas.

Las propiedades públicas o privadas que hayan sido dañadas, al igual que los servicios, deben repararse hasta que se recuperen las condiciones originales o compensando los daños y perjuicios ocasionados.

2.18. Personal de la contrata al servicio de la obra

La contrata debe responsabilizar al Ingeniero de Montes, Ingeniero Técnico Forestal, Graduado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural o al Máster Ingeniero de Montes, capacitados legalmente para el mandato de los trabajos y toma de decisiones, de la realización de la obra. Debe existir un capataz general a pie de la obra que realice las funciones propias de su titulación.

El Director de Obra deberá admitir a las personas indicadas, y además, bajo causas justificadas (tales como omisión de obediencia o respeto, o por actuaciones que comprometan o perturben el desarrollo de la obra), podrá prescindir de ellos; el Contratista puede exigir su sustitución. Este último podrá recurrir a la Administración, si no considere que haya razones para el despido.

El Contratista tiene como obligación poner en las obras al personal técnico con el que se comprometió en la licitación y cumplir con lo escrito en el Estatuto de los Trabajadores, así como con lo dispuesto en la legislación vigente en materia laboral.

El capataz ha de tener experiencia suficiente y facultades para la realización de las tareas que se le van a encomendar, ha de tener capacidad de mando sobre los individuos a su cargo y capacidades a la hora de entender las órdenes que se le puedan dar y su cumplimiento. Hablar y escribir en castellano es una condición indispensable.

Los peones tienen que ser lo suficientemente hábiles para la ejecución de las tareas que se le van a mandar y en el manejo de los útiles que va a emplear.

Los maquinistas deben obedecer lo mandado por el Director de Obra, principalmente las relacionadas con la ejecución de trabajos en cuanto horarios de trabajo, ausencia de contaminación, conservación de maquinaria empleada en la obra...

Los operarios que, por causa de su labor, tengan que invertir en la obra, tienen derecho a reclamar al Contratista los materiales, que conforme la normativa vigente y el Estudio de Seguridad y Salud, asegure su integridad en la realización de la obra. El Contratista está obligado a tener y facilitar estos elementos en condiciones adecuadas para su uso siempre que sea necesario.

2.19. Partes e informes

El Contratista está obligado a suscribir los partes e informes definidos de las obras cuando sea necesario, con sus conformidades o desconformidades.

2.20. Permisos y licencias

El Contratista ha de tener todas aquellas licencias y permisos por su parte, incluyendo las que no forman parte del contrato, de igual modo que se hará con los permisos de explotación de canteras si son necesarios.

2.21. Contaminaciones

Como ha sido mencionado anteriormente, el Contratista debe hacer todo lo necesario para que no se produzcan contaminaciones en el río o en el monte, como consecuencia de los materiales que perjudiquen o deterioren el entorno, como pueden ser los aceites, combustibles, grasas, residuos...

Se cuidará especialmente la recogida de desperdicios, restos de comida y otros elementos que se recogerán y se llevarán a un lugar para su desecho.

2.22. Objetos encontrados

El Contratista debe notificar al Director de Obra de todos aquellos objetos que aparezcan mientras dure la realización de las obras.

2.23. Copia de documentos

El Contratista tiene derecho a tener una copia de todos los documentos del proyecto, por su cuenta.

CAPÍTULO 3. TRABAJOS Y MEDIOS AUXILIARES

3.1. Caminos y accesos

El Contratista ha de realizar por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de la misma, así como su mantenimiento en el tiempo correspondiente a su ejecución. La Dirección Facultativa de Obra tendrá el poder de ordenar mejoras y/o modificaciones.

El Contratista debe conservar a cuenta propia de manera permanente el buen estado de las vías públicas y privadas empleadas por sus medios como acceso. Si se produjera un deterioro originado por estos tránsitos, debe devolverlas a su estado original antes de la obra, una vez esta termine. Esto también se aplicará al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del proyecto, en caso de que el Contratista consiguiera el permiso pertinente para su uso por parte del propietario.

La anchura de las ramas provisionales para el movimiento de maquinaria y vehículos va a ser de 3 m, teniendo en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos usados.

El Contratista abonará por cuenta propia la señalización de las obras necesarias para el proyecto y la apertura y mantenimiento de los caminos construidos, según las órdenes del Director de Obra.

3.2. Libro de Órdenes

En la oficina de obra del Contratista habrá un Libro de Órdenes disponible para el Contratista y para el Director de Obra, siendo este último quien lo facilite.

El Director de Obra podrá utilizar este libro para dar por escrito las órdenes oportunas, así como para el control de la obra. El Contratista debe cumplir las órdenes contenidas en el Libro, al igual que las contempladas en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES'.

El Contratista lo utilizará para las correspondientes anotaciones en los siguientes casos:

- Cuando existan dudas en cuanto a la interpretación del proyecto.
- Cuando se precise la introducción de ciertas variaciones en la obra en base a los materiales o soluciones previstas, siempre y cuando no influyan en la concepción original del proyecto. Ha de presentarse por escrito la valoración del nuevo presupuesto, y ha de ser aprobada por escrito por la Propiedad y el Director de Obra. Las modificaciones que no cumplan el trámite serán responsabilidad del Contratista.
- Cuando se prevea una alteración del presupuesto contratado. Ello, al igual que en el caso anterior, se presentará por escrito la nueva valoración del presupuesto, que ha de ser aprobada por escrito por la Propiedad y el Director de Obra. Aquellas modificaciones efectuadas que no cumplan ese trámite, serán responsabilidad del Contratista.

Las anotaciones realizadas en el Libro de Órdenes deben ser firmadas a fecha y hora en la que fueron hechas. La ausencia de estas anotaciones implicará que no han surgido imprevistos ni dudas en la obra.

El Libro de Órdenes debe estar formado por un número suficiente de impreso de hojas efectuado por triplicado. El original siempre estará en el Libro, y las copias restantes se recogerán en cada visita por el Director de Obra y el Contratista.

Si existe algún intento o indicio de manipulación fraudulenta del Libro de Órdenes será motivo suficiente para efectuar la inmediata rescisión del contrato.

3.3. Comienzo de la obra

La fecha exacta del Acta de Replanteo de la Obra se elegirá por el Director de Obra, siendo esta, a todos los efectos, la fecha de inicio de la ejecución de las obras. Antes de esta fecha no se pueden comenzar.

El Contratista será el responsable del inicio de las obras en el plazo descrito en la adjudicación, avisando del comienzo por escrito al Director de Obra antes de 24 horas de que se empiecen. El orden de las obras que se debe seguir es el mismo que aparece en el 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA'.

3.4. Curso de la obra y régimen de prioridad

El Director de Obra será el encargado de obligado cumplimiento de señalar la forma en la que la obra ha de ser realizada y su orden de relación, pudiendo priorizar el desarrollo de ciertas zonas, en caso de que este considere su ejecución más urgente.

Si alguna de estas decisiones cambia el desarrollo del plan vigente de la obra, se notificará a la empresa adjudicataria con un mínimo de 5 días de antelación.

3.5. Plazo de ejecución de la obra; retrasos y prórrogas

El Contratista debe ejecutar la totalidad de la Obra objeto de este proyecto en un plazo de 4 semanas, contando a partir de la fecha de levantamiento de Acta de Replanteo. Se

exceptúan las causas de fuerza mayor o la falta de planos e indicaciones del Director de Obra, si el Contratista lo ha pedido por escrito y no le ha sido entregado.

Un retraso en la ejecución de la obra puede admitirse sin penalización si se cumplen los siguientes documentos exigidos:

- Un certificado del Director de Obra en el que se exprese claramente que el retraso producido ha sido originado por una causa de fuerza mayor
- Un escrito con acuse de recibo de la Propiedad o del Director de Obra, en el cual se indicará la fecha y motivo por el que se produce esta tardanza

Bajo ninguna circunstancia se aceptarán como causas de fuerza mayor las siguientes circunstancias:

- Condiciones climatológicas adversas que no sean excepcionales ni de efecto catastrófico durante el plazo de la obra, y/o consecuencias que deriven de dichas condiciones, por ejemplo: imposibilidad de usar temporalmente ciertos materiales deteriorados por la humedad, derrumbamientos de zanjas, agotamiento de acumulaciones de agua...
- Interrupciones de la ejecución de la obra mediante mandato del Director de Obra a fin de asegurar el cumplimiento de las condiciones del 'DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES'
- Falta o dificultad de encontrar operarios o materiales de las cualidades definidas en el proyecto, o las acordadas por escrito entre el Director de Obra y el Contratista, que modifiquen aquellas, a no ser que se demuestre causa de fuerza mayor y sea aceptada como tal por parte del Director de Obra
- Paros laborales internos del Contratista y que no sean de todo su sector al menos
- Retrasos de ejecución que se deriven de los plazos necesarios para realizar ensayos y tomar decisiones sobre la aprobación de una parte de la obra, en acuerdo con lo establecido sobre control de calidad en el presente 'DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES'
- Variaciones laborales del personal del Contratista o de sus proveedores

Si por causas de fuerza mayor, independientemente de la voluntad del Contratista, siempre que esta causa sea diferente a la de rescisión del contrato, no es posible empezar o terminar la obra en el tiempo previsto, o se tuvieron que suspender, se le dará una prórroga para el cumplimiento de la contrata, siempre que el Director de Obra lo haya aprobado.

3.6. Plazos parciales

Para mejorar el control de la marcha de la obra, el Director de Obra puede establecer plazos parciales, a cuyo vencimiento será comparada la obra realmente ejecutada con la prevista en el plan de obra.

3.7. Modificaciones de obra

El Director de Obra y el adjudicatario no podrán modificar las obras que aparezcan en el contrato sin la aprobación correspondiente y sin la autorización para llevarla a cabo.

3.8. Trabajos nocturnos

El Director de Obra ha de aprobar los trabajos nocturnos sólo para las Unidades de Obras que ordene. Para ello, el Contratista ha de instalar los materiales para iluminación, del tipo e intensidad que el Director indique, y conservarlos en buen estado mientras duren estos.

3.9. Trabajos no autorizados o defectuosos

El Contratista es el responsable de la realización de las tareas que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan aparecer por una ejecución incorrecta o por mala calidad de los materiales, sin que sirva de excusa ni otorgarle derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que haya sido valorado en las certificaciones parciales de la obra, que siempre supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Si se requieren reparaciones o demoliciones en la obra según lo definido en el proyecto, y no es técnicamente posible, se penalizará en la cuantía proporcionalmente a la relevancia de los defectos, en relación al grado de acabado que se pretenda en la obra. Si los efectos son repetidos o cuando sean importantes, la Administración puede rescindir el contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a las Contratas en concepto de indemnización; no sin antes notificarlo a la Dirección Facultativa.

