



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA (ECUADOR)

Trabajo realizado por:
Andrea Pozo Estívariz

Dirigido:
Manuel del Jesús Peñil

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Mención:
Construcciones Civiles

Santander, Junio de 2018

TRABAJO FINAL DE GRADO



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

RESUMEN

TÍTULO:

Proyecto de presa en el río Machángara (Ecuador)

AUTOR:

Andrea Pozo Estívariz

CONVOCATORIA:

Junio 2018

PALABRAS CLAVE:

Machángara, Paute, Chiquintad, presa, medio ambiente, caudal, aliviadero, toma, hormigón

MENCIÓN:

Construcciones Civiles

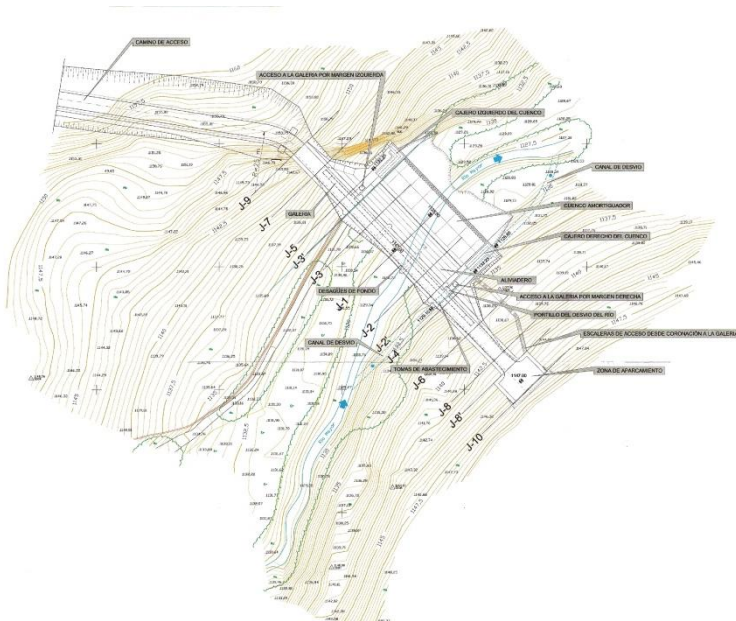
DIRECTOR:

Manuel del Jesús Peñil

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El presente documento es el desarrollo del proyecto constructivo de una presa en el río Machángara, localizado en el cantón de Cuenca, en la provincia de Azuay (Ecuador). El objeto del proyecto es el abastecimiento de la parroquia rural de Chiquintad, proporcionando agua para su abastecimiento y actividad ganadera. El proyecto se encuentra motivado por la

necesidad de paliar los problemas de sequía del núcleo poblacional. El área de sequías en la parroquia de Chiquintad se encuentra sobre todo localizada en la comunidad Bellavista Patamarca (al sur), además la ganadería es una actividad vital de la zona, de importancia creciente.



Tras un exhaustivo estudio hidrológico de la cuenca del Paute, desarrollado en el Trabajo de Fin de Grado: *“Estudio de la vulnerabilidad al cambio climático de la*



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

cuenca del río Paute”, se encontró un emplazamiento adecuado para la presa proyectada, el cual cumple también otros muchos criterios, entre los que destacan los medioambientales, económicos y constructivos.

En todo proyecto de esta magnitud se debe prestar atención a su viabilidad constructiva y a su impacto en el medio ambiente, siendo este último de especial interés dado el emplazamiento del proyecto, al tratarse la cuenca del Paute de un lugar de importancia medioambiental vital, con numerosos espacios protegidos.

La presa es de tipo gravedad de planta recta. La altura máxima sobre cimientos es 23,80 m, con talud vertical aguas arriba y 0,80 H : 1 V aguas abajo. La cota de cimentación de la presa es la 2623,20 m en la zona del paramento de aguas arriba. El máximo nivel normal del embalse (NMM) se encuentra a la cota 2644,00 m, con un volumen de 0,623 hm³ y el Nivel de Avenida de Proyecto (NAP) a la cota 2645,60 m con un volumen de 0,865 hm³. El hormigón de la presa tendrá una resistencia característica a los 90 días de 175 Kg/cm². La presa está proyectada para su ejecución en bloques.

La longitud de la coronación es de 135 m y tiene un ancho total de 9 m; la calzada central tiene 6 m de anchura y está limitada por dos aceras de 1,5 m de ancho dispuestas en voladizo (hormigón HM-20).

El aliviadero se encuentra centrado en el cuerpo de presa y pertenece a la tipología de labio fijo. El vertedero consta de un perfil Bradley, dimensionado para un caudal de 177 m³/s y una altura de proyecto de 1,60 m. Las aguas vertidas por el aliviadero se restituyen al cauce mediante un cuenco amortiguador. Dicho cuenco tiene unos 15 m de largo y dos metros de espesor de solera, con dientes disipadores a su entrada y a su salida.

La presa dispone de una galería longitudinal desde la que se realizarán las labores de inspección y drenaje, cuya sección es de tipo “baúl” de 2,50 x 1,80 m.

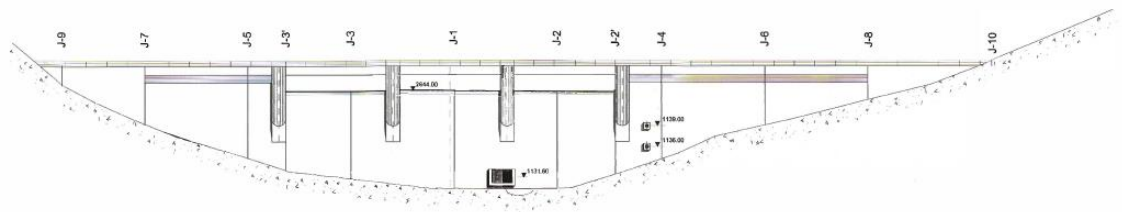
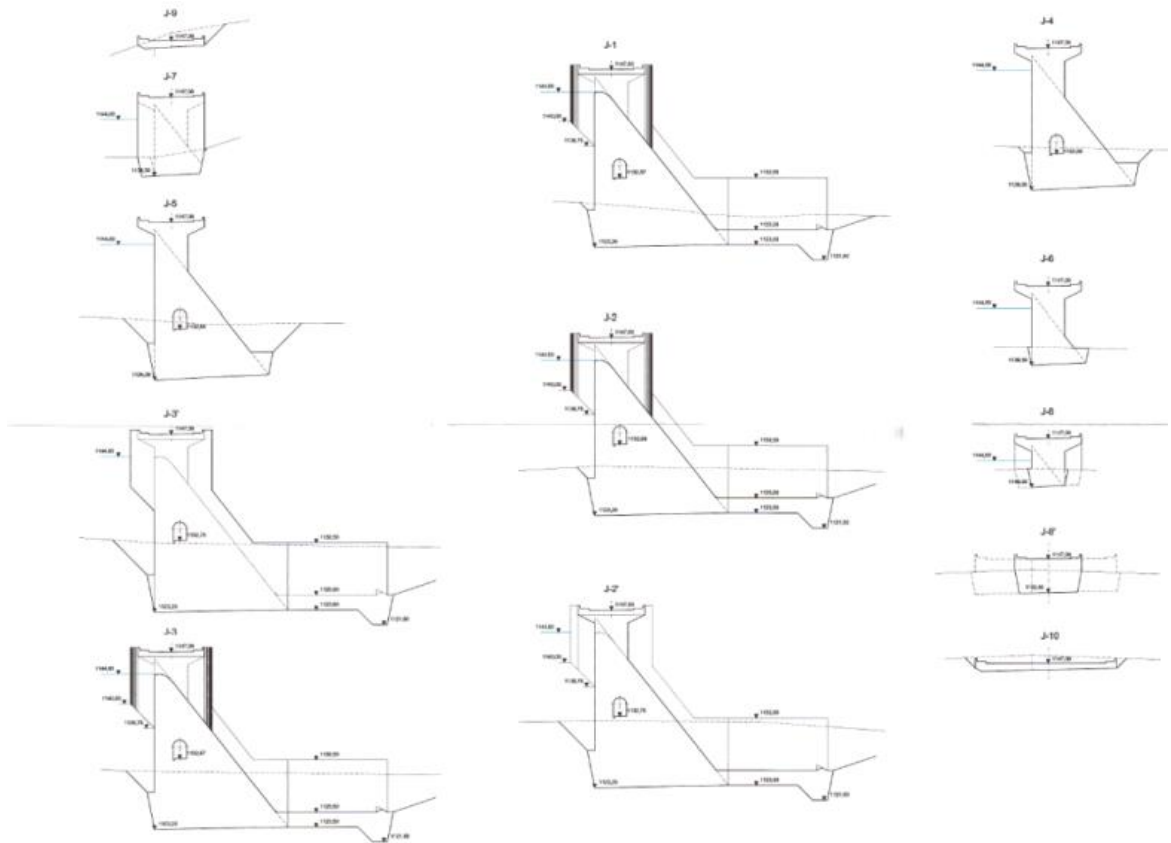
Existen dos tomas de abastecimiento Φ 250 mm, cuya valvuería se encuentra en el cuerpo de la presa, y que se unen en su correspondiente cámara de llaves en un único conducto de 250 mm que atraviesa el cuerpo de presa paralelamente a la galería de entrada, hasta desembocar en el exterior, donde se producirá el acople con la tubería de abastecimiento a las poblaciones.

El desagüe de fondo está formado por dos conductos rectangulares de 500 x 600 mm y que desaguan a través del paramento del aliviadero, en el cuenco amortiguador, cuya cámara se encuentra en el interior del cuerpo de presa.

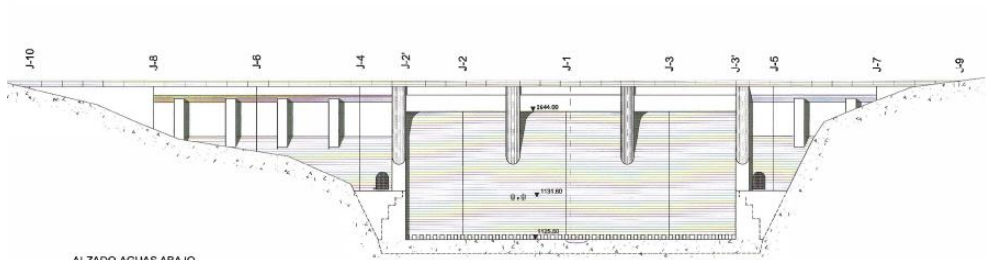
Las secciones transversales a lo largo de la presa que conforman la solución propuesta se presentan a continuación, junto con el alzado aguas arriba y aguas abajo.



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA



ALZADO AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:200



ALZADO AGUAS ABAJO
ESCALA 1:200



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

PRESUPUESTO

	Euros
PRESA.....	3.449.049,79
CAMINO DE ACCESO A LA PRESA.....	55.164,45
ELECTRIFICACIÓN.....	56.799,57
LABORATORIO.....	104.765,26
MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL.....	440.100,33
SEGURIDAD Y SALUD.....	48.370,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	4.154.249,40
16 % GASTOS GENERALES.....	664.679,90
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....	249.254,96
SUMA	5.068.184,26
21 % I.V.A.....	1.064.318,70
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	6.132.502,96

El Presupuesto Base de Licitación (P.B.L.) del presente Proyecto asciende a la cantidad de SEIS MILLONES CIENTO TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (6.132.502,96 €).

CONCLUSIONES

Se considera que el proyecto cumple la Legislación vigente, además de las recomendaciones usuales para este tipo de obras, y al mismo tiempo queda desarrollado en detalle suficiente como para ser ejecutado y poder solucionar el problema existente.



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

ABSTRACT

TITLE:

Construction project of dam at the Machángara river (Ecuador)

MAJOR:

Civil Constructions

AUTHOR:

Andrea Pozo Estívariz

DIRECTOR:

Manuel del Jesús Peñil

CALL:

June 2018

KEY WORDS

Machángara, Paute, Chiquintad, dam, environment, discharge, spillway, canal, concrete

PROBLEM STATEMENT AND SOLUTION DEVELOPMENT

This document is the development of the construction project for a dam on the Machángara River, located in the canton of Cuenca, in the province of Azuay. The aim of the project is to supply the rural parish of Chiquintad with water for its supply and livestock activities. The project is motivated by the need to alleviate the problems of drought in the population core. The area of droughts in the parish of Chiquintad is mainly located in the community of Bellavista Patamarca (to the south), and livestock farming is a vital activity in the target area, of increasing importance.



After an exhaustive hydrological study of the Paute river basin, developed in the end-of-degree Project: "Study of the vulnerability to climate change of the Paute river basin", a suitable site for the location of the planned dam was found; which also meets many other criteria, including environmental, economic and construction criteria.

In any project of this magnitude, attention must



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

be paid to its constructive viability and its impact on the environment, the latter item being of special interest given the location of the project; because the Paute river basin is a place of vital environmental importance, with numerous protected areas.

The dam is a gravity dam with straight floor. The maximum height above the foundation is 23,80 m, with vertical slope upstream and 0.80 H : 1 V downstream. The height of the dam's foundation is 2623,20 m in the area of the upstream face. The maximum normal level of the reservoir (NMM) is at level 2644,00 m, with a volume of 0,623 hm³; and the Projected Flood Level (NAP) at level 2645,60 m, with a volume of 0.865 hm³. The concrete of the dam will have a characteristic resistance after 90 days correspondin to a value of 175 Kg/cm². The dam is designed to be built in blocks.

The length of the crest is 135 m and has a total width of 9 m; the central carriageway is 6 m wide and is limited by two 1,5 m wide pavements arranged in cantilever (HM-20 concrete).

The spillway is centred on the body of the dam and belongs to the fixed lip typology. The spillway consists of a Bradley profile, sized for a flow rate of 177 m³/s and a design height of 1,60 m. The water discharged through the spillway is returned to the riverbed by means of a stilling basin. This stilling basin is about 15 m long and 2 m thick, with dissipative teeth at its entrance and exit.

The dam has a longitudinal gallery through which the inspection and drainage work will be carried out, with a 2,50 x 1,80 m "trunk" section.

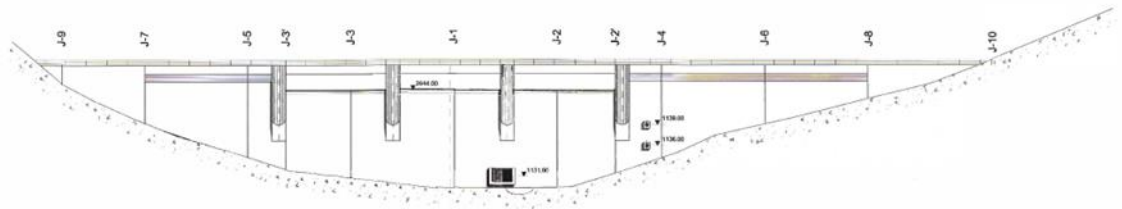
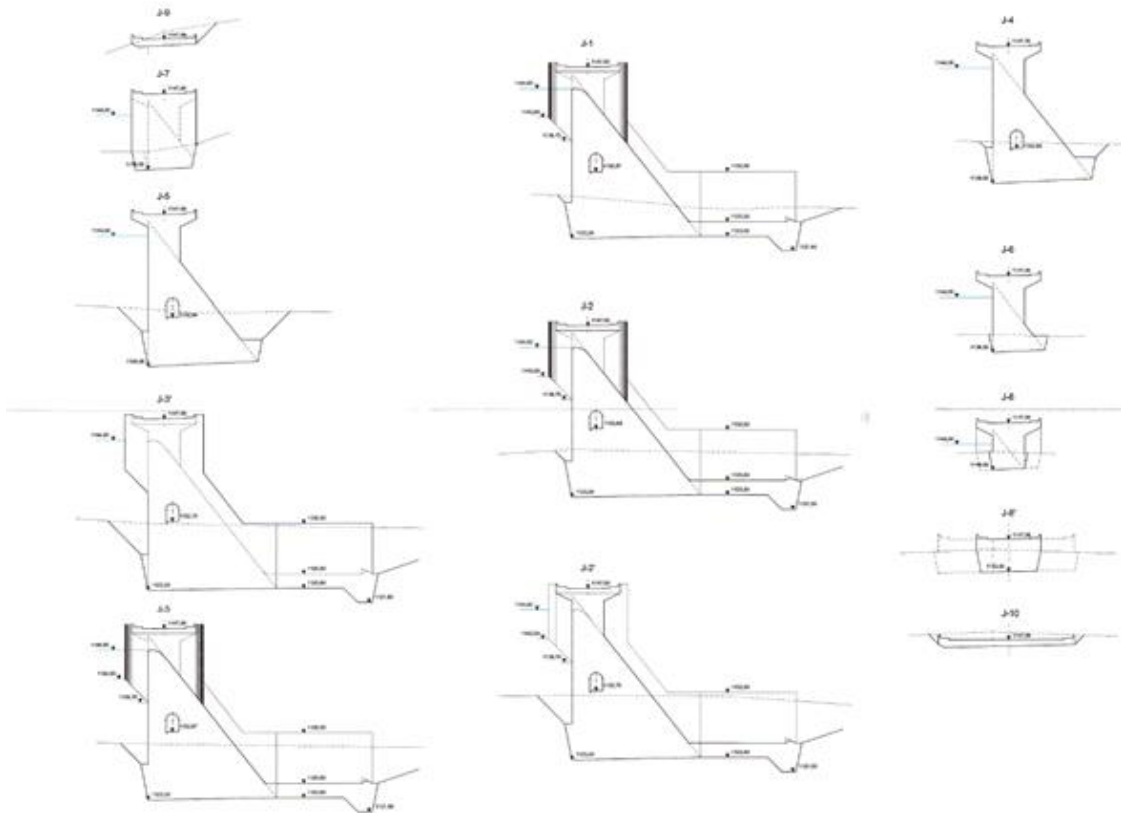
There are two supply intakes Φ 250 mm, whose valves are located in the body of the dam, and which are joined in their corresponding key chamber in a single 250 mm conduit that goes through the the dam body parallel to the entrance gallery, until it ends at the outside, where the connection with the supply pipe to the population groups will be made.

The bottom outlet consists of two rectangular 500 x 600 mm conduits which drain trough the spillway face, in the stilling basin, whose chamber is located inside the dam's body.