Los trabajos que el Contratista realice con modificaciones no autorizadas respecto a lo escrito en el proyecto, no le serán abonados, obligándole a recuperar las condiciones originales de la zona si el Director de Obra lo exige. Y tanto eso, como los daños y perjuicios que haya podido causar, correrá por cuenta del Contratista.

3.10. Precauciones especiales

- Crecidas: si se dan crecidas de caudal mientras dura la ejecución de las obras de defensa, el Director de Obra va a poder suspender temporalmente las obras hasta que las condiciones permitan volver a los trabajos.
- Incendios: la prevención y control de incendios vigente en la normativa, al igual que las indicaciones del Director de Obra respecto a esa materia, ha de cumplirse por parte del Contratista.
- Condiciones atmosféricas: si por circunstancias de clima, como lluvias torrenciales, no es posible continuar con las obras, estas se suspenderán por orden del Director de Obra hasta que las condiciones sean las adecuadas.

3.11. Señalización de las obras

El Contratista está en la obligación de señalar por su cuenta las obras definidas en el contrato, conforme las órdenes y modelos que decida el Director de Obra.

3.12. Obras defectuosas pero aceptables

Si una obra o una parte de la misma no ha sido ejecutada correctamente, según las condiciones del proyecto, pero se admitiera, podrá ser aceptada temporalmente, e incluso definitivamente, siendo abonada en última instancia al Contratista atendiendo al precio determinado por el Cuadro de Precios Nº 1 que aparece en el correspondiente 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'.

3.13. Vicios o defectos de construcción

En el caso de que el Director de Obra considere que en la ejecución de la obra existan defectos, podrá ordenar su demolición, total o parcialmente, y su reconstrucción de la parte o extensión necesaria.

En caso de que estos defectos existan y el Director de Obra los confirme, estos deben ser abonados por parte del Contratista para la reparación de los mismos; si se da el caso contrario, la Propiedad será quien los abone.

3.14. Desperfectos en propiedades colindantes

Los límites de la Propiedad deben estar convenientemente especificados. El Contratista no podrá ejecutar la obra fuera de estos límites, aunque figuren en el proyecto, previa recepción por escrito de la correspondiente notificación del Director de Obra autorizado.

Si el Contratista fuera responsable de algún desperfecto en alguna de las propiedades colindantes, será también responsable de volver a establecer las condiciones originales del lugar antes de la obra.

3.15. Medios auxiliares

El Contratista debe hacer todo lo que esté en su mano para llevar a cabo una realización y apariencia de la obra adecuada, aunque no esté detallado expresamente en el 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', siempre que sea de acuerdo al presupuesto para cada Unidad de Obra, el tipo de ejecución y lo que el Director de Obra ordene.

La maquinaria, herramientas y demás medios auxiliares que sean requeridos para la correcta ejecución de las obras, corren de cuenta y riesgo del Contratista. Si sucede algún accidente personal por falta de medios auxiliares no podrá atribuirse dicha responsabilidad al propietario.

Los medios auxiliares referidos a protección y señalización de obras (vallados, señales luminosas nocturnas, elementos temporales de protección...), así como los elementos necesarios para evitar accidentes previsibles por el estado de la obra, correrán a cargo del Contratista, conforme la normativa vigente y el Estatuto de Seguridad y Salud.

CAPÍTULO 4. RECEPCIÓN, LIQUIDACIÓN Y OTROS

4.1. Recepción

A la recepción de las obras, una vez se hayan concluido, y a los efectos establecidos de acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes posterior al acto de entrega o realización del objeto de contrato, o en el plazo que se indique en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, asistirá un facultativo designado por la Administración representante de esta, el facultativo encargado de la Dirección de Obra y el Contratista asistido, si se considera oportuno, de su facultativo.

En un plazo de dos meses tras la recepción, el órgano de contratación tiene que aprobar la certificación final de las obras realizadas, que se abonarán al Contratista por la liquidación del contrato.

En caso de que la obra no esté correctamente ejecutada para la entrega, se hará constar en el acta y el Director de Obra será quien dé las instrucciones específicas al Contratista, fijando un plazo para reparar los defectos ocasionados y una vez finalizado este plazo, se volverá a verificar si es posible la recepción de la obra.

Si el Contratista no cumple lo establecido, se podrá exponer a la rescisión de contrato, además de la pérdida de la fianza, por entendimiento de que la obra no se va a terminar en el plazo establecido. De este requisito solo se excluyen aquellos casos en los que la Propiedad determine y considere una concesión de un nuevo plazo, el cual no podrá ser prorrogable.

Si mientras dura el proceso de reconocimiento de la obra, esta no presenta las debidas características al efecto, se procede a aplazar la recepción hasta que las condiciones sean las propias para su entrega. Durante este tiempo de ampliación, al Contratista no se le abonará nada, ya que tiene como obligación seguir encargándose de la conservación y reparación de la obra.

Cuando las obras estén en un buen estado de acuerdo con las Prescripciones Técnicas preestablecidas, el Director de Obra las dará por recibidas, empezando a partir de esta fecha el periodo de garantía que corresponde con el tiempo de 1 año natural.

Dado el momento en el que se haya realizado la recepción, ha de levantarse un Acta por duplicado, en el que aparecerán las tres firmas, del Contratista, del Director de Obra y de la Propiedad y una copia se entrega al Contratista y otra a la Administración. Es entonces cuando

al Contratista se le devuelve el importe total de la fianza definitiva, que será un 4% del importe de adjudicación, excluido del I.V.A.

4.2. Liquidación

Una vez que lo estipulado en el epígrafe anterior, el contrato queda visto para liquidación, la cual ha de ser abonada en un plazo de 6 meses, tiempo establecido en el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente, con la consecuente indemnización que establece el mismo artículo en caso de demora de pago.

Cuando el contrato sea rescindido por razones ajenas al incumplimiento del Contratista, se le pagarán las obras realizadas conforme a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que se encuentren en las condiciones adecuadas y en la cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos precios fijados por el Director de Obra en base al Cuadro de Precios.

Los medios auxiliares y herramientas que se estén utilizando en la obra en el momento de la rescisión, permanecerá en la obra hasta su finalización, abonando al Contratista una cantidad fijada previamente de común acuerdo, por ese concepto. Si el Director de Obra considera que no es necesario mantener dichas herramientas, se retirarán de la obra de forma inmediata.

4.3. Indemnización por daños

El Contratista es el encargado de correr con los gastos ocasionados por la reparación de daños o perjuicios que puedan surgir como consecuencia de una mala ejecución de la obra o por negligencias, cuando surjan antes de la fecha de certificación correspondiente. Esto será independientemente del estado de desarrollo de las obras y las razones que han producido dichos desperfectos. No se podrá alegar la ausencia de construcción de otras obras de producción como colectores, desagües, obras para desviación de aguas...

4.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía

Es obligación del Contratista la conservación de la obra, a lo largo del plazo de garantía con arreglo a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación

de Obras del Estado. Para ello deberá realizar todas aquellas labores necesarias para que esté en perfectas condiciones.

El Contratista será el responsable de los deterioros que se puedan originar en la obra durante este período, a menos que demuestre que estos han sido generados por un mal uso de la obra por parte de los usuarios o la Entidad encargada de la explotación, y no por incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia. Si se diera tal caso, el Contratista tiene derecho a ser reembolsado de la cuantía por los trabajos que sean necesarios con objeto de que las condiciones de la obra sean las adecuadas, aunque esto no evita que sea exonerado de la obligación de realizar dichos trabajos.

Si los arreglos no se realizan de manera voluntaria o tras la orden del Director de Obra, las reparaciones se llevarán a cabo directamente por parte de este o a cargo de un tercero, quitando el correspondiente importe de la fianza del Contratista. Con objeto de no detener el ritmo de la obra, el Director de Obra, previo consentimiento por parte de la Propiedad, levantará un acta del estado de mediciones de la obra, que deberá ser legitimado mediante acta notarial. Inmediatamente y sin ningún otro tipo de requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la finalización de la obra.

4.5. Limpieza final

Cuando las obras hayan finalizado, se recogerán las instalaciones, materiales, sobrantes, escombros, depósitos y edificios temporales para el servicio de la obra, antes de ser recibidas provisionalmente, siempre y cuando no sean necesarios para mantenimiento a lo largo del plazo de garantía.

CAPÍTULO 4. FACULTADES DEL DIRECTOR DE OBRA

El Director de Obra a parte de todas las facultades que le corresponden, es la persona encargada de dirigir y vigilar los trabajos que se vayan ejecutando en la obra, por sí mismo o bien por medio de sus representantes técnicos, con la autoridad técnica legal, completa e indiscutible.

TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental del presente Pliego de Condiciones de Índole Económica, se establece el principio de que todo el trabajo realmente ejecutado conforme a lo definido en el proyecto, junto con sus pertinentes modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la realización de las obras contratadas, ha de ser abonado al Contratista.

El número de unidades de cada clase que esté establecido en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS' no pueden servir al Contratista como fundamento para reclamaciones de ningún tipo.

CAPÍTULO 2. GARANTÍAS

2.1. Garantías

El período de garantía para este proyecto se establece con fecha de 1 año, contado a partir de la recepción provisional de la obra, a menos que no se haya fijado un plazo explícito en el contrato.

El Contratista será el encargado de la conservación de la obra y el arreglo de los desperfectos o errores que se hayan podido ocasionar.

El Contratista debe dar una garantía definitiva en un plazo de 15 días, que se inicial desde que se notifique la adjudicación del contrato. Si esto no se cumple por causas imputables al adjudicatario, la Administración declara resuelto el contrato.

El Director de Obra puede exigir al Contratista que presente referencias bancarias o de otras entidades o personas, a fin de asegurarse de que reúne las condiciones para el total cumplimiento del contrato. Si se piden estas referencias, el Contratista ha de presentarlas antes de firmar el Contrato.

2.2. Fianzas

El Director de Obra junto con el Contratista, acordarán la fianza que se le exige a este último con objeto de que se cumpla lo contratado. Esto será antes de levantar el acta de replanteo.

El valor de la fianza es del 4% del Presupuesto de Adjudicación, deducido en su caso el importe de la fianza del concurso, mediante aval bancario cuyo modelo será facilitado por el Promotor. La fianza puede ser en metálico o en valores públicos o privados, sujeto en cada caso a las condiciones reglamentarias definidas. Se devolverá una vez se termine el plazo de garantía.

2.3. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

En el caso de que el Contratista rechace hacer los trabajos necesarios para terminar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección de Obra, en nombre y representación de la Administración, podrá mandar a un tercero o directamente a la Administración dichos trabajos.

El importe que esto conlleva, se abonará con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en caso de que el importe de la fianza no sea suficiente como para cubrir el importe de los gastos de requeridos de las Unidades de Obra inadmisibles.

2.4. Liquidación final de la obra y devolución de la fianza de retención

A partir de la recepción provisional, se contará el tiempo de 1 año para que se acuerde y notifique al Adjudicatario la liquidación de la obra. Se realizará una valoración tanto de la obra como de los trabajos realizados en el período de garantía, conforme a lo dispuesto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'.

Una vez se haya aprobado la recepción y la liquidación definitiva, la fianza será devuelta al Contratista, tras comprobar que no haya reclamaciones en su contra por daños y perjuicios que sean de su cuenta, por indemnizaciones originadas de accidentes surgidos en la obra o por cualquier otra razón.

CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES

3.1. Precio de valoración de las obras certificadas

A las obras realmente ejecutadas, se les aplicarán los precios unitarios de ejecución de material por contrata que aparezcan en el Cuadro de Precios unitarios de ejecución material por contrata (en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'), estos serán mayores, por estar afectados por los gastos generales de la empresa, el beneficio industrial y el I.V.A. vigentes según el Artículo 68 del Reglamento General de Contratación. Del valor obtenido, se tendrá el dato que corresponde proporcionalmente a la baja a las obras realmente ejecutadas.

Los precios unitarios que figuran en el presupuesto de ejecución material para cada Unidad de Obra va a cubrir el suministro, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria y mano de obra que se requiera para su realización, incluyendo trabajos auxiliares, cuando no se diga lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Asimismo, se cubrirán las necesidades circunstanciales necesarias para que la obra se ejecute según lo previsto en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES' y en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS', siempre que la Administración lo apruebe.

No se podrá reclamar adicionalmente una Unidad de Obra, en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a no ser que dichas unidades se encuentren medidas en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS'.

3.2. Composición de precios unitarios

Como se ha mencionado antes, los precios unitarios están afectados, además de los costes directos, por los costes indirectos, gastos generales y el beneficio industrial.

A continuación, se muestran los que se consideran costes directos:

- Equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene con objeto de que exista protección frente a accidentes y enfermedades profesionales
- Gastos de amortización y conservación de maquinaria, instalaciones, sistemas y demás equipos
- Mano de obra que participa directamente en la ejecución de la unidad de obra, incluyendo los pluses, cargas y seguros sociales

- Materiales, a pie de obra, que se empleen en las Unidades de Obra correspondientes o que sean necesarios para su ejecución
- Personal, combustible, energía..., que sean necesarios para el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones usadas en la ejecución de las obras

A continuación, se muestran los que se consideran costes indirectos, que se incluirán en los precios unitarios por medio de un porcentaje de los costes directos:

- Instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, seguros, laboratorios..., personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra e imprevistos.

A continuación, se muestran los que se consideran gastos generales:

- Gastos generales de la empresa: Gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidos. Se calculan como un porcentaje de la suma generada entre los costes directos e indirectos. Este porcentaje en los contratos de obras de la Administración Pública se establece entre un 13-17%.

El beneficio industrial del Contratista se establece como el 6% de la suma de las partidas ya descritas en obras para la Administración Pública, a menos que en las Condiciones Particulares se establezca uno diferente.

El precio de ejecución material se considera como el resultante de la suma de los conceptos anteriores, excepto el beneficio industrial

El precio de contrata es la suma de los costes directos, costes indirectos, gastos generales y el beneficio industrial.

El I.V.A. se aplica al precio de contrata, aunque no forma parte del precio.

En caso de que los trabajos a ejecutar se contraten a riesgo y ventura, el precio de contrata es entendido como el importe del coste total de la Unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el porcentaje sobre este en concepto de beneficio industrial.

3.3. Mejoras y aumento de obras

Si el Contratista utilizara de manera voluntaria, y con la autorización del Director de Obra, materiales de calidad superior a lo estipulado en el proyecto, o realizara alguna modificación en beneficio de la obra a juicio del Promotor, no tiene derecho a recibir más dinero a mayores de lo que se dispone en el contrato según lo que estaba establecido en principio.

No se admiten mejoras en la obra, a no ser que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Administración, hayan ordenado por escrito la realización de trabajos nuevos o que mejore la calidad de los contratados, así como la de las materias y apartados previstos en el contrato.

No se admitirán aumentos sobre las unidades contratadas, excepto por errores en las mediciones del proyecto. Ambas partes contratantes, obligatoriamente han de acordar por escrito el importe total de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o los apartados ordenados a emplear y los aumentos que conlleven dichas mejoras sobre el importe de las unidades contratadas, antes de la ejecución

3.4. Reclamaciones de aumento de precio

Si el Contratista no notifica ningún error ni objeción respecto a lo definido en los documentos del proyecto, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en lo que medidas o precios se refiere; si el número de unidades es menor a las que finalmente se ejecutan, se hará lo que la ley ordene, mientras que, si el número de estas es menor, se descontará del presupuesto.

Un aumento de precios fijados en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS' que sirven de base para la ejecución de las obras, no podrá reclamarse por parte del Contratista bajo pretexto de error u omisión, si no se ha reclamado antes de la firma del contrato.

Tampoco se admiten reclamaciones fundadas en indicaciones de las obras que se incluyan en la Memoria, a no ser que estas se corroboren en los documentos contractuales, ya que no sirven de documento base a la contrata.

3.5. Relaciones valoradas

El Director de Obra debe hacer una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto.

El Contratista debe presenciar las tareas de medición para extender esta relación, para ello tendrá un plazo de 10 días, debiendo dar su conformidad en este tiempo, o por el contrario, realizar las reclamaciones que considere oportunas.

3.6. Resoluciones frente a reclamaciones del contratista

El Director de Obra remitirá las relaciones valoradas mencionadas en el apartado anterior, con su correspondiente certificación, con las que hubiera hecho al contratista como reclamación, junto con un informe sobre las mismas.

3.7. Revisión de precios

Los precios contratados se entienden fijos y no revisables para las Unidades de Obra del proyecto. Debido a esto, el Contratista, no podrá, bajo ningún pretexto de omisión o error, reclamar un aumento de los precios establecidos en el 'DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS', ni modificaciones de las condiciones del contrato, por ser a riesgo y ventura para el Adjudicatario. Respecto a lo que se acaba de exponer, se exceptúan las siguientes situaciones:

- Retraso del inicio de la obra, por motivos ajenos al Contratista en un plazo superior a un mes
- Retraso del desarrollo de las obras y plazo previsto, por motivos de fuerza mayor

La previsión de estos casos se realizará según los criterios y limitaciones 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. La revisión de los precios se hará en función de lo establece dicha ley, cuando el contrato se ha ejecutado, al menos, en un 20% de su importe y hayan transcurrido dos años desde su formalización; por esto, el primer 20% ejecutado y los dos primeros años desde la formalización estarán excluidos de la revisión.

Si fuera precisa la revisión de los precios, la fórmula que se aplicará vendrá dada por la legislación relativa a contratos de las Administraciones Públicas vigentes o que estén en vigor en un tiempo futuro. Cuando se elija la fórmula para la revisión, no podrá sustituirse por otra mientras dure la obra; esta fórmula se usará para obtener un índice K_t que se aplicará a un

aumento o disminución proporcional de los precios contratados, contando como índice '0' la fecha de licitación del proyecto, y como 't' la fecha del mes que se trate.

Esta cláusula relativa a la revisión de precios no se aplicará a paralizaciones por causa de huelga, si esta no es legal.

La fórmula que se utilizará en este caso se incluye en las obras hidráulicas; en la Tabla 3 aparece el significado de cada letra en la fórmula aplicable al caso de este proyecto.

Fórmula 511. Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento.

$$K_t = 0,01B_t/B_0 + 0,06C_t/C_0 + 0,05E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,05O_t/O_0 + 0,05P_t/P_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,08S_t/S_0 + 0,57$$

Tabla 3. Leyenda de las Fórmulas de revisión de precios. Fuente: Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

3.8. Acopio de materiales

El Director de Obra debe autorizar el acopio de materiales, aunque por ser una obra de tamaño no muy amplio, es preferible el mínimo acopio.

Este acopio de material no se va a abonar, solamente se incluirán en la certificación de materiales que formen parte de las Unidades de Obra totalmente ejecutadas.

CAPÍTULO 4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS

4.1. Obras por administración

En principio no se admiten obras por Administración. Se considera que todas las Unidades de Obra se incluyen en el presupuesto, y en cada una de ellas se integran todas las labores complementarias, quedando la obra completamente finalizada. Si por norma del proyecto aparecieran nuevas Unidades de Obra que el Contratista estime no incluidas en el presupuesto, lo notificará a la Dirección Facultativa para que sea quien decida sobre la composición del precio.

4.2. Obras por subcontratación

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 296 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 establecen las prescripciones para la subcontratación.

El Contratista no podrá ceder la ejecución de la obra a otra entidad o persona sin consentimiento de la propiedad. Una vez se ha adjudicado la obra, el Contratista no puede subcontratar la realización de trabajos sin consentimiento del Director de Obra, dicha subcontratación, ya sea total o parcial, solamente será autorizada en casos justificados, siendo su concesión materia discrecional del Director de Obra. A pesar de que se haya autorizado, las obligaciones y derechos que del contrato se derivan, serán invisibles para la Propiedad, reconociendo exclusivamente al Contratista o a su apoderado, cuando se refiere a sus efectos.

Las prestaciones parciales que el Contratista subcontrate con terceros, no debe exceder el porcentaje fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Si no existe un límite definido en el Pliego, el Contratista puede subcontratar hasta un porcentaje no superior al 50% del importe de adjudicación.