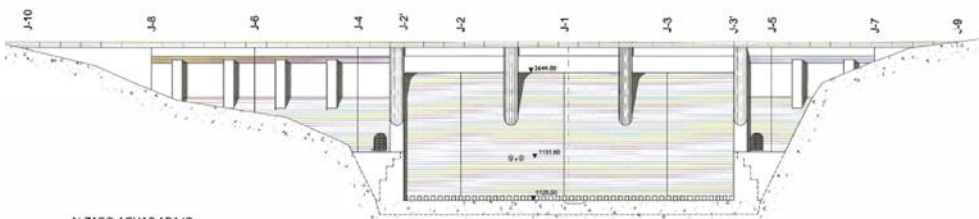
The cross sections along the dam that make up the proposed solution are presented below, along with the upstream and downstream front view.



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA



ALZADO AGUAS ARRIBA
FIGURA 1.25



ALZADO AGUAS ABAJO
FIGURA 1.26



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

BUDGET

	Euros
DAM.....	3.449.049,79
ROAD TO ACCESS THE DAM.....	55.164,45
ELECTRIFICATION.....	56.799,57
LABORATORY.....	104.765,26
ENVIRONMENTAL REMEDIATION MEASURES.....	440.100,33
SECURITY AND HEALTH.....	48.370,00
TOTAL MATERIAL EXECUTION BUDGET.....	4.154.249,40
16 % OVERHEAD EXPENSES.....	664.679,90
6 % INDUSTRIAL BENEFIT.....	249.254,96
SUM.....	5.068.184,26
21 % I.V.A.....	1.064.318,70

TOTAL BASE BID BUDGET.....

6.132.502,96

The Base Bid Budget (P.B.L.) of this Project amounts to SIX MILLION HUNDRED AND THIRTY TWO THOUSAND FIVE HUNDRED AND TWO THOUSAND FIVE HUNDRED AND TWO EUROS AND NINETY SIX CENTS (6.132.502, 96 €).

CONCLUSIONS

It is considered that the project complies with current legislation, in addition to the usual recommendations for this type of work, and at the same time is developed in sufficient detail to be executed and to solve the existing problem.



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: FICHA TÉCNICA

ANEJO 2: INFORMACIÓN GENERAL DE LA CUENCA

ANEJO 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO 5: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMOLOGÍA

ANEJO 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEJO 7: CÁLCULOS MECÁNICOS Y DE ESTABILIDAD

ANEJO 8: ESTUDIO DE AVENIDAS

ANEJO 9: DESVÍO DEL RÍO

ANEJO 10: EXPROPIACIONES

ANEJO 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 12: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO 13: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO 14: PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO 15: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 16: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 18: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO 19: PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEJO 20: DISCUSIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

**ÍNDICE**

1 INTRODUCCIÓN	1	8.1.3 Tratamiento del terreno y drenaje	12
2 OBJETO DEL PROYECTO	1	8.1.4 Auscultación	12
3 ANTECEDENTES	1	8.2 ACCESOS	13
4 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA CUENCA	5	8.3 LABORATORIOS Y OFICINAS	13
4.1 TIPOS Y USOS DEL SUELO	6	8.4 ELECTRIFICACIÓN	14
4.2 CLIMA LOCAL	6	9 ACTUACIONES AMBIENTALES	14
4.2.1 Precipitación	6	9.1 DEFORESTACIÓN DEL VASO	14
4.2.2 Temperatura	6	9.2 GESTIÓN DE TIERRA VEGETAL	15
4.2.3 Humedad relativa, horas de sol, nubosidad, velocidad del viento y evapotranspiración	7	9.3 VALLADO GANADERO PERIMETRAL	15
4.3 PARROQUIA DE CHIQUINTAD	7	9.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA	15
4.4 ANTECEDENTES EN EL RÍO MACHÁNGARA	7	9.5 MEDIDAS DE PERMEABILIDAD PARA LA FAUNA	15
5 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	8	9.5.1 Rampas de escape en el vallado ganadero perimetral	16
6 GEOLOGÍA Y SISMOLOGÍA	8	9.5.2 Pasos para la fauna del nuevo camino	16
7 ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE AVENIDAS	9	9.6 PLAN DE REFORESTACIÓN	17
7.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO	9	9.6.1 Trabajos previos	17
7.2 ESTUDIO DE AVENIDAS	9	9.6.1.1 Gestión de tierra vegetal	17
8 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10	9.6.1.2 Descompactación del terreno a restaurar	17
8.1 PRESA SOBRE EL RÍO MACHÁNGARA	10	9.6.1.3 Extendido de tierra vegetal	17
8.1.1 Cuerpo de presa	10	9.7 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS	17
8.1.2 Desagües y tomas	11	10 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO	17
		11 GESTIÓN DE RESIDUOS	18
		12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	18
		13 EXPROPIACIONES	19



14	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	20
14.1	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	20
14.2	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	20
15	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y REVISIÓN DE PRECIOS	20
16	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	21
17	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	21
18	CONCLUSIONES	21



1 INTRODUCCIÓN

Por medio de esta Memoria Descriptiva y de los anejos que la acompañan y forman el Documento Nº1 del presente proyecto se describe el diseño de la Presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad, en la parroquia rural de Chiquintad, cantón Cuenca, provincia de Azuay.

2 OBJETO DEL PROYECTO

En este Proyecto se va a desarrollar en profundidad la Presa de gravedad así como sus obras anejas, situada en la parroquia rural de Chiquintad.

El objeto del proyecto constructivo definido es el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad, situada en el cantón de Cuenca, provincia de Azuay.

3 ANTECEDENTES

Por Resolución de la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, de 6 de septiembre de 2011, se resolvió someter a Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental el Proyecto de Presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad.

Redactado el Estudio de Impacto Ambiental en abril de 2012, tras su revisión fue remitido el 17 de mayo de 2012 a la Subdirección General de Infraestructuras y Transporte para que prosiguiera su tramitación.

Con fecha 8 de octubre de 2012, la Secretaría del Agua autorizó la incoación del expediente de Información Pública del Proyecto 03/02 de presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad y agenda 12/05, su estudio de impacto ambiental y la relación de bienes y derechos afectados.

La Nota-Anuncio correspondiente se publicó en el Boletín Oficial del Estado con fecha 27 de noviembre de 2013, en el Boletín Oficial del cantón de Cuenca con fecha 30 noviembre de 2013 y el Boletín Oficial de la provincia de Azuay con fecha 19 de noviembre de 2013.

Dentro del plazo establecido se recibieron 8 escritos de alegaciones, relacionados con la propiedad de los terrenos afectados, con la valoración de los mismos y con la petición de obras compensatorias. Estas alegaciones fueron objeto de informe por el Servicio, con fecha 21 de febrero de 2013 y, finalmente, por el Abogado del Estado, con fecha 22 de mayo de 2013.

Así mismo, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto Legislativo 1302/1986, modificado por la Disposición final primera de la Ley 9/2006, y posteriormente en el artículo 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, se efectuó la consulta a las Administraciones afectadas. Se obtuvieron 2 respuestas, de los Responsables del Proyecto de Control y Calidad Ambiental del Gobierno Provincial del Azuay y de la Cámara Provincial del Azuay. El Proyecto Territorial de Agricultura y Ganadería Gobierno Provincial del Azuay, da cuenta de la previsión de un camino de concentración parcelaria que interferiría con el camino proyectado de acceso a la presa, por lo que se redactó la sustitución del primer tramo del camino de acceso a la presa por el citado en el escrito.



El Proyecto de Control y Calidad Ambiental del Gobierno Provincial del Azuay, informó favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental realizado, proponiendo dos recomendaciones relativas a mejorar el paso de la fauna piscícola en el cruce del río con la vía que une Chiquintad y Cuenca, y a las repoblaciones forestales en cabecera del embalse.

El 6 de marzo de 2013 el Responsable del proyecto provincial centrado en presas desarrollado en el 2013 por el Gobierno Provincial del Azuay remitió copia del Informe 10/07 de Inspección de Presas sobre el proyecto que nos ocupa. En él se establecen una serie de recomendaciones a tener en cuenta antes de comenzar las obras o durante el desarrollo de las mismas, las cuales han sido tenidas en cuenta. Teniendo en cuenta lo previsto en el artículo 12 del Real Decreto Legislativo 1/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, con fecha 31 de octubre de 2008 se remitió el expediente al Responsable del proyecto provincial centrado en presas desarrollado en el 2013 por el Gobierno Provincial del Azuay para que fuera enviado al órgano ambiental, al objeto de que se formulara la Declaración de Impacto Ambiental, en la que se determinaran las condiciones que deberían establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

Con fecha 16/03/2014 la Directora General de la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental remitió a la Directora General de la Secretaría del Agua un escrito en el que exponía que examinado el Estudio de Impacto Ambiental existían algunos aspectos que precisaban ser ampliados con información complementaria:

- Establecer un régimen de caudales ecológicos.
- Descripción y características de la repoblación forestal a realizar en la cabecera del embalse, que incluya las especies propuestas por la Dirección

Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental.

- Efectos medioambientales previstos por la creación de una masa de agua nueva.
- Medidas previstas para evitar la eutrofización.

Como consecuencia de ello se acometió la redacción de dichos Estudios con cargo a Presupuestos del Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute. Tras su terminación y una vez revisados, finalmente se tramitaron el 19 de enero de 2015 los siguientes Estudios:

- Estudio 12/14 del régimen de caudales ecológicos en el río Machángara, aguas abajo de la presa para abastecimiento de la parroquia de Chiquintad (cantón Cuenca)
- Estudio 12/14 de forestación en la cabecera del embalse para abastecimiento de la parroquia de Chiquintad (cantón Cuenca).
- Estudio 12/14 de los efectos medioambientales previstos por la creación de una masa de agua nueva en el río Machángara para abastecimiento de la parroquia de Chiquintad (cantón Cuenca).
- Estudio 12/14 de medidas previstas para evitar la eutrofización del embalse para abastecimiento de la parroquia de Chiquintad (cantón Cuenca).

Posteriormente, la misma Directora General de la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, en escrito de 29 de abril 2018, solicitó la aportación de determinada información necesaria para la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental de la actuación:

Informe de la Secretaría técnica de los recursos hídricos sobre los caudales ambientales propuestos en el estudio de impacto ambiental; si se consideran compatibles con los objetivos ambientales del nuevo Plan Maestro de la



cuenca del Paute y con el régimen de caudales que pudieran establecerse en el río Machángara y aguas abajo de éste.

- Aclarar si están previstos sistemas de aforamiento de caudales aguas arriba de la presa de manera que se mantenga un caudal adecuado en épocas de estiaje.
- Medidas previstas por el Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute, relacionadas con la mejora de la continuidad transversal y lateral de este río bajo los principios de la Estrategia de Restauración de Ríos y Riberas, dado que el Estudio de impacto ambiental refleja la existencia de azudes abandonados y otras estructuras artificiales aguas abajo de la futura presa.
- Desarrollo de las medidas y acciones planteadas en el estudio de impacto ambiental para evitar problemas con la calidad de las aguas teniendo en cuenta el destino del agua (abastecimiento). En este sentido deberá aclararse cómo se van a llevar a cabo las posibles medidas tales como: establecer un plan específico de saneamiento y depuración, tratamiento biotecnológico de aguas residuales, regular la carga ganadera en el entorno del embalse, gestión de estiércoles y purines y por último construcción de los embalses de cola. En el caso de que se decida la construcción de los diques propuestos para los embalses de cola debe definirse la tipología y características de los mismos, valorarse ambientalmente su influencia en el conjunto del proyecto y medidas y dispositivos para evitar el incremento del efecto barrera.
- Debe aportarse información sobre los volúmenes de tierra y materiales constructivos movilizados, los orígenes de los préstamos y las zonas de vertedero. Igualmente, debe detallarse los desmontes y terraplenes necesarios.
- Deberá aportarse cartografía y planos a escala adecuada para la correcta interpretación de, al menos, los siguientes elementos:
 - o Caminos de acceso.

- o Línea eléctrica.
- o Zonas de exclusión y de acogida de las instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, etc.

En ellos deberán quedar bien definidos también los elementos del medio como los espacios protegidos, hábitats de interés comunitario, concursos de agua, etc. De otro lado debe remitirnos el resultado de las consultas realizadas el pasado 4 de febrero en virtud de lo dispuesto en el artículo 9.4 del Real Decreto Legislativo 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

Cumplimentando lo interesado, con fecha 26 de julio de 2015 se remitió a la Subdirección General de Infraestructuras y Transportes, para su posterior remisión a la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, los siguientes la documentación pertinente requerida previamente.

Finalmente, y tras una visita a la zona de Técnicos de la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental con fecha 12 de noviembre de 2015, la Subsecretaría de Cambio Climático dependiente del Minsiterio del Ambiente, emite resolución por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental favorable a la realización del Proyecto de Presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad; con la condición de que deben cumplirse o llevarse a efecto una serie de prescripciones que se recogen en la propia resolución de la D.I.A., algunas de las cuales deben cumplirse antes de que el embalse entre en explotación o durante la construcción de las obras o, incluso, durante la licitación de las obras; incorporando al Proyecto las siguientes actuaciones:

- Forestación en una banda de 25 m de anchura en márgenes y cola del embalse, con especies autóctonas, a partir de la cota 2646,3 (NAE).



- Vallado ganadero perimetral alrededor del embalse para proteger las plantaciones anteriormente citadas e impedir el paso del ganado al embalse, evitando la posible afección sobre la calidad de las aguas debido a la carga ganadera.
- Seguimiento paleontológico de aquellas partes de las obras que durante su ejecución entren en contacto con el perfil litológico (el seguimiento arqueológico de las obras ya viene contemplado en el Proyecto).
- Gestión de los residuos forestales por gestor autorizado.
- Actuaciones de permeabilización para la fauna en el camino de acceso a la presa, mediante un paso inferior u otros dispositivos.
- Instalación de dispositivos anticolidión en la acometida eléctrica de la presa, que eviten la electrocución de la avifauna del entorno.
- Estación de aforos inmediatamente aguas arriba del embalse.
- Incorporación al Programa de Vigilancia Ambiental de algunas actuaciones de seguimiento y control a realizar durante la fase de explotación del embalse (seguimiento limnológico y del estado trófico, controles de calidad del agua vertida, control de volúmenes de caudal y control de especies invasoras).

Las siguientes actuaciones también son necesarias:

- Adaptación de los hormigones del Proyecto en que proceda a la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Aplicación al Proyecto del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- La deforestación del vaso del embalse, no prevista por el Proyecto inicial, incluyendo destocoado, y retirada de tierra vegetal sólo en las zonas de cultivo del vaso.
- Igualmente, y dado el tiempo transcurrido desde su redacción, es necesario actualizar los precios.

- Actualización al 18 % del porcentaje del Impuesto del Valor Añadido en el Presupuesto del Proyecto.
- Propuesta de aplicación de nueva Fórmula-tipo de Revisión de precios, por aplicación del Real Decreto 1359/2011.
- Propuesta de Clasificación del contratista, con nueva categoría del contrato, por aumento de la anualidad media resultante.

Esto se hace mediante la elaboración de la Adenda 05/17, que define, regula y valora dichas prescripciones a nivel de proyecto de construcción. Esta Adenda se redactó a origen, incluyendo, por tanto, el contenido de las Adendas anteriores.

Se incluyen a la memoria las nuevas afecciones que requieren expropiación, debido a las franjas de revegetación proyectadas conforme a lo dispuesto por la Declaración de Impacto Ambiental de 12 de noviembre de 2015.

Con fecha 27 de julio de 2017, la Secretaría del Agua autorizó la incoación del expediente de Información Pública del Proyecto de la presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad, y la relación de bienes y derechos afectados, habiéndose publicado el Anuncio en el B.O.E. de 25-9-2017, exponiéndose el Proyecto y resto documentación simultáneamente en la Alcaldía de Cuenca y en las oficinas del Consejo de Gestión de aguas de la cuenca del Paute.

Durante el plazo de 30 días habilitado se presentaron 3 escritos de alegaciones, remitido el expediente a la Abogacía del Estado en Quito. Con fecha 10-1-2018 la Abogacía del Estado ha informado recomendando la continuación de la tramitación del expediente para su aprobación.



Finalmente, la variación del tipo impositivo del I.V.A. al 21 %, desde el 18 % anterior, vigente desde el 1-9-2012, se actualiza el Presupuesto Base de Licitación.

Examinado el Proyecto y los condicionantes posteriores alumbrados, se redacta la presente memoria actualizada incluyendo todo.

4 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA CUENCA

Para la elección de la ubicación idónea del proyecto constructivo se realizó un exhaustivo estudio de la cuenca del río Paute. Se decidió finalmente que una subcuenca determinada de la cuenca del Paute, situada en la Cuenca Alta (con altitudes entre 4400 m.s.n.m y 2426 m.s.n.m) por la cual discurre el río Machángara; era la mejor ubicación para desarrollar el proyecto.

El proyecto se sitúa en el río Machángara, cuya cuenca posee un área de 325,45 km² y altitudes comprendidas entre los 4400 m.s.n.m. y los 2426 m.s.n.m.

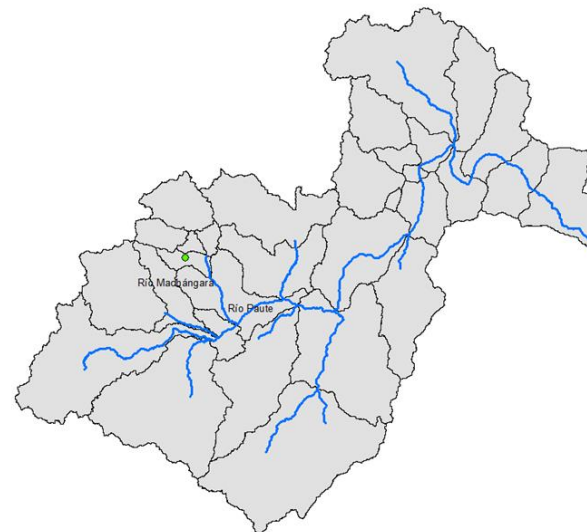


Figura 1 Mapa cuenca Paute, destacando la subcuenca correspondiente a la ubicación de la presa

La cuenca del río Paute está ubicada en la región del Austro de Ecuador (centro sur), entre la cordillera oriental y occidental de los Andes, en la unión de las provincias de Azuay y Cañar. El límite geográfico de la cuenca de estudio ocupa 15 cantones y 4 provincias (Azuay, Cañar, Chimborazo y Morona Santiago); y tiene una extensión de 6436 km.

El río Paute se origina por la confluencia de los ríos Cuenca y Santa Bárbara. Tras su nacimiento, este río pasa a ser el límite entre las provincias del Azuay y Cañar, y después desciende hacia la Amazonía en la provincia de Morona Santiago.