CAPÍTULO 5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

5.1. Certificaciones

Según lo establecido en el Artículo 240 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, el Director de Obra expedirá mensualmente, en los primeros diez días del mes, certificaciones que comprendan la obra realizada durante ese tiempo, excepto si en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se indica lo contrario. Dichas certificaciones y sus valoraciones, realizadas conforme a las normas antes indicadas, dan lugar a los libramientos a percibir de forma directa por el Contratista para el cobro de cada obra certificada. Si el Director de Obra no expone ninguna disconformidad en ese tiempo, se interpreta que está de acuerdo con lo escrito en la certificación; mientras que sí está disconforme, el Director de Obra ha de corregir lo que considere pertinente.

En cada certificación se van a medir solamente las Unidades de Obra que estén totalmente finalizadas, es decir, las inacabadas o en las que exista acopio de materiales no se contarán. Las mediciones se llevarán a cabo según los criterios del proyecto. Aunque las obras se realicen con mayor rapidez para el cumplimiento de los plazos previstos, el Adjudicatario no podrá ser abonado más de lo que corresponde a las obras previstas, sea cual sea el importe de lo ejecutado.

Para que el abono del importe de las certificaciones pueda realizarse, deberán estar firmadas por el Contratista y conformadas por el Director de Obra.

Si las obras no han sido ejecutadas en base a las normas previstas, no se encuentran en un buen estado, o no cumplan el Programa de Pruebas previsto en el Pliego, el Director de Obra no podrá certificarlos, y dará al Contratista las normas y directrices necesarias para arreglar los desperfectos indicados.

Del importe proveniente de cada una de las certificaciones, se retendrá el 5% como garantía de buena ejecución y conservación mientras dure el plazo de garantía, devolviéndolo si las obras se han ejecutado correctamente cuando la liquidación provisional se ha verificado. Se procederá al descuento del 30% en concepto de acopio de material hasta llegar a la cantidad que se entrega inicialmente por la Propiedad por este concepto; si esta entrega se ha realizado a solicitud del Contratista previa medición de los acopios.

El plazo máximo para abonar las certificaciones es de 2 meses, que se empiezan a contar desde la fecha de la certificación. Si no se confirmara el abono de las certificaciones en el tiempo pertinente, dichas certificaciones devengarán intereses de demora al tipo de interés oficial más un 1,5%.

La Propiedad se reservará el derecho y exclusividad de exigir los documentos que crea convenientes con objeto de asegurar la propiedad de los elementos incluidos en cada certificación, antes del abono de las correspondientes certificaciones.

5.2. Pagos

Los pagos ha de efectuarlos la Propiedad en las fechas que se han definido. Su importe será el que se indica en las Certificaciones de Obra expedidas por el Director de Obra.

5.3. Abono de obras no autorizadas

Los trabajos que el Contratista realice, siendo, estos, modificaciones de lo establecido en los documentos contractuales del proyecto, sin la correspondiente autorización, serán demolidos si la Dirección Facultativa lo ordena. Bajo ningún concepto, serán abonados, siendo el Contratista el responsable de los daños y perjuicios que se puedan derivar de dichos trabajos.

5.4. Abono de obras incompletas

Si fuera necesario valorar las obras incompletas, bien por rescisión de contrato o por cualquier otra razón, el Contratista se ajustará a la tasación realizada por el Director de Obra, basada en la justificación de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que la componen. Los precios del presupuesto serán aplicados sin que se pretenda realizar la valoración de comprobación de los precios.

5.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

En caso de que la efectuación de inyecciones, agotamientos u otro tipo de tareas de carácter ordinario y especial que, debido a no estar contratados, el Contratista no es responsable de su realización si se contrata a una tercera persona; en caso contrario es el Contratista quien

lo debe hacer y saldar cualquier tipo de gastos que se hayan podido originar. Estos gastos se abonarán por la Propiedad, de forma independiente a la Contrata.

Al Contratista se le pagarán mensualmente estos gastos, así como el porcentaje del importe total que en su caso aparezca en el Pliego de Condiciones Particulares.

5.6. Abono de las obras accesorias, auxiliares e imprevistas

El Contratista no podrá abonar las obras accesorias, auxiliares e imprevistas realizadas sin orden del Director de Obra.

5.7. Valoración de unidades no presentes en el Pliego

La valoración de unidades no presentes en el 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES' se comprobará aplicando a cada Unidad de Obra la medida más adecuada para su caso, de la forma en que le Director de Obra indique; el Contratista no podrá ordenar la manera en la que se van a valorar las unidades incluidas en este epígrafe. A este valor se le multiplicará por su respectivo precio.

5.8. Suspensión por retraso en los pagos

Los pagos ha de realizarlos la Administración, siendo su importe uno ya anteriormente definido, que debe corresponder con el de las certificaciones de obra expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican los pagos.

El Contratista no tiene derecho a suspender las obras o aminorar su ritmo de ejecución respecto al plazo final de entrega por razón de demora en los pagos.

5.9. Sanciones por incumplimiento de los plazos

El Contratista está obligado a cumplir el contrato en el tiempo fijado, así como los plazos parciales. En los casos en los que el Contratista, debido a razones imputables, se retrase con el plazo total de las obras, la Administración podrá bien resolver el contrato o bien imponer sanciones diarias en proporción al precio del contrato. El Órgano de Contratación podrá acordar

la inclusión de penalidades diferentes a las indicadas en el párrafo previo en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Siempre que las sanciones por retraso alcancen un múltiplo de 5% con respecto al precio del contrato, el Órgano de Contratación podrá resolver el contrato o acordar nuevas sanciones en forma de penalizaciones administrativas.

Si el Contratista demuestra que el retraso ha sido por razones inevitables y se compromete a cumplir su función en un plazo de prórroga, se le concederá este plazo.

Si estas sanciones no fueran pagadas, previa justificación, la Propiedad puede efectuarlas mediante cargo a la retención de las certificaciones o fianza correspondientes, o deduciéndolas de certificaciones posteriores.

Las sanciones impuestas por no cumplir los plazos parciales, si se han hecho efectivas con cargo a las certificaciones parciales, serán provisionales, por lo tanto, en caso de que el Contratista recupere el tiempo perdido en cuanto a plazos de obra que se le indique, y tendrá derecho a recuperar las cantidades descontadas. Si no cumpliera el nuevo plazo, las sanciones serían definitivas. Las penalizaciones por no cumplir el plazo de finalización de la obra siempre serán definitivas.

Todos los retrasos que se produzcan mientras dure la obra, incluyendo los originados por falta de materiales, se le imputarán al Contratista, ya que será él quien debe prever los acopios necesarios. A fin de que el Contratista no pueda alegar que los retrasos se han debido a la Administración, es obligatorio que en el tiempo de tres días contados desde el momento en el que la demora haya empezado, él ha de redactar ante la Dirección Facultativa las causas que justifiquen dicha demora y las razones que las originaron. Una vez pase este tiempo, no podrá alegar que la Administración es culpable del retraso.

5.10. Indemnización por daños de fuerza mayor al Contratista

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 239 de la Ley de Contratos del Sector Público vigente, siempre que no exista actuación imprudente por parte del Contratista, este tendrá derecho a una indemnización por los daños y perjuicios que se originaran mientras se ejecuta el contrato por causas de fuerza mayor, considerando como casos de fuerza mayor los siguientes:

- Incendios causados por electricidad atmosférica

- Fenómenos naturales de efectos catastróficos (terremotos, inundaciones, movimientos del terreno...)
- Destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves de orden público.

CAPÍTULO 6. VARIOS

6.1. Mejoras de obra

No se permitirán las mejoras de obras, excepto si el Director de Obra haya ordenado por escrito una ejecución de nuevos trabajos o mejoras en la calidad de los ya contratados, además de los materiales y útiles definidos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, excepto por errores en la medición del proyecto, a no ser que, igual que en el caso de las mejoras, el Director de Obra ordene por escrito la ampliación de las unidades contratadas.

6.2. Seguro de la obra

El Contratista tiene la obligación de asegurar la obra durante todo el proceso de ejecución, hasta su definitiva recepción. La cantidad del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

Bajo ningún concepto, excepto por aprobación expresa del Contratista realizada en un documento público, el Propietario, o en su caso la Administración responsable de la dirección de las obras, dispondrá del importe de la aportación del seguro por siniestro para cuestiones ajenas a la recuperación de la parte siniestrada. La infracción de lo previamente expuesto es suficiente motivo para que el Contratista rescinda la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales apropiados... y una indemnización por parte de la compañía aseguradora respecto al importe de los daños originados por el siniestro, que se tasarán a estos efectos por la Dirección Facultativa,

El Adjudicatario informará a la Dirección Facultativa de los riesgos asegurados y las condiciones que aparecen en la póliza de seguros, a fin de obtener su conformidad e inconvenientes, si los hubiere.

6.3. Seguro de la mano de obra

El Contratista ha de tener asegurado de manera correcta a todo el personal que sea partícipe de las obras por su cuenta o bajo su cargo; también ha de exigir a las empresas, individuales o colectivas, que trabajan en la obra bajo sus órdenes, que cumplan esta disposición con sus trabajadores. De esta forma, se compromete a cumplir las leyes referentes a la Seguridad Social y los accidentes de trabajo, subsidio familiar, seguros obligatorios, seguro de enfermedad, ordenanza general de Seguridad y Salud en el trabajo, Estudio Básico de Seguridad y Salud y otras, que puedan influir, ya sea la normativa vigente o la que se dicte en lo sucesivo, y a seguir las órdenes del Director de Obra en esa materia, así como a exigir su cumplimiento a todos aquellos que participen en la obra.

Si estas condiciones no se cumplieran, el Contratista es el único responsable, ya que los coeficientes de ejecución por contrata se incluyen en los gastos para que se cumplan dichas disposiciones legales, sin dejar lugar a responsabilidades por parte del Director de Obra ni a la Propiedad. Sin embargo, estos últimos en cualquier momento pueden exigir al Contratista la autenticación de que sus trabajadores estén asegurados.

TÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

CAPÍTULO 1. DOCUMENTOS

1.1. Descripción

La descripción de las obras se incluye en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', en el 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA' y en el 'DOCUMENTO Nº 2. PLANOS'.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluye la descripción general y la localización de la obra, así como las características que tienen que cumplir los materiales y las directrices para la ejecución.

El Pliego de Condiciones de Índole Económica, es la guía que el Adjudicatario ha de seguir para la medición y abono de las unidades de obra respectivas.

1.2. Documentos entregados al Contratista

Los documentos que se le entregan al Contratista, pueden ser tanto contractuales como informativos. El desconocimiento de los documentos contractuales no exime al Contratista del cumplimiento de todo su contenido. Por otro lado, están los documentos informativos, que son aquellos incluidos en el 'DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA', 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES' y 'DOCUMENTO Nº 5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS'.