Es una cuenca de importancia estratégica dado que en ella, en la zona de la Cuenca Baja, se encuentra el Complejo Hidroeléctrico Paute Integral , el cual está conformado por Mazar, Molino, Sopladora y Cardenillo. Estas son cuatro centrales en cascada que aprovecharán el agua de la cuenca del río Paute para generar energía limpia y así contribuir al cambio de la matriz energética del Ecuador. El Complejo entero genera más del 40 % de la energía que se consume en el país.

4.1 TIPOS Y USOS DEL SUELO

Se trata de una cuenca de montaña, caracterizada por tener una topografía montañosa y escarpada cubierta por bosques montanos, dominada por pendientes fuertes y abruptas.

La mayoría de la superficie de la cuenca (en torno al 55 %) , suelos formados está cubierta por suelos del tipo Andisol y suelos tipo Vertisol.

En el 33.76% de la cuenca se presenta vegetación de paramo de alta montaña. Seguidamente, en el 32,35% se encuentran coberturas de pasto y herbáceas. En términos generales en la mayoría de la cuenca se mantiene gran parte de su vegetación natural

4.2 CLIMA LOCAL

El clima en la cuenca del río Paute es muy variable. En las grandes alturas existe el clima ecuatorial frío de alta montaña, el clima frío de los páramos es característico también; la climatología es templada y subtropical en las hoyas y finalmente, plenamente tropical en las llanuras de nivel más bajo.

4.2.1 Precipitación

Debido al amplio gradiente altitudinal de la cuenca, con una topografía muy irregular fruto de numerosas cordilleras y valles que las interceptan, se produce una gran variabilidad espacial y temporal de las lluvias.

En la cuenca Alta (donde se localiza el proyecto) con altitudes entre 2600 and 4600 m y con vegetación típica de páramo; las precipitaciones tienen valores promedio entre 1000 y 2000 mm por año. En esta área el valor de la precipitación tiende a aumentar con la altura hasta aproximadamente los 3000 m de altitud, donde se puede encontrar el clima ecuatorial frío de alta montaña.

A continuación se presentan determinados valores de precipitación representativos de la subcuenca donde se localiza el proyecto.

Pcp media diaria (mm)	Pcp media diaria máxima (mm)	Pcp media diaria mínima (mm)
3,32	67,3	0,00

La distribución anual de las precipitaciones observa dos periodos húmedos y uno seco. El primero entre los meses de febrero a mayor, con un pico máximo en el mes de abril. El segundo entre octubre y diciembre, presentándose una máxima precipitación en el mes de octubre. De junio a septiembre se presenta el periodo seco; con las precipitaciones mínimas en el mes de agosto. Cabe destacar que existe otro periodo de baja pluviosidad a principios del mes de enero

4.2.2 Temperatura



La temperatura, es muy variable y depende en gran parte de la ubicación altitudinal del área respecto al nivel del mar. Existe un gradiente térmico con un valor en torno a 0,6 °C por cada 100 m de altura (Cordero Dominguez y Dominguez Durán, 2013).

Los meses más fríos son agosto, septiembre y diciembre y enero es el más caluroso.

A continuación se presentan determinados valores de temperatura representativos de la subcuenca donde se localiza el proyecto.

T media diaria (°C)	T media diaria máxima (°C)	T media diaria mínima (°C)
9,54	16,96	2,86

Tabla 2 Valores representativos de temperatura para la subcuenca donde se localiza el proyecto constructivo

4.2.3 Humedad relativa, horas de sol, nubosidad, velocidad del viento y evapotranspiración

En la mayor parte de la cuenca la humedad relativa es más o menos constante durante el año y su valor fluctúa en torno al 75 %.

La humedad relativa atrae nubosidad y hace que disminuya el número de horas de sol.

En lo que se refiere al viento, este aumenta su intensidad a medida que aumenta la altitud, aunque varía de manera importante con la morfología de la cuenca, la latitud y la ubicación con relación al relieve

La evapotranspiración potencial (ETP) tiene valores de aproximadamente 690 mm anuales, en la zona de la cuenca alta; siendo los meses que mayor ETP detectan los más cálidos.

La información detallada sobre la cuenca se desarrolla en el Anejo nº 2: Información general de la cuenca.

4.3 PARROQUIA DE CHIQUINTAD

La parroquia de Chiquintad es el núcleo poblacional afectado por el proyecto constructivo, el cual va a ser el receptor del agua para el abastecimiento y actividad ganadera.

El área de sequías en la parroquia de Chiquintad se encuentra sobre todo localizada en la comunidad Bellavista Patamarca, ubicada al sur de la parroquia. Por otro lado, se observa que la actividad primaria, donde se encuentran la agricultura y la ganaderías, representa el 17,31% de la PEA parroquial (INEC- Censo de Población y Vivienda, 2010) y muestra una tendencia creciente.

4.4 ANTECEDENTES EN EL RÍO MACHÁNGARA

Se denomina Complejo Hidroeléctrico Machángara a todas las obras que se hallan construidas en la cuenca alta y media del río Machángara.

En las siguientes figura se puede observar la síntesis de todas las obras construidas en el río hasta el momento, que se encuentran operativas.

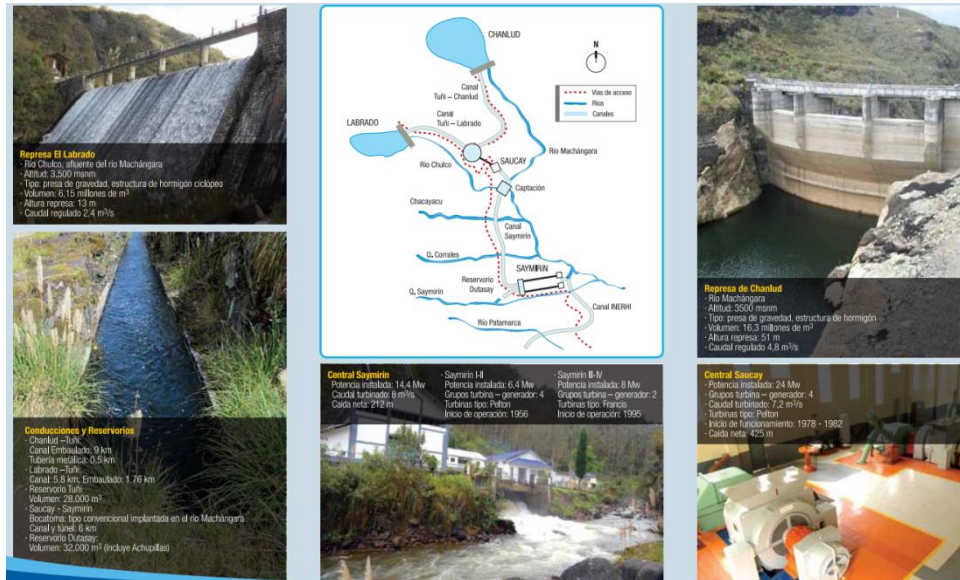


Figura 2 Obras desarrolladas en el río Machángara

Los trabajos de topografía para realizar el levantamiento de la zona donde se ubica la cerrada y el vaso de la Presa se realizan por topografía clásica, utilizando una estación total.

La información detallada sobre la cartografía y topografía se desarrolla en el Anejo nº 4: Topografía y Cartografía.

6 GEOLOGÍA Y SISMOLOGÍA

La provincia de Azuay geológicamente está caracterizada por lo siguiente: En ella se puede encontrar todas las formaciones en una serie casi ininterrumpida, que va desde el paleozoico hasta las formaciones contemporáneas:

- Las formaciones más extendidas corresponden a los pisos superiores del Terciario y a todo el Cuaternario.
- El volcanismo ha desaparecido hace mucho tiempo desde el punto de vista histórico; sin embargo, algunas formaciones geológicas son frágiles o incompetentes, favoreciendo la inestabilidad.
- Como manifestación volcánica debe también considerarse la actividad intrusiva, especialmente activa durante el Terciario y principios del Cuaternario.
- En el Austro se puede seguir, paso a paso, la historia de las glaciaciones, pues sus huellas son muy recientes y claras.
- El Austro ecuatoriano y en particular la cuenca del río Paute, tiene como uno de sus mayores peligros naturales los terrenos inestables; así lo demostró el desastre de “La Josefina”.

5 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Se ha empleado la base cartográfica armonizada a diferentes escalas, proporcionadas por el Instituto Militar Geográfico (IGM) de Ecuador y por ETAPA para estudiar la solución del proyecto, en coordenadas UTM tomando como Sistema de Referencia WGS84.



La Subcuenca del Machángara se encuentra mayormente conformada por la formación Tarqui, la misma que es de la era del cuaternario, del periodo del Pleitoceno. Esta formación se encuentra compuesta de toba, riolita, andesita, etc.

En el Anejo correspondiente a Geología, Geotecnia y Sismología aparece de forma detallada lo expuesto en este apartado, además de más información (geomorfología, litología y edafología). También se incluye un análisis sismológico del área de localización del proyecto.

7 ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE AVENIDAS

7.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO

Primeramente se ha identificado y caracterizado el clima actual a través de dos variables: precipitación y temperatura, con series de datos correspondientes al periodo actual, 1979-2010, el periodo de referencia. Para ello se han elegido de las todas estaciones las que disponen de la mejor información, con el mayor número de datos en posible, tanto dentro de la cuenca de estudio como fuera. Luego se han aplicado las técnicas de interpolación adecuadas, que corresponden a técnicas geostatísticas conocidas con el nombre de “kriging” para analizar los datos y rellenar los huecos de las series.

Una vez finalizado el proceso de caracterización climática se ha comenzado a trabajar en el modelado hidrológico. El primer paso, con el objetivo de representar de forma adecuada su comportamiento hidrológico; es la generación del modelo digital del terreno a una escala con suficiente nivel de

detalle para posteriormente hacer uso de él en el programa ArcGis, utilizando principalmente la extensión HecGeoHms. Se ha definido la cuenca de estudio y se han delimitado las subcuencas siguiendo los criterios adecuados.

Posteriormente se ha hecho uso del modelo hidrológico de lluvia-escorrentía HEC-HMS. Se ha llevado a cabo un proceso de calibración y validación del modelo con los datos observados de caudal durante el periodo de referencia en determinadas estaciones de aforo; y se ha realizado la simulación de caudal en toda la cuenca para el periodo de referencia analizado.

Los valores más representativos de la subcuenca donde se localiza el proyecto se muestran a continuación:

Q diario mínimo (m ³ /s)	Q diario máximo (m ³ /s)	Q diario medio anual mínimo (m ³ /s)	Q diario medio anual máximo (m ³ /s)	Q diario medio general (m ³ /s)
0.00	3.70	0.11	0.40	0.29

Tabla 4 Valores caudal para el periodo de referencia, subcuenca W2800

El mes con mayor valor de caudal diario medio mensual, a lo largo de todos los años que comprenden el periodo, es abril con un valor de 0,57 m³/s; y el mes con el menor valor de esta variable es septiembre con un valor de 0,25 m³/s.

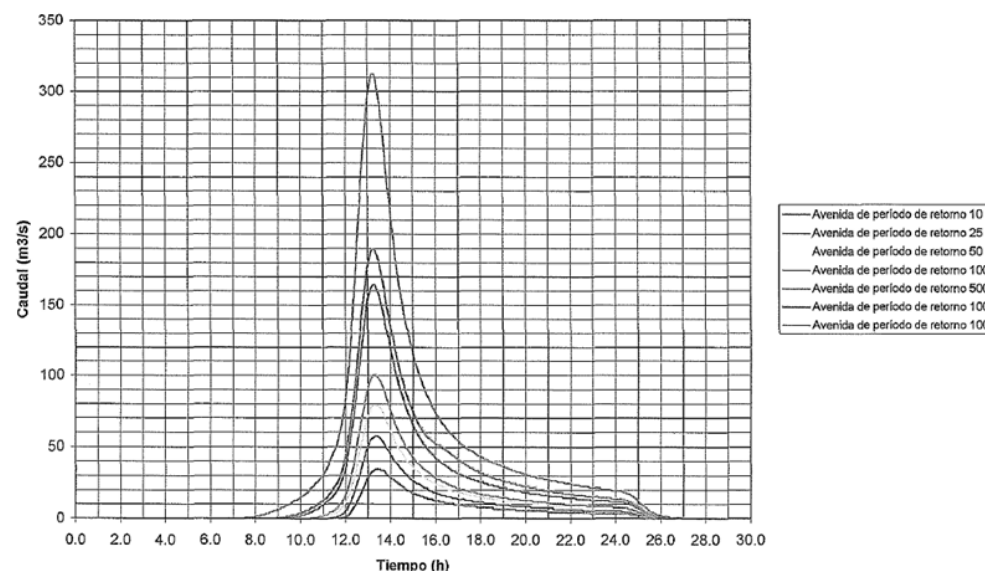
Todo el proceso descrito se incluye profundamente detallado en el Anejo nº 6: Estudio hidrológico.

7.2 ESTUDIO DE AVENIDAS

Se presenta a continuación lo más representativo del estudio de avenidas.



En el siguiente gráfico puede observarse el hidrograma de avenidas de la presa proyectada:



En el Anejo correspondiente al estudio de avenidas se incluye esta información detallada.

8 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el presente apartado se incluye la descripción completa de las obras, actualizada, incluyendo las modificaciones debidas a adendas anteriores e integrando las nuevas actuaciones derivadas de la Declaración de Impacto Ambiental y normas técnicas y legales.

8.1 PRESA SOBRE EL RÍO MACHÁNGARA

8.1.1 Cuerpo de presa

La presa es del tipo gravedad de planta recta. La altura máxima sobre cimientos es 23,80 m, con talud vertical aguas arriba y 0,80 H:1 V aguas abajo. El vértice triangular de la presa se sitúa a la cota 2646,00 m, por encima del máximo nivel normal del embalse.

El NMM (Nivel Máximo Normal) se encuentra a la cota 2644,00 m y el NAP (Nivel de Avenida de Proyecto) a la 2645,60 m. La longitud de la coronación (situada a la 1147,00 m) es de 135 m y tiene un ancho total de 9 m; la calzada central tiene 6 m de anchura y está limitada por dos aceras de 1,5 m de ancho dispuestas en voladizo.

El hormigón de la presa tendrá una resistencia característica a los 90 días de 175 Kg/cm²; este tipo de hormigones, no contemplados en la "Norma de Hormigón Estructural EHE-08", son de uso generalizado en obras hidráulicas de gran volumen de hormigón. Se trata de hormigones con baja proporción de cemento dentro del conglomerante y alto contenido en cenizas volantes, con objeto de disminuir en la medida de lo posible el calor de hidratación durante el fraguado. Además, en estos casos se habla de resistencia característica a los 90 días, al emplearse en obras cuya puesta en carga se hace pasado largo tiempo desde el hormigonado.

La cota de cimentación de la presa es la 2623,20 m en la zona del paramento de aguas arriba; a unos 4,80 m del terreno original de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el "Informe Geológico y Geotécnico". Se ha optado por dar una contrapendiente a la excavación de la cimentación del 2% en el cauce y del 5% en laderas, para favorecer la estabilidad de la presa.



El aliviadero se encuentra centrado en el cuerpo de presa y pertenece a la tipología de labio fijo. El vertedero consta de un perfil Bradley, dimensionado para un caudal de 177 m³/s y una altura de proyecto de 1,60 m. El aliviadero se encuentra dividido en tres vanos de 14,60 m cada uno. Para ello se han dispuesto dos pilas intermedias de 2,00 m de ancho; los estribos están rematados con otras dos pilas de idénticas dimensiones a las anteriores, que en su prolongación a lo largo de del canal de descarga constituyen los cajeros del aliviadero, los cuales tienen 2,00 m de altura.

El paso sobre el aliviadero se resuelve mediante un tablero-losa de 13 vigas prefabricadas tipo Condor 60, rematado con una losa de compresión.

Las aguas vertidas por el aliviadero se restituyen al cauce mediante cuenco amortiguador. Dicho cuenco tiene unos 15 m de largo y tiene dispuestos dientes disipadores tanto a la entrada como a la salida del mismo. La solera tiene dos metros de espesor y está cimentada en roca sana, al igual que el cuerpo de presa, a la cota 2623,50 m. Los cajeros del cuenco presentan alzados de 7,00 m de altura y su trasdós es escalonado, variando su espesor desde 0,5 m en la coronación hasta 4,00 m en la base.

Los voladizos de la coronación, los cajeros del aliviadero, el cuenco amortiguador y las pilas del aliviadero son de hormigón HM-20, por tratarse de elementos de hormigón en masa que resisten por gravedad. Por ello, no parece acertado someterlos a la reglamentación establecida en la Norma EHE-08 en lo referente a cuantías mínimas de armadura, resultando más lógico disponer mallas $\Phi 12/20$ con objeto de disminuir la fisuración de los elementos, como es habitual en estos casos. Por el contrario, el hormigón empleado en la construcción del tablero-losa es HA-25, al ser un elemento estructural de hormigón armado sometido a los criterios de la EHE-08.

La presa dispone de una galería longitudinal desde la que se realizarán las labores de inspección y drenaje del cimiento y de la fábrica. El acceso desde el exterior se efectúa, por ambos márgenes, mediante galerías transversales que llegan al paramento de aguas abajo de la presa. La sección de todas las galerías es de tipo "baúl" de 2,50 x 1,80 m.

En el entronque de la galería de acceso por margen izquierda y la galería longitudinal existe un ensanchamiento en el que se encuentran dispuesta la valvulería de la toma de abastecimiento. De la misma manera, la cámara de los desagües de fondo se encuentra ubicada en el interior del cuerpo de presa y está constituida como un ensanchamiento de la galería longitudinal.

La presa está proyectada para su ejecución en bloques. En total se disponen 9 bloques con separación entre juntas de 15 metros. La impermeabilización de las juntas de contracción se realiza mediante dos bandas de PVC de 0,50 m de anchura, cercanas al paramento frontal. Una de estas bandas se prolongará por el paramento de aguas abajo en todas las juntas que quedan sobre la zona del aliviadero.

8.1.2 Desagües y tomas

El desagüe de fondo está formado por dos conductos rectangulares de 500 x 600 mm y que desaguan a través del paramento del aliviadero, en el cuenco amortiguador. La cota del eje de los desagües es la 2631,60 m. El sistema de cierre de los mismos está constituido por dos válvulas tipo Bureau de 0,50 x 0,60 m, por conducto. Una hará la función de cierre de seguridad (la de aguas arriba) y normalmente estará abierta, mientras que la otra será la que se maniobrará en las labores de regulación. Las cuatro válvulas estarán motorizadas. Las de seguridad dispondrán de un by-pass $\phi 150$ mm y entre las dos válvulas de un mismo conducto se instalará una ventosa $\phi 200$ mm.



Para garantizar la correcta aireación del flujo y evitar los fenómenos de cavitación, se dispondrá un tubo de aireación ϕ 250 mm en cada desagüe, aguas abajo de la válvula de regulación correspondiente; ambos tubos se unifican más tarde en uno solo de ϕ 350 mm que asciende verticalmente a través de la pila para desembocar al exterior por ambos lados de la misma.

Para prevenir averías en el desagüe de fondo se ha dispuesto una rejilla a la entrada de los mismos que está dividida en cuatro vanos o módulos practicables independientes alojados sobre guías. Cada uno de los módulos centrales tiene 0,78 m de ancho por 2,00 m de alto y está formado por 4 pletinas verticales 100 x 10 cada 0,13 m de separación, rigidizadas con redondos ϕ 25 bajo tubo de 1" y enmarcadas con U de 100. Las guías son perfiles en I de ala ancha de 140-140.

En la cámara de válvulas existe una arqueta con un aforador tipo Thompson, donde desaguan las canaletas de la galería que recogen las filtraciones de ambas márgenes. A través de una tubería de PVC ϕ 200 mm se da salida a los caudales aforados, desaguándolos a la zona del aliviadero.

Existen dos tomas de abastecimiento ϕ 250 mm, situadas a las cotas 1136,00 m y 1139,00 m, que se unen en su correspondiente cámara de llaves en un único conducto de 250 mm que atraviesa el cuerpo de presa y discurre paralelamente a la galería de entrada hasta desembocar en el exterior, donde se producirá el acople con la tubería de abastecimiento a las poblaciones.

Cada una de las tomas está regulada por una válvula mariposa de ϕ 250 mm y, adicionalmente, se ha colocado una válvula tipo compuerta ϕ 250 mm en el conducto común. Al igual que en el caso de los desagües, se han dispuesto rejillas en las embocaduras de ambas tomas.

Los paneles y perfiles de las rejillas serán de acero inoxidable, así como todos los conductos -desagües de fondo, tomas,- y demás elementos metálicos que puedan estar en contacto con el agua; la calidad será para todos ellos

8.1.3 Tratamiento del terreno y drenaje

Las inyecciones de consolidación de la cimentación de la presa se ejecutarán con una densidad de un taladro por cada 15 m² de planta. La profundidad mínima de los taladros será de 5 m por debajo del contacto hormigón-roca.

La pantalla de drenaje de la cimentación estará constituida por drenes verticales de unos 7,5 cm de diámetro separados a 3 metros. El drenaje de la fábrica sobre la galería se realiza mediante drenes moldeados en las juntas y drenes perforados en el cuerpo de presa dispuestos también cada 3 m. La profundidad de los taladros por debajo del contacto hormigón-roca será del 75% de la correspondiente a la pantalla de impermeabilización.

Las perforaciones para la pantalla de impermeabilización se realizarán con buzamiento de 15º hacia aguas arriba de la de drenaje y separación inicial entre ellos de 6 m. La profundidad mínima de los taladros por debajo del contacto hormigón-roca será, como media, de 15 m en el cauce y de 10 m en las laderas.

8.1.4 Auscultación

De acuerdo con lo exigido en el Art. 21 del Reglamento de 1996 y en el Art. 49 de la Instrucción de 1967, se han previsto una serie de instrumentos de auscultación, que permiten de forma elemental y rápida, conocer el comportamiento de la presa en cuanto a su seguridad.



Estos controles y sus correspondientes mediciones se llevarán a cabo durante las fases de construcción, puesta en carga y explotación, con los siguientes objetivos e instrumentación:

- Control de temperaturas (tanto interiores como ambientales): termómetros.
- Control de subpresiones y filtraciones: piezómetros hidráulicos en tres secciones de control, piezómetros de manómetro roscado sobre drenes y un aforador Thompson situado en una arqueta localizada en la galería, en la zona del aliviadero.
- Control de movimientos: medidores de juntas y bases de nivelación.
- Control tensional: extensómetros.
- Control de aportaciones y de caudales desalojados: un limnómetro para registro de los niveles de embalse, y una escala adosada a las pilas del vertedero para estimar los caudales desaguados.

Por otra parte y dentro de este apartado se ha incluido una estación de aforos para la modulación de los caudales circulantes. Esta se situará aguas arriba del embalse y deberá estar en funcionamiento antes de la explotación de la presa.

Se ha previsto que esta estación de aforos incluya accesos, muros marginales, soleras, vigas vertedero, pasarela, caseta, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos.

8.2 ACCESOS

El acceso a la presa se realiza a través de la carretera entre las poblaciones de Chiquintad y Cuenca.

Desde la citada carretera el acceso se realiza por el camino de concentración NA-F, a lo largo de una longitud de 398 m, conectando al final con el camino de acceso previsto en el Proyecto original de la presa, del cual se conserva una longitud de 231 m.

El acceso salva un desnivel total de 35,5 m, desde la carretera hasta la cota 2647,0 (correspondiente a la coronación de la presa), a lo largo de una longitud total de 629 m.

El camino de acceso, desde el final del tramo coincidente con el camino de concentración NA-F tiene un ancho de rodadura de 6,00 m, además de las cunetas laterales. El tratamiento proyectado consiste en una subbase de zahorra natural de 20 cm, una base de zahorra artificial de 15 cm y una capa de rodadura acabada con una mezcla asfáltica de 5 cm de espesor.

Paralela al camino transcurre la línea eléctrica de media tensión proyectada, lo que se ha tenido en cuenta en los tramos en que el camino discurre en desmonte, dando un ancho mayor a la plataforma al objeto de instalar el tendido.

8.3 LABORATORIOS Y OFICINAS

Para la ejecución, control e inspección de la obra se ha proyectado un único edificio auxiliar, cuya función durante la construcción de las obras es servir de laboratorio y oficinas.

El edificio se dota del mobiliario, aparatos y elementos precisos para cumplir el cometido al que se destina.



8.4 ELECTRIFICACIÓN

Para abastecer las necesidades eléctricas de la presa se proyectan un transformador y una línea eléctrica de media tensión que parte de la línea ya existente, que discurre paralela a la carretera, propiedad de la compañía IBERDROLA, en apoyo metálico de celosía, instalándose sobre él un armado de derivación para la línea en proyecto. La línea finalizará en el apoyo en el que se encuentra instalado el transformador de 50 KVA y las autoválvulas de 10 kA.

- La longitud de la línea aérea es de 750 m.
- La línea se diseña para un solo circuito con conductor LA-56 y aislamiento suspendido en apoyos metálicos.
- Las características generales de la línea son las siguientes:

Tensión de alimentación	20 kV (13,2 kV)
Frecuencia	50 Hz
Categoría	3ª
Zona de emplazamiento	C
Circuitos	1
Longitud total	750 m
Potencia a transportar	50 kVA

El transformador trifásico propuesto para montaje exterior sobre columna tiene las siguientes características:

Potencia	50 KVA
Tensión primaria.....	13,2 - 20 KV
Regulación en %.....	±2,5 ±5 ±7 ±10%
Tensión secundaria	380 – 220 V
Grupo de conexión	DYN 11

Refrigerante	Aceite
Frecuencia	50 Hz
Montaje.....	Sobre poste
Dimensiones aproximadas.....	860 x 705 x 1080 mm
Pérdidas vacío.....	210 watts
Pérdidas en carga.....	1.100 watts
Tensión de c/c.....	4%
Peso de aceite	130 kg
Peso total.....	360 kg

En cuanto a la red eléctrica de baja tensión se proyectan dos líneas de distribución: una parte hacia el laboratorio y otra hacia la presa para suministro a las luminarias de la calzada y a los proyectores que iluminarán el paramento de aguas abajo; ésta última también será la encargada de abastecer a los servicios del interior de la presa, entre los que se encuentran el alumbrado de las galerías, el alumbrado de las cámaras de desagües de fondo y válvulas de tomas, las tomas de fuerza para el accionamiento de las compuertas bureau y de las válvulas mariposa, la toma de fuerza para el accionamiento del polipasto y los enchufes monofásicos y trifásicos para otros servicios.

9 ACTUACIONES AMBIENTALES

9.1 DEFORESTACIÓN DEL VASO

Se proyecta la deforestación del vaso, dada su escasa capacidad y su destino al abastecimiento humano de agua, por lo que es necesario preservar al máximo la calidad del agua embalsada.



La deforestación del interior del vaso se manifestará mediante el desbroce y tala de la superficie del terreno que presente vegetación natural. En este caso, la mayor parte del terreno inundado queda englobado en unidades de cultivo agrícola y pastizales. En cuanto a vegetación natural afectada, principalmente se trata de vegetación de ribera asociada a los cursos de aguas, compuesta mayoritariamente por chopos.

Se ha previsto la deforestación de la superficie inundable que se ha inventariado con presencia de vegetación natural, que se ha estimado en una proporción del 15 % del total de las 17 ha que comprende la totalidad de la superficie inundable, que coincide con el Nivel de Avenida. Los residuos derivados de esta operación se gestionarán a través de gestor autorizado, debiendo salir físicamente del vaso del embalse.

Por otra parte conviene indicar que la deforestación se llevará a cabo fuera de los periodos reproductivos de las especies faunísticas existentes en el ámbito de actuación, con el fin de no interferir en éstos.

9.2 GESTIÓN DE TIERRA VEGETAL

Se ha previsto la extracción de los primeros 40 cm, como media, de tierra vegetal procedentes de los terrenos de cultivo incluidos en el interior del vaso, en una cantidad de 4 ha, a efectos de preservar al máximo la calidad del agua embalsada, retirando esa carga orgánica, y también para su uso como apoyo de las plantaciones proyectadas en las márgenes y cabecera del embalse.

La tierra vegetal extraída será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

9.3 VALLADO GANADERO PERIMETRAL

Debido a la elevada carga ganadera se ha previsto su instalación a lo largo de todo el perímetro de la zona a reforestar, evitando así que la cabaña ganadera acceda a las inmediaciones del embalse y con ello la posibilidad de que pudieran contaminar las aguas embalsadas.

En cuanto al soporte de la malla se proyectan postes de madera tratados, de 2,5 m ya que se dispondrán hincados en el terreno en 0,5 m, y de 10 cm de diámetro. Los postes se anclarán al terreno natural mediante hincas por percusión o bien en pequeñas zapatas. La distancia entre postes de madera dependerá de la orografía y del sistema de montaje, pero estará entre 4 y 5m. En las vallas ganaderas es imprescindible realizar una buena alineación de los pilares y el uso de tornapuntas intermedios y esquineros.

9.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Como dispositivo anticolidión a emplear en el nuevo tendido eléctrico aéreo, necesario para la alimentación de los equipos electromecánicos, se utilizarán Espirales de PVC, de 30 cm de diámetro y una longitud de 100 cm, que se dispondrán a lo largo de todo el tendido eléctrico aéreo cada 25 m, colocados al tresbolillo entre fases.

9.5 MEDIDAS DE PERMEABILIDAD PARA LA FAUNA

9.5.1 Rampas de escape en el vallado ganadero perimetral



Como método de escape para las especies de fauna que ocasionalmente pudieran acceder al interior del cerramiento perimetral de la superficie inundable se ha proyectado la formación de rampas de escape a lo largo del vallado perimetral, con una altura de 50 cm menor que la de la valla, recubierta superiormente de tierra vegetal y con un falso escalón al otro lado, que permita bajar, pero no subir desde el otro lado.

La distancia recomendada entre rampas es de 250 m, dispuestas a lo largo de todo el cerramiento previsto para el embalse.

Esto permitirá la permeabilidad de especies de fauna de pequñomediano tamaño, como es el caso del visón europeo.

9.5.2 Pasos para la fauna del nuevo camino

Se prevé que la única obra de fábrica del nuevo camino funcione como túnel bidireccional para anfibios, reptiles y vertebrados pequeños.

Para ello, en el área inmediatamente frente a la entrada se instalará grava recubierta de arena gruesa, en previsión de posibles encharcamientos. La entrada se dispondrá al mismo nivel que el terreno circundante y aunque el diámetro mínimo recomendado es de 30 cm, para el presente proyecto se han previsto los pasos de 80 cm.

Así mismo, se proyecta en la zona inmediata al estribo izquierdo de la presa, a efectos de su enlace con la banda de reforestación, un paso elevado para fauna, de dimensiones 20x4 m.

9.6 PLAN DE REFORESTACIÓN

Con el objeto de minimizar y corregir determinados efectos negativos, minimizar potenciales afecciones sobre la calidad de las aguas embalsadas y favorecer la integridad paisajística de la actuación, se contempla la realización de diversas actuaciones de forestación con especies autóctonas tanto en las zonas de cola como en el perímetro del embalse.

Así, y de acuerdo a lo incluido en la Resolución de 12 de noviembre de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental del proyecto para el abastecimiento de la Parroquia de Chiquintad, Cantón de Cuenca, se reforestará la cabecera y márgenes del embalse, con la siguiente distribución:

- En la cabecera del embalse (entendiendo por tal la parte opuesta a la presa, es decir, la cola del embalse). Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,48 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).
- En las márgenes del embalse. Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,85 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).

Las principales especies a utilizar en la cabecera y en los márgenes del embalse serán las siguientes, de acuerdo a lo recogido en la Declaración de Impacto Ambiental anteriormente citada:

- Cáñaro (*Erythrina edulis* de la familia FABACEAE)
- Guaba / guabilla / pacay (*Delostoma integrifolium* de la familia FABACEAE)
- Rambran / aliso (*Inga insignis* de la familia BIGNONIACEAE)
- Nogal (*Juglans regia*)
- Cedro (*Cedrus*)



En lo referente a la densidad de plantación, se toman 1.500 Uds /ha en la cabecera del embalse y 2.500 Uds/ha en los márgenes.

9.6.1 Trabajos previos

9.6.1.1.-Gestión de tierra vegetal

Se contará con tierra vegetal procedente del vaso del embalse, de los terrenos de cultivo, que se utilizará íntegramente en los trabajos de restauración. Ésta será acopiada y mantenida en las debidas condiciones para su posterior uso en las plantaciones.

9.6.1.2 Descompactación del terreno a restaurar

Se procederá a la retirada de todo tipo de material existente en el lugar de ocupación, se limpiará su entorno y se efectuará un subsolado del terreno con una profundidad de 40 cm con el fin de descompactar el mismo. Posteriormente se realizará un pase de rodillo con el fin de disgregar y homogeneizar la superficie.

9.6.1.3 Extendido de tierra vegetal

Se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal en los terrenos a restaurar con un espesor de entre 20-30 cm, el cual variará en función de las características de suelo y las necesidades de tierra que presenten los terrenos.

Posteriormente al extendido de la tierra vegetal se realizará un pase de rodillo a fin de homogeneizar la superficie, y evitar la erosión de la tierra aportada, disponiendo así el terreno en condiciones para la recolonización herbácea.

9.7 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS

Se contempla la realización de un seguimiento ambiental continuo durante los trabajos de la Actuaciones ambientales proyectadas, por parte de un técnico especialista.

Igualmente será el encargado del seguimiento y cumplimientos del Control Ambiental durante la fase de construcción de la obra.

10 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO

Se ha previsto que un técnico especialista arqueólogo, autorizado por la Gobierno Provincial del Azuay, realice una prospección arqueológica intensiva de superficie que deberá ser aprobada por la Comisión de Patrimonio Cultural. En base a los resultados obtenidos en esa prospección, la Secretaría de Cultura decidirá sobre la necesidad o no de establecer medidas correctoras a la realización de los trabajos, que se materializarían con la redacción de un proyecto de seguimiento y control arqueológico de las obras, realizado por técnico autorizado.

Se actuará de la siguiente manera con la adopción de las siguientes fases:

- **Intervención:** Consiste en una intervención arqueológica de superficie, que apoyándose en los datos bibliográficos existentes de la zona, prospecte de forma intensiva el área que comprende el proyecto.
- **Delimitación:** El sistema de señalización estará formado por carteles informativos, colocados en lugares visibles del perímetro delimitado,



con la prohibición expresa de franquear el sistema de jalonamiento y transitar por ella, así como realizar excavaciones o recoger elementos del suelo.

- Seguimiento: Consistirá básicamente en un seguimiento exhaustivo y sistemático de las zonas donde se realicen actividades relacionadas con el movimiento de tierras, así como una exploración de los materiales removidos en busca de restos arqueológicos que puedan delatar la existencia de yacimientos en la zona.

El procedimiento descrito es aplicable también al seguimiento paleontológico, en similares términos, a cargo de un especialista paleontólogo.

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

Según se establece en el apartado 1 a) del artículo 4 del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero (B.O.E. de 13 de febrero), el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs), por lo que ha sido preciso su elaboración para el proyecto de la presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad.

En el Anejo nº 5 de Gestión de Residuos se relacionan los residuos que se prevé se generarán en las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio del Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

Así se han realizado las siguientes distinciones en cuanto a su gestión:

- RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales

pétreos no contaminados. Su volumen asciende a 30.203 m³, y su transporte a vertedero está presupuestado en el Proyecto.

- RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I; generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). El total de estos residuos asciende a 2.899,76 m³, con un presupuesto para su gestión de 11.889,02 €.

12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del proyecto de presa en el río Machángara. Se redacta en cumplimiento del RD 1627/1997 e 24 de octubre, donde se marcan las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción.

Dado que se cumplen varios de los requisitos que el RD establece para que sea necesaria la redacción e inclusión en el proyecto de un Estudio de Seguridad y Salud, se procede a destacar lo más relevante que se recoge en dicho Anejo.

El Estudio establece directrices que regirán los trabajos para prevenir y evitar riesgos laborales y con ello enfermedades profesionales y afecciones a terceros, además de marcar las características que deben reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores afectos a las obras, durante la ejecución de las mismas. Algunos



riesgos identificados son: desprendimientos, caídas al mismo o distinto nivel, atropellos, atrapamientos, caídas de material, interferencias con líneas eléctricas, colisiones o vuelcos, etc. (evitables) y cortes y golpes, vibraciones, sobreesfuerzos, humos, radiaciones, heridas, generados por la proximidad del tráfico a la maquinaria de obra, etc. (inevitables).