El Contratista ha de comprobar los documentos, y en caso de que existan errores, omisiones o contradicciones, ha de notificárselo al Director de Obra en un plazo de 30 días.

1.3. Planos

Son el conjunto de documentos que especifican geoméricamente las obras y las sitúan geográficamente. Tienen la ubicación de la zona en la que se va a desarrollar el proyecto, junto al dimensionado de las obras de defensa.

Los planos de detalle preparados durante la realización de las obras han de ser aprobados por el Director de Obra, no podrían realizarse los trabajos si esto no fuera así.

CAPÍTULO 2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. Contrato

La posibilidad de contratación con las diferentes empresas se regula en el Título II del Libro primero de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Los contratos se formalizan como documento administrativo en el plazo establecido de 30 días, después de la notificación de la adjudicación. En el contrato vienen especificadas las particularidades que convengan ambas partes, completando lo señalado en el presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', que se incluye al contrato como parte del mismo.

El Adjudicatario puede solicitar que el contrato se eleve a escritura pública, siendo él quien se encargue de los gastos que esto ocasione.

Se establece el sistema de determinación del precio del contrato en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, conforme a lo dispuesto en el Artículo 203 de la Ley de Contratos vigente.

2.2. Rescisión del contrato

Sin que exista ningún otro tipo de trámite judicial, se muestran a continuación las causas de rescisión del contrato:

- En caso de que los herederos, síndico o interventores se comprometan a desarrollar la obra según las condiciones del contrato, la Propiedad podrá decidir si continuar o desechar dicho compromiso sin que en el último caso tengan derecho a indemnización
- El incumplimiento del plazo de finalización de obras, a no ser que se deba a causas de fuerza mayor
- La exclusiva presentación del expediente de quiebra o suspensión de pagos al Contratista
- La manipulación fraudulenta del Libro de Control de Obra
- La muerte o incapacidad demostrable del Contratista, así como la extinción de la personalidad jurídica del mismo
- La no aceptación del plan de obra justificada razonablemente
- La reiterada falta de obediencia a las instrucciones del presente Pliego

2.3. Tramitación de propuestas

La tramitación administrativa del contrato, desde su comienzo hasta su final, está condicionado por los siguientes puntos presentes en 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:

- Acta de Replanteo: regulado por el Artículo 237, ha de realizarse antes de la tramitación del expediente de contratación de la obra.
- Acta de Comprobación del Replanteo: regulado también por el Artículo 237, con un plazo de un mes desde la firma del contrato.
- Certificaciones mensuales: regulado por el Artículo 240.
- Acta de Recepción de Obra y plazo de garantía: regulados por el Artículo 243. El plazo de garantía se comienza a contar desde la fecha del Acta de Recepción.
- Liquidación de la obra: regulado por el Artículo 243, 6 meses después del Acta de Recepción.
- Devolución de la fianza: regulado por el Artículo 111.

2.4. Jurisdicción competente

El contrato que refleja este Pliego es de naturaleza administrativa, correspondiendo a la jurisdicción contencioso-administrativa el conocimiento de las cuestiones litigiosas que puedan surgir en la interpretación, modificación, resolución y efectos de este.

2.5. Accidentes de trabajo y daños a terceros

Si ocurrieran accidentes durante la ejecución de las obras, el Contratista debe atenerse a lo dispuesto en la normativa vigente, siendo el único responsable de su cumplimiento y bajo ningún concepto podrá afectar a la Administración por responsabilidad.

El Contratista tiene la obligación de tomar todas las medidas de seguridad necesarias que se dictan en la legislación vigente para evitar, en la medida de lo posible, los accidentes a los obreros o a los viandantes en cualquier lugar peligroso en la obra. Si es necesario, debe mostrar el justificante de dicho cumplimiento.

De los accidentes de cualquier índole que se originen porque el Contratista no hay cumplido lo dispuesto en la normativa vigente, él será el responsable, debido a que los gastos que eso pueda conllevar ya se incluyen en los precios contratados. Si hubiera que indemnizar a alguien por los daños y perjuicios ocasionados por un accidente por inexperiencia o descuido del Contratista, es él quien debe abonarlas

El Contratista ha de cumplir los requisitos que prescriben las disposiciones que se encuentren vigentes sobre la materia, con el correspondiente justificante del cumplimiento, en caso de ser necesario.

2.6. Pago de arbitrios

El Contratista ha de conseguir los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras. El pago de los arbitrios e impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono se ha de realizar en el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realicen, corren a cargo del Contratista.

2.7. Anuncios y carteles

Sólo se permite la colocación en las vallas de anuncios o carteles que la Administración admita, excepto los preceptivos de seguridad en el trabajo y policía local.

2.8. Cuestiones no previstas en el Pliego

Los asuntos no previstos en el presente Pliego, así como las relaciones entre los diferentes componentes del proyecto, se regirán por la normativa vigente en la materia.

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

En caso de rescisión del contrato, se liquidan las obras ejecutadas y los materiales acopiados que puedan ser utilizados más tarde a juicio del Director de Obra, con la correspondiente pérdida de fianza definitiva. Este responderá por todos los daños y perjuicios que surjan en un segundo remate, si este fuera menos beneficioso para la Propiedad en cuanto a precio, plazo y demás condiciones que el contrato inicial rescindido.

La fijación y valoración de daños y perjuicios se verificará por la Propiedad en resolución motivada, sin liquidación de las labores ejecutadas por el Adjudicatario, hasta que se realice y sea efectiva la segunda adjudicación. Dicha liquidación y la retención del 5% de los trabajos ya liquidados, harán frente a las responsabilidades que hubiera.

En caso de que la nueva adjudicación no se ejecutara por la Propiedad antes de que pasen 3 meses desde la fecha de rescisión, se procederá a la liquidación de los trabajos al Contratista, devolviéndose las retenciones del 5% de la obra ejecutada que se hubiera realizado.

CAPÍTULO 4. CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES LEGALES

El Contratista se compromete a cumplir la normativa vigente, o que se dicten en lo sucesivo, en materia de protección de la industria nacional, seguros obligatorios y demás disposiciones de índole administrativa, social o fiscal que puedan afectarle.

Al ser una obra pública, ha de atenerse a lo dispuesto en las cláusulas del presente 'DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES', así como en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción; y la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de 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..

Palencia, septiembre de 2021



Fdo. Cristina Rodríguez Pajares

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES
EN UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda

Septiembre 2021

ÍNDICE MEDICIONES

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
Subcapítulo 1. Acceso a la obra	1
Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación	1
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	1
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	2
Subcapítulo 1. Hormigonado	2
Subcapítulo 2. Colocación de la escollera	2
Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras	2
Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho	2
Subcapítulo 5. Compuerta	3
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	3
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	3
Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales	3
Subcapítulo 2. Transporte tierra	4
CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	4
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	4
Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual	4
Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva	5
Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios	5
Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales	5
Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras	5
Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19	6
Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud	7

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Subcapítulo 1. Acceso a la obra

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
1.1.1.	ACP040	m ²	Extendido, perfilado y refinado de tierras Extendido y perfilado de tierras con medios mecánicos y refinado con medios mecánicos.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1	EN BASE A TOPOGRAFÍA Y PLANOS				900,000
TOTAL PARTIDA					900,000

Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
1.2.1.	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1	EN BASE A TOPOGRAFÍA Y PLANOS			460,000	460,000
TOTAL PARTIDA					460,000

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
1.2.2.	ADL015	Ud	Talado de árbol Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y camión con cesta, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				15	15
TOTAL PARTIDA					15

CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
2.1.1.	ADD010	m ³	Desmante de tierra Desmante en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1	EN BASE A TOPOGRAFÍA Y PLANOS			163,000	163,000
TOTAL PARTIDA					163,000

CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Subcapítulo 1. Hormigonado

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA			
			Hormigón de limpieza			
3.1.1.	CHH005	m ²	Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
1	35,000	2,100		73,500	73,500	
TOTAL PARTIDA					73,500	

Subcapítulo 2. Colocación de la escollera

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA			
			Cuerpo de muro de escollera			
3.2.1.	CCE020	m ³	Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.			
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
2	35,000	0,400	0,400	5,600	11,200	
TOTAL PARTIDA					11,200	

Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA			
			Colocación de bloques de piedras			
3.3.1.		m ³	Colocación de material calizo de 40 cm de diámetro en la base del cauce, embebido 1/3 de su volumen en la capa de hormigón, con una separación entre ellos de 30 cm.			
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
102	0,400	0,400	0,600	0,096	9,792	
TOTAL PARTIDA					9,792	

Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA			
			Colocación de material calizo			
3.4.1.		m ³	Colocación de piedra de material calizo de 15 cm de diámetro sobre toda la superficie, embebidas sobre la capa de hormigón, con una separación mínima entre estas.			
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
1	35,000	1,300	0,150	6,825	6,825	
TOTAL PARTIDA					6,825	

Subcapítulo 5. Compuerta

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA			
Compuerta						
3.5.1.		Ud	Compuerta formada por 3 tablonos de madera de pino (1,40x0,3x0,07) sostenida entre bloques de hormigón			
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
3				3	3	
TOTAL PARTIDA					3	

CAPÍTULO 4. PLANTACIONES

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA			
Plantaciones						
4.1.		Ud	Suministro y plantación de estaquillas de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 ma 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm. El precio incluye suministro de material, maquinaria y mano de obra necesaria.			
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
1				220	220	
TOTAL PARTIDA					220	

CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA			
6.1. Transporte de residuos vegetales con camión: Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 40 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.						
5.1.1.	GVA020	m ³				
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN	
1	EN BASE A TOPOGRAFÍA Y PLANOS			150,000	150,000	
TOTAL PARTIDA					150,000	

Subcapítulo 2. Transporte tierra

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Transporte de tierras con camión		
5.2.1.	GTA020	m ³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1	EN BASE A TOPOGRAFÍA Y PLANOS			163,000	163,000
TOTAL PARTIDA					163,000

CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón		
6.1.	XEH016	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Ensayo de penetración de agua en el hormigón		
3.4.1.	XEH020	Ud	Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Conjunto de equipos de protección individual		
7.1.1.	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
7.2.1.	YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
7.3.1.	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
7.4.1.	YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
7.5.1.	YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Estación de higiene		
7.6.1.	YVE010	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas. El precio no incluye los guantes, las mascarillas ni el producto desinfectante.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Caja de mascarillas quirúrgicas de un solo uso		
7.6.2.	YVI110	Ud	Caja de 100 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Caja de guantes de un solo uso, de látex		
7.6.3.	YVI030	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Bote rellenable, con dosificador		
7.6.4.	YVD010	Ud	Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCION DE UNIDAD DE OBRA		
			Cartel general indicativo de riesgos biológicos		
7.6.5.	YVV010	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
			Señal indicativa de riesgos biológicos		
7.6.6.	YVV020	Ud	Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
			Felpudo para la desinfección del calzado		
7.6.7.	YVF010	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
			Limpiezay desinfección ambiental de recinto		
7.6.8.	YVL010	Ud	Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de entre 201 y 500 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas).		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1

Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud

Nº ORDEN	CODIGO	Ud	DESCRIPCIÓN DE UNIDAD DE OBRA		
			Formación del personal:		
7.7.1.	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
Nº UNIDADES	X	Y	Z	SUBTOTAL	MEDICIÓN
1				1	1
TOTAL PARTIDA					1



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PROYECTO DE UN PASO PARA PECES
EN UN AZUD DE RIEGO DE
POLVOROSA DE VALDAVIA
(RÍO VALDAVIA, PALENCIA)**

DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTOS

Alumna: Cristina Rodríguez Pajares

Tutor: Francisco Javier Sanz Ronda
Director: Francisco Javier Bravo Córdoba

Septiembre 2021

ÍNDICE PRESUPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1	1
CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1
Subcapítulo 1. Acceso a la obra	1
Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación	1
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	2
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	2
Subcapítulo 1. Hormigonado	2
Subcapítulo 2. Colocación de la escollera.....	2
Subcapítulo 3. Colocación de los bloques de piedras.....	2
Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho	3
Subcapítulo 5. Compuerta.....	3
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	3
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	4
Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales.....	4
Subcapítulo 2. Transporte de tierra	4
CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	5
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	5
Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual	5
Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva	5
Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	6
Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales.....	6
Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras	6
Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19	7
Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud	8
CUADRO DE PRECIOS Nº 2	9
CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	9
Subcapítulo 1. Acceso a la obra	9
Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación	9
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	11
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	12

Subcapítulo 1. Hormigonado	12
Subcapítulo 2. Colocación de la escollera	13
Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras	13
Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho	14
Subcapítulo 5. Compuerta	15
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	16
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	16
Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales	16
Subcapítulo 2. Transporte de tierra	17
CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	18
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	19
Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual	19
Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva	19
Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios	19
Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales	20
Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras	20
Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19	21
Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud	25
PRESUPUESTO PARCIAL	26
CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	26
Subcapítulo 1. Acceso a la obra	26
Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación	26
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	27
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	27
Subcapítulo 1. Hormigonado	27
Subcapítulo 2. Colocación de la escollera	27
Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras	27
Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho	28
Subcapítulo 5. Compuerta	28
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	28
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	29
Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales	29
Subcapítulo 2. Transporte de tierra	29
CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	29

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	30
Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual	30
Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva	30
Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios	30
Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales	31
Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras	31
Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19	31
Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud	33
RESUMEN POR CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO PARCIAL	34
Presupuesto General de Ejecución Material	35
Presupuesto General de Ejecución por Contrata	36

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Subcapítulo 1. Acceso a la obra

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
1.1.1.	ACP040	m ²	Extendido, perfilado y refino de tierras: Extendido y perfilado de tierras con medios mecánicos y refino con medios mecánicos.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,47

Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
1.2.1.	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	5,10
1.2.2.	ADL015	ud	Talado del árbol: Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y camión con cesta, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	CINCUENTAY CUATRO con NOVENTAY SEIS CÉNTIMOS	54,96

CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
2.1.1.	ADD10	m ³	Desmante de tierra: Desmante en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	UN EURO con NOVENTA CÉNTIMOS	1,90

CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Subcapítulo 1. Hormigonado

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
3.1.1.	CHH005	m ²	Hormigón de limpieza: Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	86,92

Subcapítulo 2. Colocación de la escollera

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
3.2.1.	CCE020	m ³	Cuerpo de muro de escollera: Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.	OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	86,57

Subcapítulo 3. Colocación de los bloques de piedras

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
3.3.1.		m ³	Colocación de bloques de piedras: Colocación de material calizo de 40 cm de diámetro en la base del cauce, embebido 1/3 de su volumen en la capa de hormigón, con una separación entre ellos de 30 cm.	OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	86,57

Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
3.4.1.		m ³	Colocación de material calizo: Colocación de piedra de material calizo de 15 cm de diámetro sobre toda la superficie, embebidas sobre la capa de hormigón, con una separación mínima entre estas	OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	81,58

Subcapítulo 5. Compuerta

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
3.4.1.		m ³	Compuerta: Compuerta formada por 3 tablones de madera de pino (1,40x0,3x0,07) sostenida entre bloques de hormigón	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	59,69

CAPÍTULO 4. PLANTACIONES

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
4.1.		Ud	Plantaciones: Suministro y plantación de estaquillas de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 m a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm. El precio incluye suministro de material, maquinaria y mano de obra necesaria.	SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,92

CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
5.1.1.	GVA020	m ³	Transporte de residuos vegetales con camión: Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 40 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,63

Subcapítulo 2. Transporte de tierra

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
5.2.1.	GTA020	m ³	Transporte de tierras con camión: Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,46

CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
6.1.	XEH016	Ud	Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	SETENTAY SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	76,74
6.2.	XEH020	Ud	Ensayo de penetración de agua en el hormigón: Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	TRESCIENTOS CINCUENTAY NUEVE EUROS con TREINTAY SIETE CÉNTIMOS	359,37

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.1.1.	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	MILTREINTA EUROS	1030,00

Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.2.1.	YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	MILTREINTA EUROS	1030,00

Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.3.1.	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.	CIENTOTRES EUROS	103,00

Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.4.1.	YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.	MILTREINTA EUROS	1030,00

Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.5.1.	YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	CIENTOTRES EUROS	103,00

Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.6.1.	YVE010	Ud	Estación de higiene: Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas. El precio no incluye los guantes, las mascarillas ni el producto desinfectante.	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	156,54
7.6.2.	YVI110	Ud	Caja de mascarillas quirúrgicas de un solo uso: Caja de 100 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.	TREINTAY SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	36,77
7.6.3.	YVI030	Ud	Caja de guantes de un solo uso, de látex: Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor.	TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	13,74
7.6.4.	YVD010	Ud	Bote rellenable, con dosificador: Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.	CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	4,10
7.6.5.	YVV010	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos: Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.	ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,38
7.6.6.	YVV020	Ud	Señal indicativa de riesgos biológicos: Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.	OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	8,17
7.6.7.	YVF010	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado: Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	61,88

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.6.8.	YVL010	Ud	Limpieza y desinfección ambiental de recinto: Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de entre 201 y 500 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas).	DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,73

Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud

Nº orden	Código	Ud.	Descripción de la unidad de obra	Precio en letra	Precio en cifra (€)
7.7.1.	YFX010	Ud	Formación del personal: Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	QUINIENTOS QUINCE EUROS	515,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Subcapítulo 1. Acceso a la obra

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ACP040	m ²	1.1.1. Extendido, perfilado y refino de tierras: Extendido y perfilado de tierras con medios mecánicos y refino con medios mecánicos.			
MAQUINARIA					
mq01exn020a	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	0,091	46,35	4,22
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,22	0,08
	%	Medios auxiliares	1,000	4,30	0,04
	%	Costes indirectos	3,000	4,30	0,13
TOTAL PARTIDA (€/ m²)					4,47

Maquinaria	4,22
Costes directos.....	0,08
Otros	0,17
TOTAL PARTIDA	4,47

Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ADL005	m ²	1.2.1. Desbroce y limpieza del terreno: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.			
MANO DE OBRA					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MAQUINARIA					
mq09bro010	h	Desbrozadora equipada con disco de dientes de sierra o con hilo de corte, de 0,42 kW de potencia.	0,020	4,00	0,08
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	4,80	0,10
	%	Medios auxiliares	1,000	4,90	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	4,90	0,15
TOTAL PARTIDA (€/ m²)					5,10

Mano de obra	4,72
Maquinaria	0,08
Costes directos.....	0,10
Otros	0,20
TOTAL PARTIDA	5,10

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ADL015	ud	1.2.2. Talado del árbol: Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y camión con cesta, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.			
MANO DE OBRA					
mo040	h	Oficial 1ª jardinero.	0,483	20,04	9,68
mo086	h	Ayudante jardinero.	0,991	18,23	18,07
MAQUINARIA					
mq07cce010a	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	0,660	18,98	12,53
mq01exn020a	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	0,091	46,35	4,22
mq02roa010a	h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	0,150	8,46	1,27
mq04cag010a	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,122	49,45	6,03
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	51,80	1,04
	%	Medios auxiliares	1,000	52,84	0,53
	%	Costes indirectos	3,000	52,84	1,59
TOTAL PARTIDA (€/ud)					54,96

Mano de obra	27,75
Maquinaria	24,05
Costes directos.....	1,04
Otros	2,12
TOTAL PARTIDA	54,96

CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
ADD10	m ³	2.1.1. Desmante de tierra: Desmante en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.			
MANO DE OBRA					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,008	17,29	0,14
MAQUINARIA					
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,041	40,23	1,65
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	1,79	0,04
	%	Medios auxiliares	1,000	1,83	0,02
	%	Costes indirectos	3,000	1,83	0,05
TOTAL PARTIDA (€/m³)					1,90

Mano de obra	0,14
Maquinaria	1,65
Costes directos.....	0,04
Otros	0,07
TOTAL PARTIDA	1,90

CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Subcapítulo 1. Hormigonado

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
CHH005	m ²	3.1.1.Hormigón de limpieza: Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
MANO DE OBRA					
mo045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,060	20,89	1,25
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,200	19,01	3,80
MAQUINARIA					
m q06bhe010	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,063	170,00	10,71
MATERIAL					
mt10hmf011eb	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central.	1,050	63,58	66,76
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	82,52	1,04
	%	Medios auxiliares	1,000	83,56	0,84
	%	Costes indirectos	3,000	83,56	2,51
TOTAL PARTIDA (€/ m²)					86,92

Mano de obra	5,05
Maquinaria	10,71
Material	66,76
Costes directos.....	1,04
Otros	3,35
TOTAL PARTIDA	86,92