Se han dimensionado los elementos de seguridades individuales (cascos, mascarillas, gafas, botas de seguridad, botas de agua, polainas, monos, chalecos reflectantes, cinturones de seguridad, etc.) y colectivas (balizas luminosas, cintas de balizamiento, interruptores diferenciales, vallas de protección, topes de maquinaria, etc.), los equipos de salud y bienestar y señalización de obra y vial que se consideran necesarios para esta obra, con su cuadro de precios y mediciones. También se redacta un pliego de condiciones donde se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

El Presupuesto destinado a Seguridad y Salud asciende la cantidad de 48.370,00 €.

13 EXPROPIACIONES

En la construcción de la presa para el abastecimiento de los núcleos de la parroquia de Chiquintad van a resultar afectadas de forma permanente parcelas de titularidad particular, por inundación del vaso, la propia construcción de la presa, sus correspondientes accesos y las bandas a reforestar según lo incluido en la Declaración de Impacto Ambiental de fecha 12 de noviembre de 2015, en definitiva, por la totalidad de las obras y que, por lo tanto, han de ser expropiadas.

Todas las parcelas afectadas pertenecen a la parroquia rural de Chiquintad, resultando un total de superficie de expropiación permanente de 24,9297 ha.

Los terrenos a expropiar corresponden a superficies dedicadas al cultivo de cereales de secano, pastizales de secano o masas arbóreas de ribera.

Los precios, estimativos, que se han adoptado para su cálculo han sido los siguientes:

- Cereales de secano: 4.600 €/ha
- Pastizal de secano: 2.000 €/ha
- Árboles de ribera: 7.600 €/ha

Bajo estas premisas la valoración de los terrenos a expropiar asciende a 91.967,52 €.



14 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

14.1 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	Euros
PRESA.....	3.449.049,79
CAMINO DE ACCESO A LA PRESA.....	55.164,45
ELECTRIFICACIÓN.....	56.799,57
LABORATORIO.....	104.765,26
MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL.....	440.100,33
SEGURIDAD Y SALUD.....	48.370,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4.154.249,40
16 % GASTOS GENERALES.....	664.679,90
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....	249.254,96
SUMA	5.068.184,26
21 % I.V.A.....	1.064.318,70
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	6.132.502,96

14.2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene de sumar al P.B.L. el valor de las expropiaciones y servicios afectados.

	Euros
Presupuesto Base de Licitación.....	6.132.502,96
Expropiaciones	91.967,52 1 % s/
P.E.M. para Conservación del Patrimonio Histórico Ecuatoriano	41.542,49

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN..... **6.266.012,97**

15 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo de ejecución de la obra se estima en DIECIOCHO (18) MESES.

Teniendo en cuenta el plazo de ejecución previsto (18 meses) y por aplicación del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueban las Fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras, se propone la aplicación de la Fórmula 522:

$$K_t = 0,03 \cdot B_t/B_0 + 0,14 \cdot C_t/C_0 + 0,09 \cdot E_t/E_0 + 0,02 \cdot O_t/O_0 + 0,15 \cdot R_t/R_0 + 0,10 \cdot S_t/S_0 + 0,01 \cdot T_t/T_0 + 0,46$$

siendo:

- B: Materiales bituminosos
- C: Cemento
- E: Energía
- O: Plantas
- R: Áridos y rocas
- S: Materiales siderúrgicos
- T: Materiales electrónicos



16 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

A la vista de lo previsto en la legislación vigente, se estima que el Contratista de la obra debe reunir la clasificación siguiente:

- Grupo E: Hidráulicas.
- Subgrupo 2: Presas.
- Categoría del contrato: 5 (2.400.000 € < anualidad media < 5.000.000 €)

17 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: FICHA TÉCNICA

ANEJO 2: INFORMACIÓN GENERAL DE LA CUENCA

ANEJO 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO 5: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMOLOGÍA

ANEJO 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO

ANEJO 7: CÁLCULOS MECÁNICOS Y DE ESTABILIDAD

ANEJO 8: ESTUDIO DE AVENIDAS

ANEJO 9: DESVÍO DEL RÍO

ANEJO 10: EXPROPIACIONES

ANEJO 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 12: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO 13: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO 14: PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO 15: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 16: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 18: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO 19: PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEJO 20: DISCUSIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

18 CONCLUSIONES

Se han descrito las obras incluidas en el proyecto constructivo presa en el río Machángara. Considerando que con las obras incluidas en el presente Proyecto se recogen las previsiones y exigencias requeridas y que están suficientemente definidas y justificadas; el resultado del proyecto puede considerarse satisfactorio y se propone su aprobación, si procede.



Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz



ANEJO N° 1: FICHA TÉCNICA



ÍNDICE

1. SITUACIÓN	1
2. CUENCA Y EMBALSE	1
3. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	1
3.1. CUERPO DE PRESA	1
3.2. ALIVIADERO	1
3.3. DESAGÜES DE FONDO	2
3.4. TOMAS	2
4. ACCESOS	2
5. ELECTRIFICACIÓN	2
6. ACTUACIONES AMBIENTALES	2
7. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	2
7.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	2
7.2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2



1 SITUACIÓN

País..... República del Ecuador
Provincias..... Azuay
Río Machángara
Cuenca Hidrográfica Paute

2 CUENCA Y EMBALSE

Superficie de la cuenca receptora..... 36,41 km²
Volumen medio de aportaciones anuales 9,22 hm³
Aportación mínima (1992) 3,35 hm³
Aportación máxima (2008) 12,54 hm³
Superficie del vaso (Cota NMN)..... 13,13 ha
Superficie inundable (Cota NAP)..... 16,97 ha
Volumen de embalse (Cota NMN)..... 0,623 hm³
Volumen de embalse (Cota NAP) 0,865 hm³

3. PRESA EN RÍO MACHÁNGARA

3.1 CUERPO DE PRESA

Ubicación..... Cauce del río Machángara
Tipo Gravedad
Planta Recta

Altura máxima sobre el cauce 19,0 m
Altura máxima sobre cimientos..... 23,8 m
Cota mínima de cimentación..... 2623,20 msnm
Cota de coronación (eje de la calzada)..... 2647,00 msnm
Cota del pretil de coronación..... 2647,60 msnm
Cota nivel de máximo embalse normal (MNN) 2644,00 msnm
Cota nivel de avenida de proyecto (NAP)..... 2645,60 msnm
Cota nivel de avenida extrema (NAE) 2646,30 msnm
Cota del vértice de la presa..... 2646,00 msnm
Cota de embalse muerto 2631,30 msnm
Longitud de coronación..... 135,0 m
Anchura de coronación..... 6+2x1,50=9 m
Talud de aguas arriba Vertical
Talud de aguas abajo 0,80/1
Volumen de excavación 12.000 m³
Volumen de hormigón..... 17.800 m³
Galerías..... 1 (cota mínima de solera 2132,50 msnm)
Acceso galería 2 (entradas a ambas márgenes junto cajeros del cuenco)

3.2 ALIVIADERO

Ubicación..... Central
Tipo Labio fijo
Número de vanos..... 3
Longitud libre de cada vano 14,6 m
Anchura de pilas intermedias 2,0 m
Cota del borde del labio..... 2644,00 msnm
Calado vertiente a NAP..... 1,6 m



Capacidad de desagüe a NAP.....	177 m ³ /s
Anchura del canal de descarga	47,8 m
Amortiguación de energía	Cuenca amortiguador
Cota del cuenco amortiguador.....	2625,50 msnm

3.3 DESAGÜES DE FONDO

Número de desagües.....	2
Tipo de cierre:	
- Cierre de seguridad.....	C. Bureau
- Cierre de regulación	C. Bureau
Sección rectangular	0,50x0,60 m ²
Tipo de conducción	Acero inoxidable
Cota del eje de los conductos	2631,60 msnm
Capacidad de desagüe (NMN)	7,65 m ³ /s

3.4 TOMAS

Número de tomas.....	2 (abastecimiento)
Cota toma superior	2639,00 msnm
Cota toma inferior	2636,00 msnm
Tipo de cierre.....	2 V. mariposa Φ 250 mm
(una en cada toma) + 1 V.compuerta Φ 250 mm (en conducto común)	

3.5 AUSCULTACIÓN

Bases de apoyo para auscultación topográfica	14 Ud
Limnógrafo.....	1 Ud

Escala de aluminio.....	1 Ud
Piezómetros.....	6 Ud
Extensómetros de hormigón.....	12 Ud
Termómetros.....	15 Ud
Medidor interno de juntas.....	16 Ud
Medidor externo de juntas.....	19 Ud
Extensómetro de varillas.....	1 Ud
Estación de aforos.....	1 Ud

4 ACCESOS

Acceso	Desde camino Chiquintad- Cuenca
Longitud	231 m
Anchura de plataforma	6,0 m

5 ELECTRIFICACIÓN

Línea eléctrica aérea de media tensión (20 KV).....	750 m
Centro de transformación de 50 KVA.....	1 Ud
Líneas eléctricas de baja tensión.....	2 Ud
Grupo electrógeno de 25 KVA.....	1 Ud



6 ACTUACIONES AMBIENTALES

Deforestación del vaso, incluso destocoado.....	25.455 m2
Gestión de tierra vegetal.....	16.000 m3
Plantaciones, en banda perimetral de 25 m de anchura	14.845 Ud
Paso elevado para fauna.....	1 Ud
Vallado ganadero perimetral.....	3.017 m
Rampas de escape para fauna.....	12 Ud
Dispositivos anticolidión para avifauna.....	90 Ud
Hidrosiembra en taludes.....	3.000 m2
Seguimiento arqueológico de la obra.....	1 Ud
Seguimiento paleontológico de la obra.....	1 Ud

7 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

7.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

	Euros
PRESA.....	3.449.049,79
CAMINO DE ACCESO A LA PRESA.....	55.164,45
ELECTRIFICACIÓN.....	56.799,57
LABORATORIO.....	104.765,26
MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL.....	440.100,33
SEGURIDAD Y SALUD.....	48.370,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4.154.249,40
16 % GASTOS GENERALES.....	664.679,90
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....	249.254,96
SUMA	5.068.184,26
21 % I.V.A.....	1.064.318,70
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA :	6.132.502,96

7.2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

	Euros
Presupuesto de Contrata	6.132.502,96
Expropiaciones	91.967,52
1 % s/ P.E.M. para Conservación del Patrimonio Histórico Ecuatoriano.....	41.542,49
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN :	6.266.012,97 euros





ANEJO N° 2: INFORMACIÓN GENERAL DE LA CUENCA



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 UBICACIÓN Y GEOGRAFÍA	2
3 SECTOR PRODUCTIVO, USOS DEL AGUA Y PAUTE INTEGRAL	3
4 TIPOS Y USOS DEL SUELO	3
5 CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA LOCAL	5
5.1 PRECIPITACIÓN	5
5.2 HUMEDAD RELATIVA, HORAS DE SOL, NUBOSIDAD Y VELOCIDAD DEL VIENTO	7
5.3 TEMPERATURA	7
5.4 EVAPOTRANSPIRACIÓN	8
6 HIDROGRAFÍA	9
7 PARROQUIA DE CHIQUINTAD	9
8 ANTECEDENTES EN EL RÍO MACHÁNGARA	10





1 INTRODUCCIÓN

Para la elección de la ubicación idónea del proyecto constructivo se realizó un exhaustivo estudio de la cuenca del río Paute. Se decidió finalmente que una subcuenca determinada de la cuenca del Paute, situada en la Cuenca Alta (con altitudes entre 4400 m.s.n.m y 2426 m.s.n.m) por la cual discurre el río Machángara; era la mejor ubicación para desarrollar el proyecto.

El proyecto se sitúa en el río Machángara, cuya cuenca posee un área de 325,45 km² y altitudes comprendidas entre los 4400 m.s.n.m. y los 2426 m.s.n.m.

En la Figura 1 el punto verde indica la subcuenca (de la cuenca del Paute) escogida para la ubicación del proyecto constructivo, por la que discurre el río Machángara.

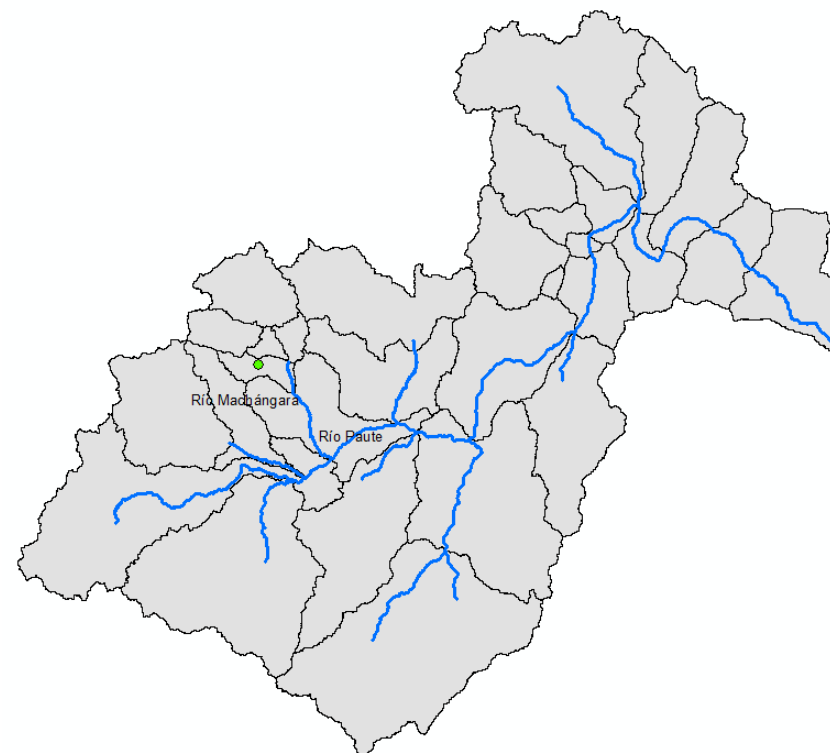


Figura 1 Mapa cuenca Paute, destacando la subcuenca correspondiente a la ubicación de la presa

En la Figura 2 se muestra la subcuenca elegida ampliada, en la que se incluyen el río Machángara y el resto de ríos de la zona.

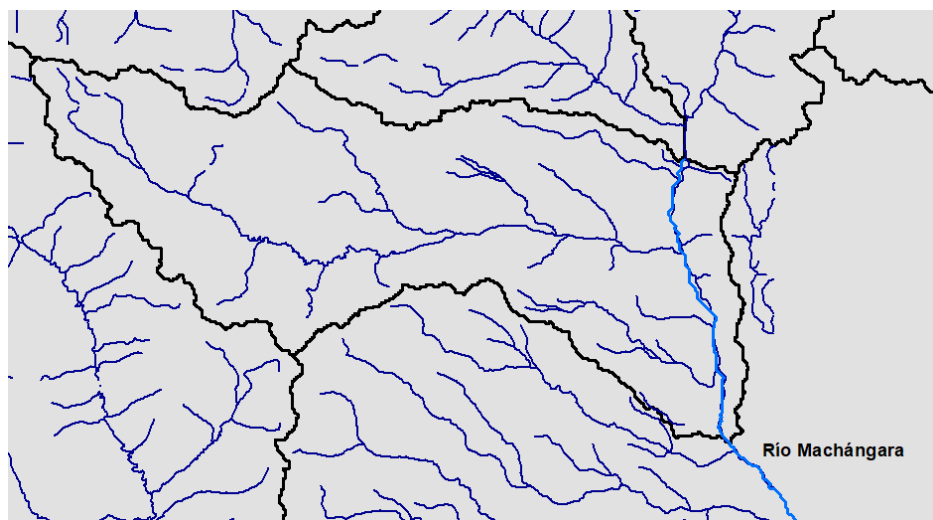


Figura 2 Subcuenca donde se ubica la presa

Este anejo incluye información general relativa a la cuenca que ha sido objeto de estudio, la cuenca del río Paute.

2 UBICACIÓN Y GEOGRAFÍA

La cuenca del río Paute está ubicada en la región del Austro de Ecuador (centro sur), entre la cordillera oriental y occidental de los Andes, en la unión de las provincias de Azuay y Cañar. El límite geográfico de la cuenca de estudio ocupa 15 cantones y 4 provincias (Azuay, Cañar, Chimborazo y Morona Santiago). La cuenca tiene una extensión de 6436 km² y está formada por 18 subcuencas, con áreas que varían entre 50 a 950 km². El río Paute se origina por la confluencia de los ríos Cuenca y Santa Bárbara. Tras su

nacimiento, este río pasa a ser el límite entre las provincias del Azuay y Cañar, y después desciende hacia la Amazonía en la provincia de Morona Santiago.

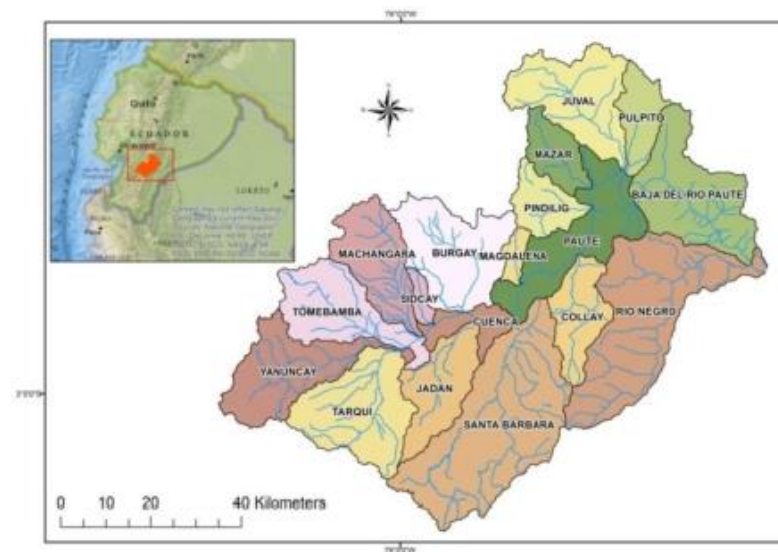


Figura 3 Cuenca del río Paute

La altitud en La cuenca del Paute varía desde los 4600 ms.n.m en la zona interandina hasta los 500 ms.n.m en la vertiente amazónica. Las mayores altitudes están presentes en la zona norte y noroccidental de la cuenca, llegando a la máxima cota a una altitud con un valor en torno a 5100 m. Por otro lado, las cotas más bajas se pueden encontrar en el punto de cierre de la cuenca, donde el río Paute desemboca en el río Namangoza. El conocimiento de la orografía de la zona de estudio es vital y está relacionado con los valores de las variables climáticas posteriormente analizadas. Esta se puede apreciar en el modelo digital de elevación (MDT), con 30 m de resolución originario de: ASTER GDEM Versión 2 realizado en cooperación con Japan-US ASTER Science Team

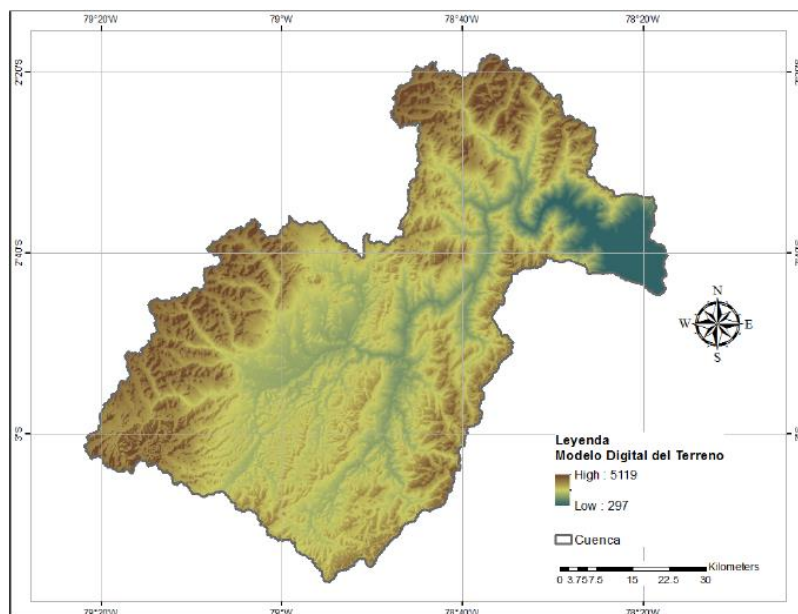


Figura 4 Delimitación del MDT de la cuenca

Los rangos de pendientes varían desde los 74.73 grados hasta zonas de planicie con 0 grados de pendiente.

3 SECTOR PRODUCTIVO, USOS DEL AGUA Y PAUTE INTEGRAL

Es una cuenca de importancia estratégica dado que en ella, en la zona de la Cuenca Baja, se encuentra el Complejo Hidroeléctrico Paute Integral (en las provincias del Azuay, Cañar y Morona Santiago), el cual está conformado por

Mazar, Molino, Sopladora y Cardenillo. Estas son cuatro centrales en cascada que aprovecharán el agua de la cuenca del río Paute para generar energía limpia y así contribuir al cambio de la matriz energética del Ecuador.

Actualmente, las centrales Mazar y Molino se encuentran en operación, Sopladora está en proceso de construcción y Cardenillo cuenta con estudios definitivos para la licitación de la construcción. Este complejo hidroeléctrico es de importancia vital para el país, generando sólo la central de Paute Molino el 35% de la demanda de energía eléctrica del Ecuador (CELEC EP, 2013). El Complejo entero genera más del 40 % de la energía que se consume en el país.

La mayor parte del agua concesionada (97,3%) se usa para generación hidroeléctrica debido a la demanda del complejo hidroeléctrico de Paute Integral, seguido por el agua utilizada para riego y finalmente por la destinada al consumo humano.

En la cuenca objeto de estudio además de la producción de energía eléctrica es esencial la actividad agrícola, la cual ocupa al 25 % de la población económicamente activa (PEA). Finalmente, mencionar la industria manufacturera, el comercio y la construcción como siguientes actividades principales.

4 TIPOS Y USOS DEL SUELO

Se trata de una cuenca de montaña, caracterizada por tener una topografía montañosa y escarpada cubierta por bosques montanos, dominada por pendientes fuertes y abruptas.



Gran parte del área de la cuenca (en torno al 55 %) está cubierta por suelos del tipo Andisol, suelos formados en un clima muy húmedo, y temperaturas bajas, constituidos por materiales meteorizables y por material volcánico. Son suelos bien drenados y poco sensibles a la erosión hídrica. La textura de este tipo de suelo es franco limosa y retienen entre el 50% al 100% del agua, no se utilizan para la agricultura por ende su vegetación es de páramo (Correa, 2002).

Otro tipo de suelo que ocupa una parte importante de la superficie de la cuenca, principalmente en la Cuenca media, es el Vertisol. Este suelo sufre de erosión hídrica, la cual puede ir de moderada a severa.

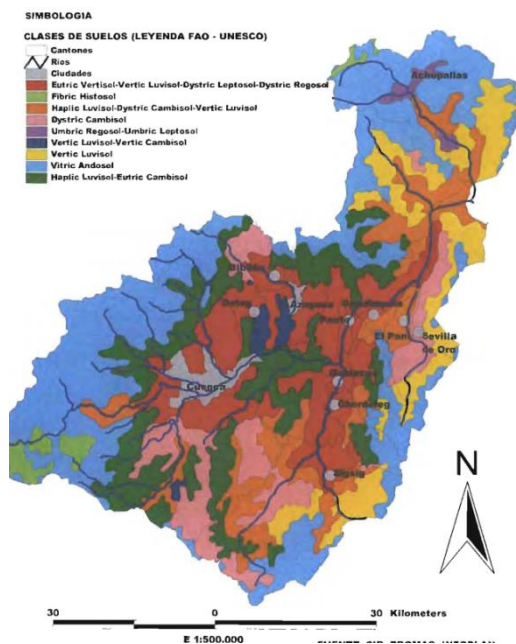


Figura 5 Mapa de tipo de suelos de la cuenca del Paute

Respecto a los usos del suelo, se utilizó un mapa de cobertura y uso de la tierra, de la base de datos del sistema único de información ambiental (SUIA), del Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE). Las coberturas corresponden a nueve clases de vegetación las cuales se reclasificaron según determinadas clases de cultivo, considerando comportamientos hidrológicos similares : AGRL-Agricultural Land Generic, AGRR-Agricultural Land Row Crops, FRSE-Forest Evergreen, FRST- Forest Mixed, PAST-Pasture, RNGB-Range Brush, URBN Residential, WATR-Water y WAPS-Winter -Pasture.

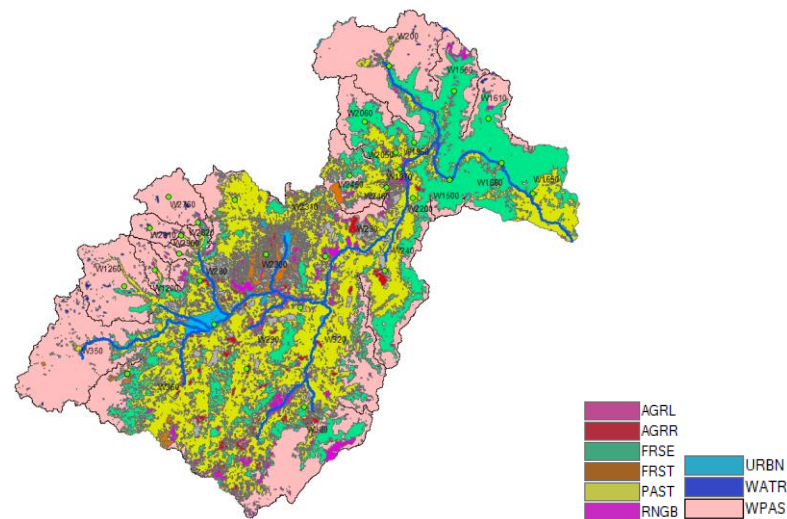


Figura 6 Mapa del uso del suelo de la cuenca del Paute

De acuerdo al mapa de uso del suelo, en el 33.76% de la cuenca se presenta vegetación de paramo de alta montaña (WPAS). Seguidamente, en el 32,35% se encuentran coberturas de pasto y herbáceas (PAST), que se distribuye en gran parte de la zona central e interior de la cuenca.



El 19.35 % del área corresponde a bosque y vegetación perenne. El resto de coberturas del suelo, como cultivos agrícolas, cultivos de grano o área urbana, representan un área inferior al 5% del área total de la cuenca. De este hecho se infiere que en términos generales en la mayoría de la cuenca se mantiene gran parte de su vegetación natural.

5 CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA LOCAL

El río Paute nace en la zona interandina y fluye hacia la región amazónica, en dirección nororiental. El clima en la cuenca del río Paute es muy variable. En las grandes alturas existe el clima ecuatorial frío de alta montaña, el clima frío de los páramos es característico también, la climatología es templada y subtropical en las hoyas y finalmente, plenamente tropical en las llanuras de nivel más bajo.

Por tanto, la cuenca del río Paute presenta características muy heterogéneas en cuanto al clima, por su ubicación y orografía, con altitudes desde los 4600 msnm en la zona interandina hasta los 500 msnm en la zona amazónica.

El clima de la cuenca de estudio se ve influenciado por las masas de aire húmedo originarias de la Amazonía y que causan lluvias durante todo el año, sobre todo en la cuenca baja. También hay influencia al Oeste (principalmente en la cuenca alta) por las masas de aire del Pacífico, con características de precipitación bimodal, con dos estaciones lluviosas al año (Cordero Domínguez I., 2013) y al este por la masa de aire tropical del Atlántico (Vuille et al., 2000). Finalmente, destacar la influencia del fenómeno de El Niño.

5.1 PRECIPITACIÓN

Debido al amplio gradiente altitudinal de la cuenca, con una topografía muy irregular fruto de numerosas cordilleras y valles que las interceptan, se produce una gran variabilidad espacial y temporal de las lluvias.

La máxima precipitación media anual oscila en torno a 2500-3000 mm en el extremo oriental. En la Cordillera Occidental, en la línea de cumbres, los valores se encuentran aproximadamente entre 1200 y 1500 mm. El valor de la precipitación en la parte oriental es mayor como consecuencia de la corriente fría de Humboldt, la cual se desplaza a lo largo del litoral. Además su distribución espacial está altamente influenciada por la advección de la cuenca del Amazonas, entrando en la zona de estudio a través del cañón que el río Paute ha erosionado a través de la Cordillera Real (Celleri et. al., 2007). Los valores de la mínima precipitación media anual oscilan entre los 600 y 800 mm en los valles interandinos (PACC 2009), siendo esta es una zona más seca por ser de sotavento. También es importante el análisis de la distribución de la precipitación a lo largo del año, no sólo observar la cantidad de precipitación total.

Al aumentar la altitud, disminuyen los valores de la presión atmosférica y de la temperatura del aire y se incrementa la intensidad de la radiación solar, modificándose las precipitaciones. La distribución pluviométrica en la cuenca tiene al menos dos zonas heterogéneas, en la primera la precipitación se incrementa con la altitud y en la segunda disminuye con la altitud.

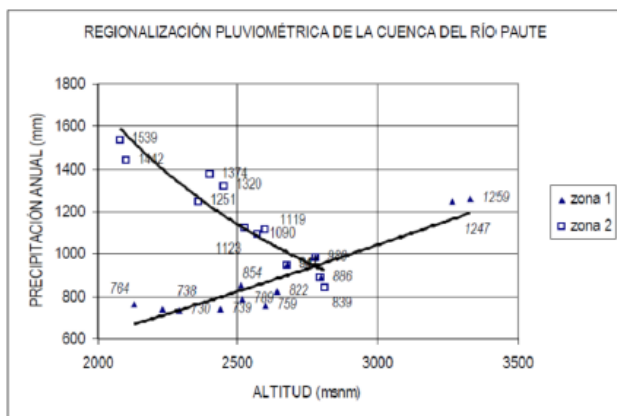


Figura 7 Regionalización pluviométrica de la Cuenca del Paute (Plan maestro de la Cuenca del río Paute. Consorcio CGI-IBERINSA-CAMINOSCA.2)

El rango de precipitaciones en la cuenca del Paute presenta variaciones espaciales importantes, variando de un año a otro para un lugar determinado. Por cantidad y distribución de la precipitación se puede diferenciar la cuenca en tres áreas que coinciden con lo denominado cuenca Alta, cuenca Media y cuenca Baja.

El clima ecuatorial mesotérmico semi-húmedo y húmedo está presente en las zonas más altas (3000 – 3200 m) y en la zona interandina, con precipitaciones anuales entre los 500 mm y los 2000 mm. En esta última zona los valores de mínima precipitación anual oscilan entre los 400 y los 800 mm, donde se ubican los poblados de Cuenca, Azogues, Sigsig, Gualaceo y Guachapala.

En la cuenca Alta (donde se localiza el proyecto), con altitudes entre 2600 and 4600 m y con vegetación típica de páramo; las precipitaciones tienen valores promedio entre 1000 y 2000 mm por año, existiendo una época más seca con

pocas lluvias desde junio a septiembre y una época lluviosa en octubre y abril. En esta área el valor de la precipitación tiende a aumentar con la altura hasta aproximadamente los 3000 m de altitud, donde se puede encontrar el clima ecuatorial frío de alta montaña.

La cuenca Media, ubicada entre 2200 m y 2600 m es la zona más seca de la cuenca, con un clima semi-húmedo templado. En esta área la precipitación media anual tiene valores entre 500 y 1000 mm. La agricultura es muy importante en esta zona, constituida por pastos, caña de azúcar, frutales y otros cultivos que son exportados.

El clima tropical megatérmico muy húmedo se ubica entre los 1000 m y los 2000 m, correspondiente a las zonas exteriores de las cordilleras, con una humedad relativa muy alta.

Finalmente, en la cuenca Baja, localizada en altitudes comprendidas entre 500 y 2200 m y de clima meso-térmico húmedo con vegetación predominante constituida por bosque natural desarrollado en pendientes fuertes; existe una distribución de la precipitación casi uniforme a lo largo del año con valores superiores a los 2000 mm anuales. Esta zona está influenciada por el clima de la Amazonía y se diferencia la presencia de una época de sequía escasa en lluvias que comienza en octubre y dura hasta marzo y de otra época de lluvias a partir de abril que se prolonga hasta septiembre. Los valores máximos de precipitación se concentran en los meses de junio y julio.

Según explica Celleri (2007), se pueden definir una serie de áreas climáticas como se puede observar en la Figura 10, siendo UM1 unimodal 1, UM2 unimodal 2, BM1 bimodal 1 y BM2 bimodal 2.

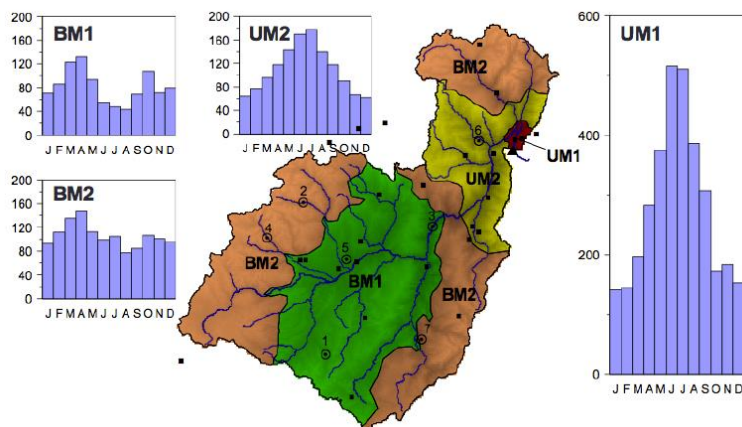


Figura 8 Áreas climáticas y valores de precipitación (Célleri et al.,2007. Hydrological Processes 21,3316-3327)

A continuación se presentan determinados valores de precipitación representativos de la subcuenca donde se localiza el proyecto.

Pcp media diaria (mm)	Pcp media diaria máxima (mm)	Pcp media diaria mínima (mm)
3,32	67,3	0,00

Tabla 1 Valores representativos de precipitación para la subcuenca donde se localiza el proyecto constructivo

5.2 HUMEDAD RELATIVA, HORAS DE SOL, NUBOSIDAD Y VELOCIDAD DEL VIENTO

En la mayor parte de la cuenca la humedad relativa es más o menos constante durante el año y su valor fluctúa en torno al 75 %, aunque varía ligeramente dependiendo la zona de la cuenca. El curso inferior del río Paute, tiene a lo largo del año una humedad relativa más alta, causada por el clima húmedo de la parte oriental del Austro (Cordero Dominguez y Dominguez Durán 2013).

La humedad relativa atrae nubosidad y hace que disminuya el número de horas de sol. Esto está presente en la cuenca del Paute, razón por la cual las zonas de barlovento (cordilleras Occidental y Oriental de los Andes) son mucho más nubladas que los valles interiores, los cuales corresponden a las zonas de sotavento (Donoso Correa y Borrero Vega 2002).

En lo que se refiere al viento, este aumenta su intensidad a medida que aumenta la altitud, aunque varía de manera importante con la morfología de la cuenca, la latitud y la ubicación con relación al relieve. Las zonas altas sufren fuertes vientos, mientras que los valles se encuentran mejor protegidos de las corrientes de aire.

5.3 TEMPERATURA

La temperatura, al igual que la precipitación, es muy variable y depende en gran parte de la ubicación altitudinal del área respecto al nivel del mar. Existe un gradiente térmico con un valor en torno a 0,6 °C por cada 100 m de altura (Cordero Dominguez y Dominguez Durán 2013). La temperatura promedio varía entre los 4 y los 26º C siendo los meses más cálidos diciembre y enero y el más con menores valores de temperatura julio. Exceptuando las partes más con mayor altitud (más de 4000 m) no existe riesgo de que la temperatura descienda por debajo de los 0ºC. Las zonas con las temperaturas más bajas corresponden a las cumbres de la cordillera occidental, con una temperatura



media de 6°C. En la Cuenca Alta, entre altitudes de 2600 m y 4600 m, la temperatura promedio es de alrededor 8°C. Sin embargo entre los 2000 y los 3000 m, en la Cuenca Media, la temperatura media fluctúa entre los 18°C y los 12°C. Sin embargo, en las zonas más cálidas donde se incluyen la zona interandina y al oriente, en la zona del subtrópico hacia la Amazonía, se registran valores de temperatura media que oscilan entre los 20 y 24 °C.

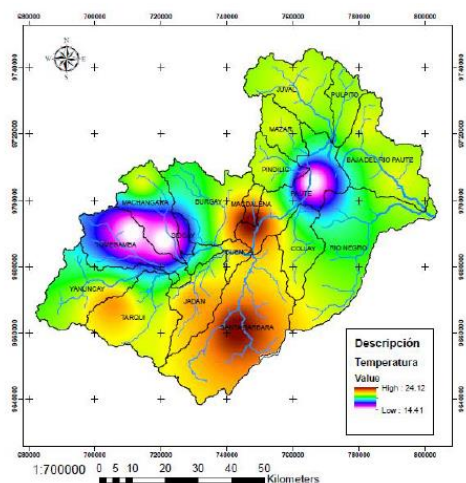


Figura 9 Mapa de la temperatura promedio anual en la cuenca del Paute

A continuación se presentan determinados valores de temperatura representativos de la subcuenca donde se localiza el proyecto.