Subcapítulo 2. Colocación de la escollera

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
CCE020	m ³	3.2.1. Cuerpo de muro de escollera: Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375	17,15	6,43
MAQUINARIA					
mq01exc020a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	0,506	117,27	59,34
MATERIALES					
mt06psm020a	t	Bloque de piedra caliza, careada.	1,550	10,22	15,84
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	81,61	1,63
	%	Medios auxiliares	1,000	83,24	0,83
	%	Costes indirectos	3,000	83,24	2,50
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					86,57

Mano de obra	6,43
Maquinaria	59,34
Material	15,84
Costes directos.....	1,63
Otros	3,33
TOTAL PARTIDA	86,57

Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	m ³	3.3.1. Colocación de bloques de piedras: Colocación de material calizo de 40 cm de diámetro en la base del cauce, embebido 1/3 de su volumen en la capa de hormigón, con una separación entre ellos de 30 cm.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375	17,15	6,43
MAQUINARIA					
mq01exc020a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	0,506	117,27	59,34
MATERIALES					
mt06psm020a	t	Bloque de piedra caliza, careada.	1,550	10,22	15,84
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	81,61	1,63
	%	Medios auxiliares	1,000	83,24	0,83
	%	Costes indirectos	3,000	83,24	2,50
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					86,57

Mano de obra	6,43
Maquinaria	59,34
Material	15,84
Costes directos.....	1,63
Otros	3,33
TOTAL PARTIDA	86,57

Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	m ³	3.4.1. Colocación de material calizo: Colocación de piedra de material calizo de 15 cm de diámetro sobre toda la superficie, embebidas sobre la capa de hormigón, con una separación mínima entre estas.			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,512	17,24	8,83
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MAQUINARIA					
mq01exc020a	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	0,506	117,27	59,34
MATERIALES					
		Piedra caliza de cantera, de 15 cm de diámetro	0,220	18,25	4,02
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	76,91	1,54
	%	Medios auxiliares	1,000	78,45	0,78
	%	Costes indirectos	3,000	78,45	2,35
TOTAL PARTIDA (€/m³)					81,58

Mano de obra	8,83
Maquinaria	59,34
Material	4,02
Costes directos.....	1,54
Otros	3,13
TOTAL PARTIDA	81,58

Subcapítulo 5. Compuerta

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	Ud	3.5.1. Compuerta: Compuerta formada por 3 tablonos de madera de pino (1,40x0,3x0,07) sostenida entre bloques de hormigón			
MANO DE OBRA					
mo041	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375	17,15	6,43
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MAQUINARIA					
mq06hor010	h	Hormigonera.	0,028	1,68	0,05
MATERIALES					
	ud	Tablonos de madera de pino de dimensiones 1,40 m x 0,30 m x 0,07 m	1,000	39,74	39,74
mt09mor010e	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	0,040	133,30	5,33
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	56,27	1,13
	%	Medios auxiliares	1,000	57,40	0,57
	%	Costes indirectos	3,000	57,40	1,72
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					59,69

Mano de obra	11,15
Maquinaria.....	0,05
Material	45,07
Costes directos.....	1,13
Otros	2,29
TOTAL PARTIDA	59,69

CAPÍTULO 4. PLANTACIONES

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
	Ud	4.1. Plantaciones: Suministro y plantación de estaquillas de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 m a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm. El precio incluye suministro de material, maquinaria y mano de obra necesaria.			
MANO DE OBRA					
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,291	16,22	4,72
MATERIALES					
	Ud	Estaca de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm.	1	1,80	1,80
OTROS					
%		Costes directos complementarios	2,000	6,52	0,13
%		Medios auxiliares	1,000	6,65	0,07
%		Costes indirectos	3,000	6,65	0,20
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					6,92

Mano de obra	4,72
Material	1,80
Costes directos.....	0,13
Otros	0,27
TOTAL PARTIDA	6,92

CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
GVA020	m ³	5.1.1. Transporte de residuos vegetales con camión: Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 40 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
MAQUINARIA					
m q04cap020oa	h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes.	0,250	47,62	11,91
OTROS					
%		Costes directos complementarios	2,000	11,91	0,24
%		Medios auxiliares	1,000	12,15	0,12
%		Costes indirectos	3,000	12,15	0,36
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					12,63

Maquinaria	11,91
Costes directos.....	0,24
Otros	0,48
TOTAL PARTIDA.....	12,63

Subcapítulo 2. Transporte de tierra

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
GTA020	m ³	5.2.1. Transporte de tierras con camión: Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
MAQUINARIA					
m q04cab010e	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	0,122	42,23	5,15
	%	Costes directos complementarios	2,000	5,15	0,10
	%	Medios auxiliares	1,000	5,25	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	5,25	0,16
TOTAL PARTIDA (€/ m³)					5,46

Maquinaria	5,15
Costes directos.....	0,10
Otros	0,21
TOTAL PARTIDA.....	5,46

CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
XEH016	Ud	6.1. Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.			
MATERIALES					
mt49hob025a	Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	1,000	72,34	72,34
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	72,34	1,45
	%	Medios auxiliares	1,000	73,79	0,74
	%	Costes indirectos	3,000	73,79	2,21
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					76,74

Materiales	72,34
Costes directos.....	1,45
Otros	2,95
TOTAL PARTIDA.....	76,74

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
XEH020	Ud	6.2. Ensayo de penetración de agua en el hormigón: Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.			
MATERIALES					
mt49hob040	Ud	Ensayo para determinar la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, según UNE-EN 12390-8, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco e informe de resultados.	1,000	338,76	338,76
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	338,76	6,78
	%	Medios auxiliares	1,000	345,54	3,46
	%	Costes indirectos	3,000	345,54	10,37
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					359,37

Materiales	338,76
Costes directos.....	6,78
Otros	16,83
TOTAL PARTIDA.....	359,37

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YIX010	Ud	7.1.1. Conjunto de equipos de protección individual: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		SIN DESCOMPOSICION			1000,00
	%	Costes indirectos	3,000	1000,00	30,00
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					1030,00

Sin descomposición1000,00
Otros30,00
TOTAL PARTIDA.....1030,00

Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YCX010	Ud	7.2.1. Conjunto de sistemas de protección colectiva: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.			
		SIN DESCOMPOSICION			1000,00
	%	Costes indirectos	3,000	1000,00	30,00
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					1030,00

Sin descomposición1000,00
Otros30,00
TOTAL PARTIDA.....1030,00

Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YMX010	Ud	7.3.1. Medicina preventiva y primeros auxilios: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.			
		SIN DESCOMPOSICION			100,00
	%	Costes indirectos	3,000	100,00	3,00
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					103,00

Sin descomposición100,00
Otros3,00
TOTAL PARTIDA.....103,00

Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YPX010	Ud	7.4.1. Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			1000,00
	%	Costes indirectos	3,000	1000,00	30,00
TOTAL PARTIDA(€/ Ud)					1030,00

Sin descomposición1000,00
 Otros30,00
TOTAL PARTIDA.....1030,00

Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YSX010	Ud	7.3.1. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			100,00
	%	Costes indirectos	3,000	100,00	3,00
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					103,00

Sin descomposición100,00
 Otros3,00
TOTAL PARTIDA.....103,00

Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVE010	Ud	7.6.1. Estación de higiene: Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas. El precio no incluye los guantes, las mascarillas ni el producto desinfectante.			
MATERIALES					
mt50ehg010a	Ud	Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas.	1,000	149,00	149,00
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	149,00	2,98
	%	Costes indirectos	3,000	151,98	4,56
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					156,54

Materiales.....	149,00
Costes directos.....	2,98
Otros.....	4,56
TOTAL PARTIDA.....	156,54

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVI110	Ud	7.6.2. Caja de mascarillas quirúrgicas de un solo uso: Caja de 100 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.			
MATERIALES					
mt50ebv020a	Ud	Caja de 50 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I según UNE-EN 14683, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza, clase I según R.D. 1591/2009.	1,000	35,00	35,00
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	35,00	0,70
	%	Costes indirectos	3,000	35,70	1,07
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					36,77

Materiales.....	35,00
Costes directos.....	0,70
Otros	1,07
TOTAL PARTIDA.....	36,77

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVI030	Ud	7.6.3. Caja de guantes de un solo uso, de látex: Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor.			
MATERIALES					
mt50ebm030a	Ud	Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor, EPI de categoría I, según UNE-EN 420 y UNE-EN 374-1, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992, clase I según R.D. 1591/2009.	1,000	13,08	13,08
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	13,08	0,26
	%	Costes indirectos	3,000	13,34	0,40
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					13,74

Materiales.....	13,08
Costes directos.....	0,26
Otros	0,40
TOTAL PARTIDA.....	13,74

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVD010	Ud	7.6.4. Bote rellenable, con dosificador: Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.			
MATERIALES					
mt50dis010e	Ud	Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.	1,000	3,90	3,90
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	3,90	0,08
	%	Costes indirectos	3,000	3,98	0,12
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					4,10

Materiales.....	3,90
Costes directos.....	0,08
Otros.....	0,12
TOTAL PARTIDA.....	4,10

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVV010	Ud	7.6.5. Cartel general indicativo de riesgos biológicos: Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.			
MATERIALES					
mt53srb010a	Ud	Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación.	1,000	9,90	9,90
mt50spr046	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	6,000	0,03	0,18
MANO DE OBRA					
mo080	h	Ayudante montador.	0,045	16,73	0,75
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	10,83	0,22
	%	Costes indirectos	3,000	11,05	0,33
TOTAL PARTIDA (€/Ud)					11,38

Materiales.....	9,90
Mano de obra.....	0,18
Costes directos.....	0,22
Otros.....	0,33
TOTAL PARTIDA.....	11,38

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVV020	Ud	7.6.6. Señal indicativa de riesgos biológicos: Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.			
MATERIALES					
mt53srb020aa	Ud	Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación.	1,000	6,90	6,90
mt50spr046	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000	0,03	0,12
MANO DE OBRA					
mo080	h	Ayudante montador.	0,045	16,73	0,75
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,77	0,16
	%	Costes indirectos	3,000	7,93	0,24
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					8,17

Materiales.....	6,90
Mano de obra.....	0,12
Costes directos.....	0,16
Otros	0,24
TOTAL PARTIDA.....	8,17

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVF010	Ud	7.6.7. Felpudo para la desinfección del calzado: Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.			
MATERIALES					
mt50ebp010a	Ud	Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	1,000	58,90	58,90
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	2,000	58,90	1,18
	%	Costes indirectos	3,000	60,08	1,80
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					61,88