T media diaria (°C)	T media diaria máxima (°C)	T media diaria mínima (°C)
9,54	16,96	2,86

Tabla 2 Valores representativos de temperatura para la subcuenca donde se localiza el proyecto constructivo

La distribución anual de las precipitaciones observa dos periodos húmedos y uno seco. El primero entre los meses de febrero a mayor, con un pico máximo en el mes de abril. El segundo entre octubre y diciembre, presentándose una máxima precipitación en el mes de octubre. De agosto a noviembre se presenta el periodo seco; con las precipitaciones mínimas en el mes de agosto. Cabe destacar que existe otro periodo de baja pluviosidad a principios del mes de enero

5.4 EVAPOTRANSPIRACIÓN

Por último, respecto a la de evapotranspiración, la evapotranspiración potencial (ETP) tiene valores desde aproximadamente 690 mm anuales, en la zona de la cuenca alta, hasta 1260 mm por año en la zona de la cuenca media (1500 msnm).

Los meses que mayor ETP detectan son los más cálidos: diciembre y enero; siendo los meses con menor volumen de agua perdido los meses de junio a agosto.

En la Figura se puede observar cómo se distribuyen los valores de evapotranspiración anual en la cuenca del Paute.

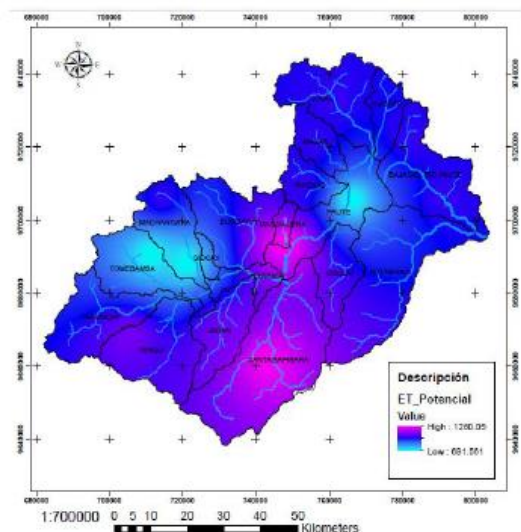


Figura 10 Mapa de la evapotranspiración media anual en la cuenca del Paute

6 HIDROGRAFÍA

La hidrografía de la cuenca del río Paute comienza con la creación de pequeñas quebradas y riachuelos en la cuenca alta de la misma, donde posteriormente se van uniendo hasta formar ríos de tamaño medio en la cuenca media y baja de la misma.

En la parte alta de la cuenca el caudal tiene los valores más pequeños, aumentando en la cuenca media y llegando a su máximo, donde se localiza el complejo hidroeléctrico Paute (llegando a alcanzar los 130 m³/s.)

En la siguiente tabla se incluyen valores representativos de caudal de la subcuenca escogida para la ubicación del proyecto constructivo.

Q diario mínimo (m ³ /s)	Q diario máximo (m ³ /s)	Q diario medio anual mínimo (m ³ /s)	Q diario medio anual máximo (m ³ /s)	Q diario medio general (m ³ /s)
0,00	3,70	0,11	0,40	0,29

Tabla 3 Valores representativos de caudal para la subcuenca donde se localiza el proyecto constructivo

7 PARROQUIA DE CHIQUINTAD

La parroquia de Chiquintad es el núcleo poblacional afectado por el proyecto constructivo, el cual va a ser el receptor del agua para el abastecimiento y actividad ganadera gracias a la presa proyectada.

El área de sequías en la parroquia de Chiquintad se encuentra sobre todo localizada en la comunidad Bellavista Patamarca, ubicada al sur de la parroquia, que es la zona con el rango más bajo de precipitaciones en relación al resto de comunidades de la parroquia. Por otro lado, se observa que la actividad primaria, donde se encuentran la agricultura y la ganadería, a pesar de no constituir la mayor fuente de trabajo de sus habitantes, representa el 17,31% de la PEA parroquial (INEC- Censo de Población y Vivienda, 2010) y muestra una tendencia creciente.



8 ANTECEDENTES EN EL RÍO MACHÁNGARA

Se denomina Complejo Hidroeléctrico Machángara a todas las obras que se hallan construidas en la cuenca alta y media del río Machángara.

En esta zona se encuentran implantadas las obras hidroeléctricas más importantes de la Empresa Electro Generadora del Austro S.A., como son la presa de Labrado y Chanlud, y las centrales de Saucay y Saymirín.

En las siguientes figuras se puede observar la síntesis de todas las obras construidas en el río hasta el momento, que se encuentran operativas.

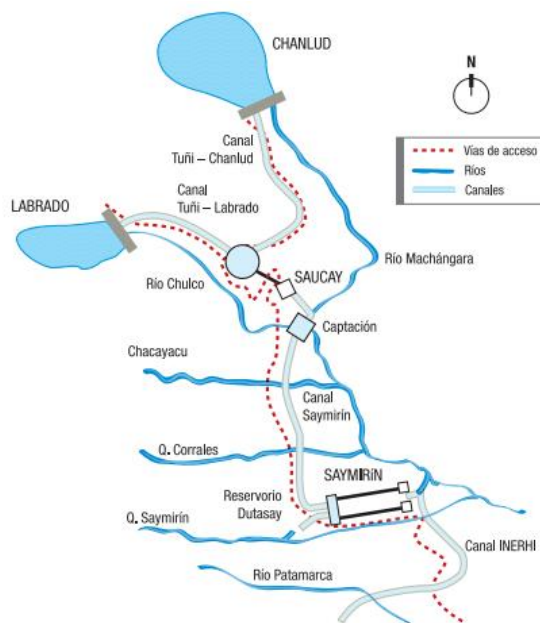


Figura 11 Mapa esquemático con las obras



Represa El Labrado

- Río Chulco, afluente del río Machángara
- Altitud: 3,500 msnm
- Tipo: presa de gravedad, estructura de hormigón ciclópeo
- Volumen: 6,15 millones de m³
- Altura represa: 13 m
- Caudal regulado 2,4 m³/s

Figura 12 Represa El Labrado



Central Saymirín

Potencia instalada: 14,4 Mw
Caudal turbinado: 8 m³/s
Caida neta: 212 m

· Saymirín I-II
Potencia instalada: 6,4 Mw
Grupos turbina – generador: 4
Turbinas tipo: Pelton
Inicio de operación: 1956

· Saymirín III-IV
Potencia instalada: 8 Mw
Grupos turbina – generador: 2
Turbinas tipo: Francis
Inicio de operación: 1995

Figura 13 Central Saymirín



Figura 14 Conducciones y Reservorios

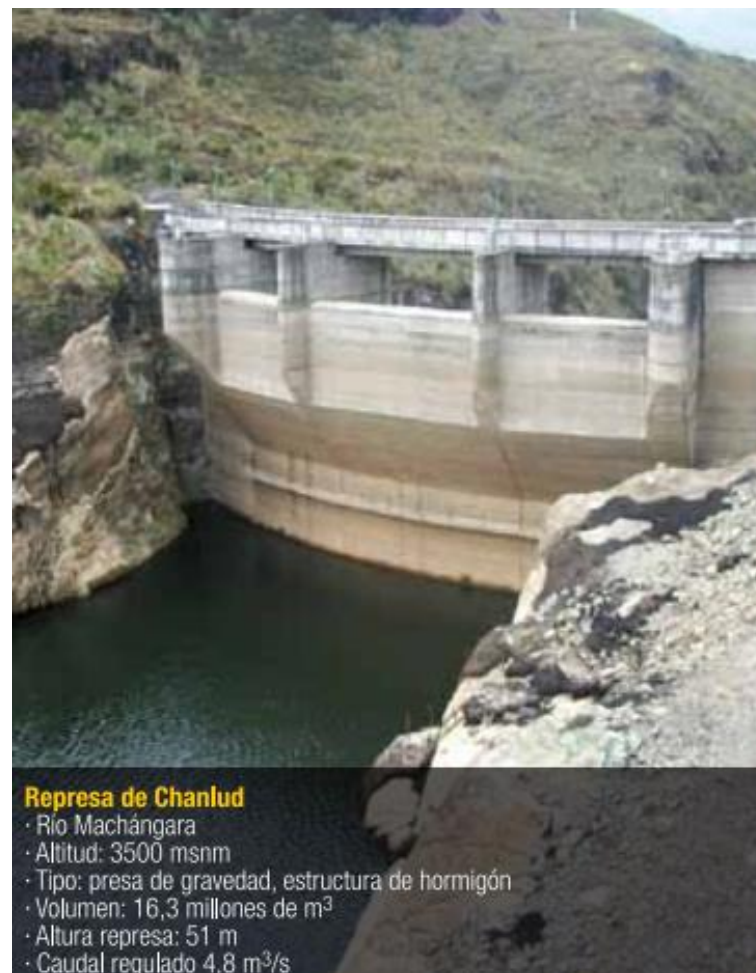


Figura 15 Represa de Chanlud



Figura 16 Central Saucay

Cabe destacar que hay varios proyectos en fase de estudio, los cuales se resumen a continuación:

- Proyecto de uso múltiple Soldados-Yanuncay: Se ubica a 42 km de Cuenca, Provincia del Azuay, Parroquias de Baños y San Joaquín. La potencia prevista es de 22MW, con una energía anual de 120 GW.h
- Proyecto eólico Minas de Huascachaca: Se ubica a 84 km al suroeste de la ciudad de Cuenca por la vía Cuenca-Girón-Pasaje, Cantones Santa Isabel (Provincia del Azuay) y Saraguro (Provincia de Loja). La energía anual es de 113 GW.h y la capacidad total de la planta de 50 Mw.
- Proyecto hidroeléctrico Ocaña II: Se ubica en la Vía Cochancay- La Troncal (Provincia del Cañar) y su potencia es de 29 MW. Finalmente la energía anual es de 146 GW.h



ANEJO Nº 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ÍNDICE

1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1



1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 1 Río Machángara



Figura 2 Río Machángara



Figura 3 Río Machángara



Figura 4 Río Machángara



Figura 5 Ganadería de la zona



Figura 6 Parroquia de Chiquintad



ANEJO N° 4: TOPOGRAFÍA y CARTOGRAFÍA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CARTOGRAFÍA	1
3. TOPOGRAFÍA	1



1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en exponer la topografía utilizada para la realización del presente proyecto, Presa en el río Machángara.

2 CARTOGRAFÍA

Se ha empleado la base cartográfica armonizada a diferentes escalas, 1/50.000 , 1/25.000 y 1/10.000, proporcionadas por el Instituto Militar Geográfico (IGM) de Ecuador y por ETAPA para estudiar la solución del proyecto, en coordenadas UTM tomando como Sistema de Referencia WGS84.

Para el desarrollo del proyecto se apoya en esta cartografía siempre con la minimización del movimiento de tierras y la mayor adaptación posible al terreno natural.

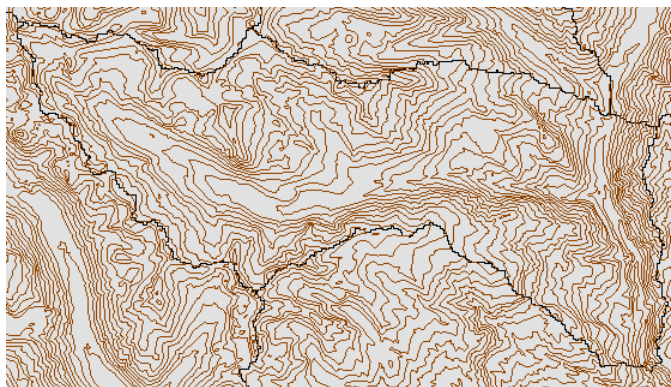


Figura 11 Cartografía del área de estudio a escala 1:50.000, curvas de nivel

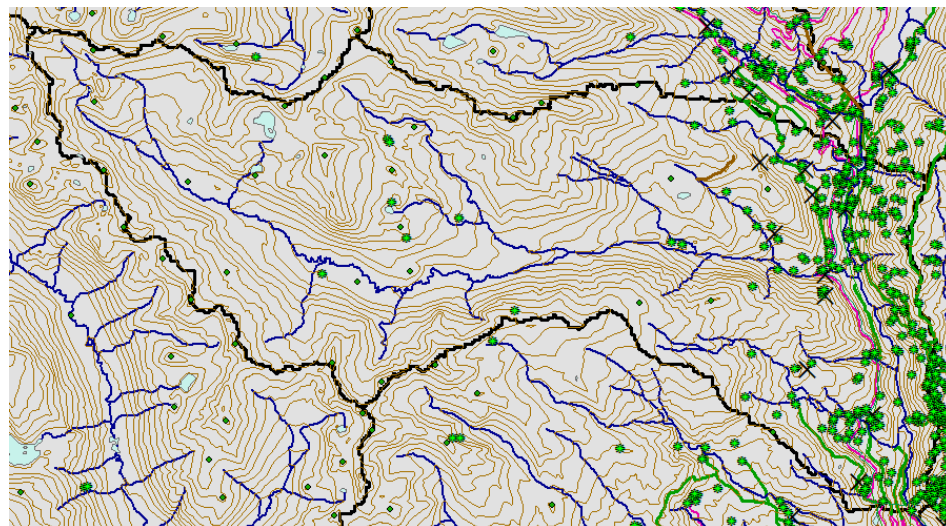


Figura 12 Cartografía del área de estudio a escala 1:50.000, incluyendo las curvas de nivel, los ríos, las acequias, los lagos, las casas y poblados, los senderos y las vías, los acueductos, la línea de transmisión eléctrica y los puntos acotados

3 TOPOGRAFÍA

Los trabajos de topografía para realizar el levantamiento de la zona donde se ubica la cerrada y el vaso de la Presa se realizan por topografía clásica, utilizando una estación total.

Primero se realizó una poligonal de itinerario cerrado sobre unas bases implantadas con hitos fenos, estacas y clavos.



Desde estas bases se realizó el levantamiento topográfico de la zona, radiando los puntos necesarios para obtener el terreno.

Se realizó el cálculo de la poligonal y el levantamiento con coordenadas particulares arbitrarias. Posteriormente con la ayuda de la Cartografía 1/10.000, se dio coordenadas UTM y orientación a la base inicial y se recalculó todo el trabajo.



ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y SISMOLOGÍA



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	1
2.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA REGIONAL	1
2.1.1 Depósitos cuaternarios	3
2.1.1.1 Depósitos coluviales (QC)	3
2.1.2 Formaciones y unidades del terciario	4
2.1.2.1 Formación Turi (MTU)	4
2.1.2.2 Formación Mangán (MM)	4
2.1.2.3 Formación Loyola (ML)	6
2.1.2.4 Formación Azogues (MAZ)	7
2.1.2.5 Formación Biblián (MB)	8
2.2 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA LOCAL	9
3 GEOMORFOLOGÍA	11
3.1 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL	11
3.1.1 Áreas de erosión glacial	11
3.1.2 Áreas de acumulación glacial y fluvio glacial	11
3.1.3 Áreas de terrazas	12
3.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL	12
4 EDAFOLOGÍA	14
5 SISMOLOGÍA	17



1 INTRODUCCIÓN

El Ecuador, por su situación geográfica y geológica, está expuesto a varios fenómenos naturales que se vuelven destructivos en las actividades de desarrollo y en especial en la planificación y utilización adecuada del territorio, respetando a la naturaleza y a sus fenómenos.

La provincia del Azuay, donde se localiza el proyecto constructivo, geológicamente se caracteriza por lo siguiente:

- En ella se puede encontrar todas las formaciones en una serie casi ininterrumpida, que va desde el paleozoico hasta las formaciones contemporáneas.
- Las formaciones más extendidas corresponden a los pisos superiores del Terciario y a todo el Cuaternario.
- El volcanismo ha desaparecido hace mucho tiempo desde el punto de vista histórico; sin embargo, algunas formaciones geológicas son frágiles o incompetentes, favoreciendo la inestabilidad.
- Como manifestación volcánica debe también considerarse la actividad intrusiva, especialmente activa durante el Terciario y principios del Cuaternario.
- En el Austro se puede seguir, paso a paso, la historia de las glaciaciones, pues sus huellas son muy recientes y claras.
- El Austro ecuatoriano y en particular la cuenca del río Paute, tiene como uno de sus mayores peligros naturales los terrenos inestables; así lo demostró el desastre de “La Josefina”. Por un lado se omitió los estudios y advertencias existentes, sobre las condiciones geológicas adversas, y por otro se permitió la explotación minera antitécnica del macizo inestable.
-

2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

2.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA REGIONAL

La zona de Cuenca, por su origen y formaciones sedimentarias, ha sido objeto de muchos estudios geológicos. En este campo la investigación permite nuevos conocimientos que enriquecen los datos precedentes.

A nivel nacional, luego de la colisión y acreción de terrenos exóticos en la margen Pacífica ecuatoriana, durante el Cretácico Tardío al Paleógeno (Feininger et al., 1980), tuvo lugar la reorganización de la placa Pacífica y el inicio de la subducción de la placa Nazca debajo del continente sudamericano. Al mismo tiempo, en los Andes meridionales del Ecuador, se producía la apertura de varias cuencas sedimentarias continentales, tales como las de Cuenca, Girón, Nabón, Loja, Malacatos y Zumba [Lebrat et al., 1985a; Lavenu & Noblet, 1989].”

Las últimas investigaciones sedimentológicas de la Politécnica de Zürich (Steinmann & Hungerbühler, 1996 y Winkler et al., 1998), han permitido emitir nuevos criterios sobre la cronoestratigrafía de los Andes del Sur de Ecuador, en base a: dataciones de trazas de fisión en circones de cenizas volcánicas inmersas en los depósitos sedimentarios, datos tectónicos y fauna marino-salobre. Los autores indican que: “luego de un período de intensa actividad volcánica ignimbrítica, desde el Eoceno Tardío (Superior) hasta el Mioceno Temprano (Inferior), se desarrollaron en el Sur del Ecuador varias cuencas clásticas, alimentadas desde fuentes metamórficas y volcánicas, antiguas y contemporáneas”.

Según los autores, el desarrollo de las cuencas del Mioceno Mediano al Tardío tuvo lugar en dos etapas.