Materiales.....	58,90
Costes directos.....	1,18
Otros	1,80
TOTAL PARTIDA.....	61,88

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YVL010	Ud	7.6.8. Limpieza y desinfección ambiental de recinto: Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de entre 201 y 500 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas).			
MATERIALES					
mt50pbd100a	Ud	Kit de productos virucidas autorizados para la limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos.	0,250	5,00	1,25
MANO DE OBRA					
mo077	h	Ayudante construcción.	0,076	16,73	1,27
OTROS					
	%	Costes directos complementarios	5,000	2,52	0,13
	%	Costes indirectos	3,000	2,65	0,08
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					2,73

Materiales	1,25
Mano de obra.....	1,27
Costes directos.....	0,13
Otros	0,08
TOTAL PARTIDA.....	2,73

Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud

Código	Ud.	Resumen	Rendimiento	Precio unitario	Importe (€)
YFX010	Ud	7.7.1. Formación del personal: Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
SIN DESCOMPOSICION					
	%	Costes indirectos	3,000	500	15
TOTAL PARTIDA (€/ Ud)					515

Sin descomposición	500,00
Otros	15,00
TOTAL PARTIDA.....	515,00

PRESUPUESTO PARCIAL

CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Subcapítulo 1. Acceso a la obra

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ACP040	m ²	1.1.1. Extendido, perfilado y refino de tierras: Extendido y perfilado de tierras con medios mecánicos y refino con medios mecánicos.	900,000	4,47	4023,00

Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ADL005	m ²	1.2.1. Desbroce y limpieza del terreno: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	460,000	5,10	2346,00

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ADL015	Ud	1.2.2. Talado del árbol: Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco y copa frondosa, con motosierra y camión con cesta, con extracción del tocón, carga manual a camión y transporte de los residuos vegetales a vertedero específico, situado una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	15	54,96	824,40

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL			7193,40 €		
CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			7193,40 €		
Subcapítulo 1. Acceso a la obra			4023,00 €		
Subcapítulo 2. Limpieza de vegetación			3170,40 €		

CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
ADD10	m ³	2.1. Desmante de tierra: Desmante en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	163,000	1,90	309,70

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	309,7 €

CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Subcapítulo 1. Hormigonado

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
CHH005	m ²	3.1.1. Hormigón de limpieza: Hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con bomba, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.	73,500	86,92	6388,62

Subcapítulo 2. Colocación de la escollera

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
CCE020	m ³	3.2.1. Cuerpo de muro de escollera: Cuerpo de muro de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.	11,200	86,57	969,58

Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedras

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
	m ³	3.3.1. Colocación de bloques de piedras: Colocación de material calizo de 40 cm de diámetro en la base del cauce, embebido 1/3 de su volumen en la capa de hormigón, con una separación entre ellos de 30 cm.	9,792	86,57	847,69

Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
	m ³	3.4.1. Colocación de material calizo: Colocación de piedra de material calizo de 15 cm de diámetro sobre toda la superficie, embebidas sobre la capa de hormigón, con una separación mínima entre estas.	6,825	81,58	556,78

Subcapítulo 5. Compuerta

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
	Ud	3.5.1. Compuerta: Compuerta formada por 3 tablonos de madera de pino (1,40x0,3x0,07) sostenida entre bloques de hormigón.	3	59,69	179,07

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	8941,74 €
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	
Subcapítulo 1. Hormigonado	6388,62 €
Subcapítulo 2. Colocación de la escollera	969,58 €
Subcapítulo 3. Colocación de bloques de piedra	847,69€
Subcapítulo 4. Colocación de piedras del lecho	556,78 €
Subcapítulo 5. Compuerta	179,07 €

CAPÍTULO 4. PLANTACIONES

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
	Ud	4.1. Plantaciones: Suministro y plantación de estaquillas de <i>Salix atrocinerea</i> de 0,60 m a 0,80 m de longitud y diámetro mínimo de 2 cm. El precio incluye suministro de material, maquinaria y mano de obra necesaria.	220	6,92	1522,4

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	1522,4 €
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	

CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
GVA020	m ³	5.1.1. Transporte de residuos vegetales con camión: Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 40 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	150,000	12,63	1894,50

Subcapítulo 2. Transporte de tierra

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
GTA020	m ³	5.2.1. Transporte de tierras con camión: Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	163,000	5,46	889,98

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL		2784,48 €
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS		
Subcapítulo 1. Transporte de residuos vegetales		1894,5 €
Subcapítulo 2. Transporte de tierra		889,98 €

CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
XEH016	Ud	6.1. Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón: Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de dos probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	1	76,74	76,74

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
XEH020	Ud	6.2. Ensayo de penetración de agua en el hormigón: Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.	1	359,37	359,37

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	436,11 €
---	-----------------

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YIX010	Ud	7.1.1. Conjunto de equipos de protección individual: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	1030	1030

Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YCX010	Ud	7.2.1. Conjunto de sistemas de protección colectiva: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1	1030	1030

Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YMX010	Ud	7.3.1. Medicina preventiva y primeros auxilios: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye la reposición del material.	1	103	103

Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YPX010	Ud	7.4.1. Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar: Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.	1	1030	1030

Subcapítulo 5. Señalización provisional de obras

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YSX010	Ud	7.3.1. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	103	103

Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVE010	Ud	7.6.1. Estación de higiene: Estación de higiene, de 60x60x160 cm, formada por: panel autoportante de tablero de fibras tipo HDF, de 25 mm de espesor, con texto y pictograma indicativo de su uso, bordes redondeados y canteados con plástico, pies regulables, y dos estantes de chapa de acero, acabado lacado, para colocar las cajas de guantes y mascarillas; dosificador de gel hidroalcohólico virucida, rellenable de accionamiento manual, de 1 l de capacidad, de polipropileno; y contenedor, de 40 l de capacidad, de polipropileno, con pedal de apertura de tapa, para depositar los guantes usados y las mascarillas usadas. El precio no incluye los guantes, las mascarillas ni el producto desinfectante.	1	156,54	156,54

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVI110	Ud	7.6.2. Caja de mascarillas quirúrgicas de un solo uso: Caja de 100 mascarillas quirúrgicas de un solo uso, tipo I, de 17,5x9,5 cm, formadas por tres capas, las capas interior y exterior de poliéster y la capa intermedia de polipropileno, con puente nasal de aluminio para mejorar el ajuste al contorno de la nariz y cintas elásticas para sujeción de la mascarilla a la cabeza.	1	36,77	36,77

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVI030	Ud	7.6.3. Caja de guantes de un solo uso, de látex: Caja de 100 guantes de un solo uso, no estériles, de látex, sin polvo, de 0,1 mm de espesor.	1	13,74	13,74

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVI030	Ud	7.6.4. Bote rellenable, con dosificador: Bote rellenable, con dosificador, de plástico, de 1 l de capacidad.	1	4,10	4,10

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVV010	Ud	7.6.5. Cartel general indicativo de riesgos biológicos: Cartel general indicativo de riesgos biológicos, de PVC, de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 420x297 mm, con 6 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.	1	11,38	11,38

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVV020	Ud	7.6.6. Señal indicativa de riesgos biológicos: Señal normalizada rectangular, indicativa de riesgos biológicos, de PVC de 1 mm de espesor, serigrafiado con textos y pictogramas, de 297x210 mm, con 4 orificios de fijación. Incluso bridas de fijación al paramento.	1	8,17	8,17

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVF010	Ud	7.6.7. Felpudo para la desinfección del calzado: Felpudo para la desinfección del calzado con zona de secado, con base antideslizante de PVC, acabado superficial con rizos de PVC y de polipropileno entrelazados, colocado sobre bandeja de chapa de acero, de 1000x650 mm, con dos compartimentos, uno para el vertido del desinfectante virucida y otro para el secado del calzado.	1	61,88	61,88

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YVL010	Ud	7.6.8. Limpieza y desinfección ambiental de recinto: Limpieza y desinfección ambiental frente a riesgos biológicos de recinto con una superficie útil de entre 201 y 500 m ² , mediante la aplicación de técnicas de pulverización y nebulización, y el uso de productos virucidas autorizados, con medios y equipos adecuados, con un grado de complejidad bajo. El precio incluye el certificado de desinfección como Empresa de Servicios Biocidas registrada en el ROESB (Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas).	1	2,73	2,73

Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud

Código	Ud.	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
YSX010	Ud	7.3.1. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	515	515,00

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	4106,31 €
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	
Subcapítulo 1. Sistemas de protección individual	1030,00 €
Subcapítulo 2. Sistemas de protección colectiva	1030,00 €
Subcapítulo 3. Medicina preventiva y primeros auxilios	103,00 €
Subcapítulo 4. Instalaciones provisionales	1030,00 €
Subcapítulo 5. Señalización provisional	103,00 €
Subcapítulo 6. Seguridad frente al contagio de COVID-19	295,31 €
Subcapítulo 7. Formación en Seguridad y Salud	515,00 €

RESUMEN POR CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO PARCIAL

IMPORTE (€)	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	7193,40
CAPÍTULO 1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	309,70
CAPÍTULO 2. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO DEL PERFIL DEL RÍO ARTIFICIAL	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	8941,74
CAPÍTULO 3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	1522,40
CAPÍTULO 4. PLANTACIONES	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	2784,48
CAPÍTULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	436,11
CAPÍTULO 6. CONTROL DE CALIDAD	
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL	4106,31
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL	25294,14 €

Presupuesto General de Ejecución Material

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** (PEM) DE LA OBRA DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) A LA CANTIDAD DE **VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (25294,14 €)**.

Palencia, septiembre de 2021

La alumna de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cristina', with a horizontal line extending to the right.

Fdo: Cristina Rodríguez Pajares

Presupuesto General de Ejecución por Contrata

Presupuestos de Ejecución Material (PEM).....	25294,14 €
Gastos Generales de la Empresa (15% sobre PEM)	3794,12 €
Beneficio Industrial (6% sobre PEM)	1517,65 €
TOTAL PARCIAL	30605,91 €
I.V.A. (21% sobre el Total Parcial)	6427,24 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	37033,15 €

ASCIENDE EL **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** DE LA OBRA DE UN PASO PARA PECES EN UN AZUD DE RIEGO DE POLVOROSA DE VALDAVIA (RÍO VALDAVIA, PALENCIA) A LA CANTIDAD DE **TREINTA Y SIETE MIL TREINTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (37033,15 €)**.

Palencia, septiembre de 2021

La alumna de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Fdo: Cristina Rodríguez Pajares