- La **etapa costanera pacífica** (15 - 9.5 Ma “millones de años”), durante la cual se formaron cuencas, en régimen de extensión con sentido E-W, en zona de antearco y sistemas deltaicos influenciados por grandes olas y mareas, que evolucionaron a lo largo de la costa pacífica. Las condiciones de lagunas salobres son sustentadas por facies, formación de evaporitas primarias, ostrácodos y otra fauna fósil.
- La etapa intermontana empezó alrededor de 9.5 Ma, con un fenómeno de inversión de cuenca debido a procesos compresivos en sentido E-W que deformaron a las series iniciales del relleno de cuencas. Los depósitos más jóvenes sobreyacen discordantemente a los anteriores, pero todavía muestran ligera deformación. Estos depósitos fueron formados en pequeños y distintos ambientes continentales (sedimentos fluviales, aluviales y lacustres), teniendo como fuente de aporte la creciente cordillera occidental.7

Finalmente las formaciones y deformaciones anteriores son rellenadas por recubrimientos de depósitos volcánicos, principalmente eólicos (calcula. 6 - 5 Ma).

Dentro de las cuencas terciarias de la zona austral del Ecuador está la cuenca de Cuenca, con formaciones sedimentarias miocénicas. Esta cuenca aflora principalmente en el valle de Cuenca y en el valle del río Burgay, presenta una forma elongada N-NE, pudiendo apreciarse los principales rasgos tectónicos y estructurales en esta dirección.

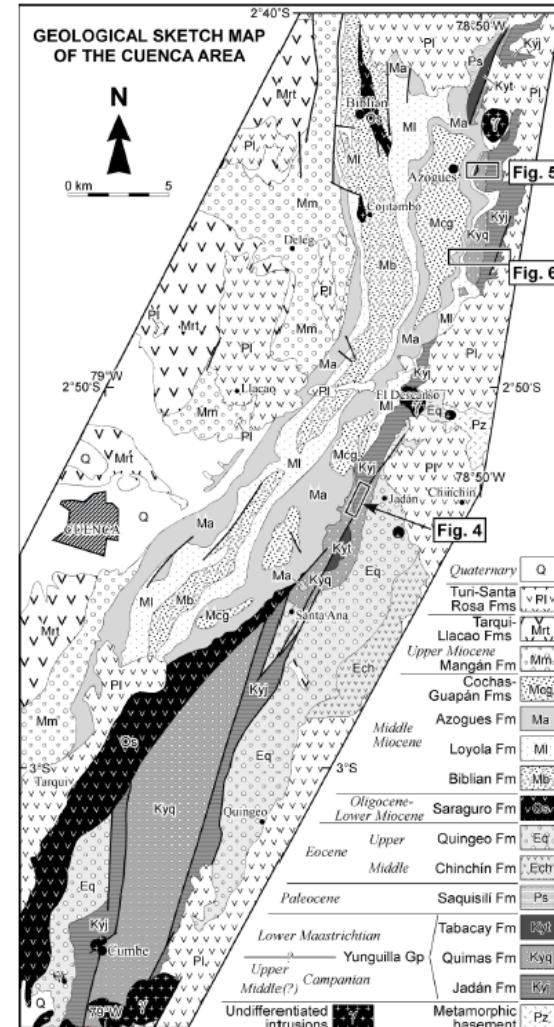


Figura 1 Estratigrafía de las formaciones de la zona de Cuenca (Steinmann M. & Hungerbühler D., 1996)



Las formaciones más antiguas de zona de Cuenca (Fm. Biblián y Fm. Loyola del Mioceno Medio) sobreyacen en discordancia a basamentos de: depósitos volcánicos intermedios-ácidos del Oligoceno Tardío al Mioceno Temprano (Fm. Saraguro) en los sectores N y W central de la cuenca; series de turbiditas del Cretácico Tardío (Fm. Yunguilla) en el E-central y SW y a los volcánicos Cretácicos (Fm. Celica y Fm. Piñón) al Oeste. (Bristow et al., 1974).

En la zona de Cuenca presenta mayor potencia en el sector Oeste Central. Se suceden: la Fm. Biblián (Mioceno Medio), con depósitos de planicies de inundación fluvial; la Fm. Loyola (Mioceno Medio) con sedimentos finos de planicie costera e intrusiones marino-salobres y la Fm. Azogues y Guapán (Mioceno Medio Tardío), detrítica de ambiente dulce deltaico y aporte piroclástico significativo. Estas formaciones presentan deformaciones post-sedimentarias de hace 9-8 Ma, en un régimen de compresión E-W que inicia también el levantamiento de los Andes, al Sur de Ecuador. Dicha deformación se caracteriza por fallas de corrimiento kilométricas, inversas y plegamientos.

Finalmente, las formaciones sedimentarias de la zona fueron recubiertas discordantemente por depósitos volcánicos (Fm. Llaico) del Mioceno Tardío al Plioceno Temprano, u otros depósitos volcánicos como la Fm. Tarqui (Bristow, 1973) y Pisayambo (Kennerley, 1971) hacia los bordes de la cuenca, formaciones aún no claramente definidas. Igualmente estos recubrimientos volcánicos han sido erosionados desde su depósito hasta nuestros días, permitiendo el afloramiento actual de las formaciones terciarias y los aportes cuaternarios que han recubierto las zonas de inundación o pie de monte, con depósitos glaciares, coluviales, varias terrazas aluviales, arcillas varvadas y los últimos acarrees fluviales.

Bajo éste tema se trata de describir el proceso geológico, con referencia a los episodios de la Historia Geológica del Austro del último millón de años.

Las rocas sobre las cuales actuaron los agentes Geológicos son precretácicas, cretácicas y terciarias. Son rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias. Los acontecimientos geológicos de mayor interés son:

- Las glaciaciones pleistocénicas.
- La actividad volcánica intrusiva y extrusiva.
- La actividad postglacial de ríos, torrentes y aguas meteóricas.

2.1.1 Depósitos cuaternarios

Es el período más importante desde el punto de vista de la ingeniería, ya que sus depósitos son los más inestables, se encuentran en un continuo período de cambio por los deslizamientos y fenómenos de erosión, relacionados con el ciclo geológico de las formaciones.

2.1.1.1 Depósitos coluviales (Q_c)

Depósitos de ladera y de pie de talud con materiales que han sufrido poco transporte; son muy heterogéneos, dependiendo de la zona y el fenómeno inestable que les dio origen: deslizamientos, derrumbes, flujos, etc. De manera general se componen de mezclas heterogéneas de bloques y fragmentos angulares y subangulares en matriz limo arcillosa.

Los depósitos antiguos han sido modelados y suelen estar compactos. Sin embargo, ante la presencia de escorrentía facilitan la erosión y drenajes en forma de V, así como reactivaciones del terreno. Los depósitos recientes son zonas potencialmente inestables, sin sistema de drenaje conformado, susceptibles a la erosión hídrica, deslizamientos y flujos.

La permeabilidad es de media a baja en función de la compacidad; los niveles freáticos pueden ser profundos o colgados. En los depósitos recientes la



porosidad es de media a alta, pero su transmisibilidad variable. En los dos casos pueden existir zonas húmedas y mal drenadas.

Los escombros con poco fino pueden ser explotados, excavación fácil con maquinaria liviana y ocasional uso de explosivos. Atención a inestabilidad general del terreno, se requerirá de explotación técnica en zonas debidamente autorizadas. Material puede utilizarse en sub-base de vías. Las condiciones como terreno de fundación dependen de la estabilidad general y del contenido de suelos finos.

Como conclusión, los depósitos de permeabilidad variable, desde friccionantes (permeables) a predominantemente cohesivos (impermeables). Depósitos antiguos, granulares compactos y en pendientes bajas, pueden ser aceptables para la construcción.

2.1.2 Formaciones y unidades del terciario

2.1.2.1 Formación Turi (MTU)

La Fm. Turi se encuentra sobre todo en la hoja Déleg 1:25.000, junto a la Fm. Santa Rosa y Biblián, al NW de Pacchamama. Presenta unos afloramientos típicos en la carretera a Turi y otros importantes en las inmediaciones de Misicata (UTM 9678500 717000), en la hoja Sinincay 1:25.000.

Manifiesta una gran variación lateral de su litología, consiste de conglomerados de base, arenas, arcillas, tobas y brechas bien estratificadas. Según Erazo, (1957) se ha encontrado madera fosilizada y un mamut. En la carretera a Turi, se observan conglomerados con aportes volcánicos y areniscas en estratos casi horizontales sobre capas sedimentarias deformadas.

A la Fm. Turi se le atribuye un espesor de 200 m. (Bristow, 1980), hace parte de la serie más joven de la cuenca sedimentaria de Cuenca, poco deformada, posterior a los depósitos más antiguos de la cuenca que sufrieron grandes deformaciones compresivas.

Recientes dataciones en cenizas intercaladas de la Fm. Turi indican una edad del Mioceno–Tardío. Por su litología, su génesis es de depósitos en un ambiente continental, con sistemas fluviales con grandes aportes y zonas de inundación.

Son comunes las caídas de bloques en fuertes pendientes; pueden aportar con peso en la inestabilidad de estratos débiles más profundos de la formación Mangán, por ejemplo en el sector de Turi.

La fisuración subvertical por desecación en arenisca y conglomerados es común y los macizos son poco permeables, con niveles freáticos profundos.

La excavación es de mediana dificultad con maquinaria y es un buen material de relleno.

Como conclusión, es un macizo competente, con propicia caída de bloques en fuertes pendientes. Su susceptibilidad a terrenos inestables es baja con atención preferencial a bloques sueltos y desprendimientos en cortes de vías. Además podrían involucrarse en deslizamientos con rotura en arcillas Mangán.

2.1.2.2 Formación Mangán (MM)

Aflora extensamente en la zona de estudio, desde el Sur de Pacchamama, cubiertos ahí por la Fm. Llaaco, hacia el Norte, pasando por Déleg, hasta el NW de Biblián.



Posee secuencia de limolitas, lutitas y areniscas finogranulares en su parte inferior, todos de color claro; en su parte media se encuentran lutitas asociadas con vetas de carbón; en la parte superior aflora una arenisca tobácea gruesa café, que se hace conglomerática hacia arriba (Bristow, 1973).

Se le atribuye un espesor aproximado de 2.200 m., (Bristow, 1980). Es la más importante secuencia y la primera de la serie más joven de la cuenca sedimentaria de Cuenca, encontrándose en discordancia con los depósitos antiguos de la cuenca, como el caso del contacto con la Fm. Azogues que sufrió grandes deformaciones compresivas de hace 9-8 Ma; sin embargo, la Fm. Mangán fue aún afectada, mostrando ahora ligera deformación y fallamiento.

Recientemente dataciones de trazas de fisión indican para la Fm. Mangán una edad de inicio del Mioceno – Tardío. El mismo autor (Bristow, 1980), interpreta su génesis como depósitos continentales deltaicos, en sistema fluvial meandriforme distal, con planicies de inundación. Los geólogos del Institute of Geological Sciences (Bristow, 1973) habían encontrado ostrácodos en la Fm. Mangán, que indicaría intrusiones marino salobres a comprobarse.

Sufren especialmente al estar expuestas, de la erosión y movimientos del terreno. La saturación de los materiales finos tiene especial importancia, más que la pendiente. La alternancia de estratos competentes e incompetentes favorece el desarrollo de superficies de debilidad.

El material es poroso pero de baja permeabilidad por su limitación en la transmisibilidad. Niveles freáticos poco profundos generan flujos paralelos sobre contactos duros y concrecionados, como el caso de areniscas calcáreas.

Los materiales incompetentes se presentan fragmentados, con juntas abiertas, bordes blandos y rellenos de arcilla. Los materiales competentes con concreciones calcáreas son medianamente fracturados (10 cm a 1 m), presentando juntas cerradas a abiertas (<3mm) con bordes rugosos, oxidados y blandos. Existe variedad intermedia.

Es material de fácil excavación con maquinaria pesada. Lutitas sensibles a la humedad, pueden usarse en rellenos, en mezclas con areniscas.

En la Fm. Mangán de alternancia finogranular dura-blanda, predominan los estratos fisiles (ej.lutitas), en los cuales las condiciones de saturación disminuye la resistencia al corte hasta la rotura; roturas limitadas por los estratos competentes. Sin embargo, en zonas con predominio de materiales fisiles, todo el macizo puede estar involucrado en grandes zonas inestables cuando se desarrollan grandes presiones de poros.

La susceptibilidad a terrenos inestables es alta. Una vez erosionada la cobertura volcánica afloran las formaciones de la cuenca de Cuenca, empezando grandes movimientos del terreno en los que contribuyó la Fm. Mangán por sus estratos incompetentes y la sobrecarga. Actualmente permanece la Fm. Mangán susceptible a movimientos del terreno, según las condiciones indicadas sobretodo la saturación de sus materiales fisiles, susceptibilidad que es incrementada por la mala utilización y cortes inadecuados del terreno.

Deslizamientos debidos a lutitas y limolitas de la Fm. Mangán, incompetentes especialmente al estar saturados. Zona no apta para construcciones. En primer plano se aprecia movimientos en la zona de Galpal.



2.1.2.3 Formación Loyola (ML)

Reconocida y definida por Shepard (1934) con nombre de white Shell (lutitas). Geólogos del programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, por sus siglas en inglés, (UNDP) (1969), dan el nombre de Loyola.

Los afloramientos principales están en los flancos del anticlinal de Cuenca y en el flanco oriental del sinclinal de Gualaceo. Actualmente, con la apertura de la autopista Cuenca – Azogues, se tiene importantes afloramientos en el tramo medio entre el Descanso y Cuenca sector Challuabamba.

La formación sedimentaria clástica finogranular; consiste en una alternancia de lutitas gris oscuro muy fisibles, limolitas que meteorizan a arcillas de color blanco y habano, localmente lentes de areniscas limosas habanas, finamente estratificadas con cemento calcáreo, calizas, y mega brechas. En el lado oriental de la cuenca, en la base de la formación ocurren areniscas y conglomerados (básales) en discordancia sobre la Fm. Yunguilla. Abunda yeso, especialmente en las superficies alteradas.

En la parte central Oeste de la ciudad, el espesor es de 500 m. Es una formación afectada por deformaciones y fallas. Contacto concordante o transicional con areniscas de la Fm. Azogues en el techo y la Fm. Biblián en la base.

Según últimas dataciones de trazas de fisión, su edad corresponde Mioceno Medio (Steinmann & Hungerbühler, 1996). Estos autores, con estudios sedimentológicos, indican fauna con abundantes peces, escamas, ostrácodos y camarones, que determinan un ambiente marino salobre con sedimentos depositados al nivel del mar en planicie costera.

Numerosos fenómenos inestables implican a los sedimentos de la fase fino granular de Loyola. El intenso plegamiento y fracturamiento por fallamiento interviene en la fragmentación del macizo y la degradación general de sus características físico - mecánicas. Las condiciones de saturación son indispensables en el desarrollo de la rotura general.

Las facies arenosas, muy localizadas, presentan fracturación de media a alta, que puede intervenir en roturas en bloque. En general el macizo fisible está fragmentado con sistemas múltiples de estratificación, fracturación y desecación (en superficie). Facie arenosa con fracturas cerradas con cemento calcáreo y yeso abiertas hasta 2mm, con relleno areno arcilloso y óxidos, caras planas, bordes rugosos. Facie fina con fracturas cerradas a abiertas, relleno arcilloso y bordes blandos.

La permeabilidad es baja (por fracturación). Permite la infiltración de aguas freáticas pero no la trasmisibilidad. Desarrollo importante de presión de poros en zonas mal drenadas y en el pie de colinas cerca o bajo los niveles freáticos.

Es de fácil excavación con equipo liviano en estado seco. Arcillas sensibles en estado húmedo. La expansividad limita su uso como relleno.

Como conclusión, la facie arenosa es de mediana competencia, pero es poco representativa. Facie fina, es fisible con desarrollo de alteración residual hasta 3m de espesor, de expansividad media-alta, bajas propiedades mecánicas y un comportamiento de suelo respecto a la resistencia al corte baja; materiales colapsables en condiciones saturadas.

La susceptibilidad a terrenos inestables es de moderada a alta. Suelos residuales de Loyola propician reptaciones en secuencias temporales: desecación-infiltración-deformación-desecación. Sedimentos Loyola



finogranulares fragmentados, propician en condiciones no drenadas, deslizamientos rotacionales profundos en bajas a medias pendientes, implicando incluso a los sedimentos competentes de Azogues. En superficie predomina: la desecación, fragmentación y erosión laminar.

Esta formación presenta el mayor número de deslizamientos y de las mayores intensidades. Un caso particular constituye el deslizamiento Paccha, es el más grande de la región estudiada, ya que cubre un área de 17 millones de m².

2.1.2.4 Formación Azogues (MAZ)

Definida en 1957 por Erazo con la descripción actual. Fueron nombradas por primera vez por Wolf (1892), bajo el nombre de “Areniscas de Azogues”, para toda la cuenca sedimentaria de Cuenca.

En la zona de estudio está presente a lo largo de toda la cuenca sedimentaria, en los flancos del anticlinal de Cuenca, sinclinal de Azogues y de Cruz Loma. Grandes cortes en areniscas de la Fm. Azogues se ven en la autopista Cuenca – Azogues, antes de la entrada a Jadan, antigua mina de explotación de áridos del Sr. Antonio Castro.

La secuencia sedimentaria típicamente clástica. Areniscas tobáceas de grano medio a grueso café amarillentas con capas de lutitas, limolitas y pocas intercalaciones de conglomerados. Se encuentra fauna de moluscos y restos de plantas.

En el centro Oeste, espesor aproximado 600 m. Formación afectada por deformaciones post-sedimentarias, plegada fuertemente, fallas. Las recientes dataciones de trazas de fisión determinan la edad del Mioceno Medio – Tardío. Steinmann & Hungerbühler, 1996 en un estudio palimnológico indica un ambiente de agua dulce.

Estructuras sedimentarias como ripples de oscilación, laminación cruzada, y algunos canales rellenos de conglomerados indican depositación en un ambiente deltaico.

Los derrumbes y caídas de bloques son típicos de esta formación, en terrenos de pendiente fuerte (condición morfológica). Los deslizamientos involucran principalmente a la facie fina incompetente de los sedimentos Azogues, así como a sedimentos finos de la Fm. Loyola en condiciones saturadas.

Las areniscas conglomeráticas se presentan medianamente fracturadas y las juntas cerradas a abiertas, rellenas de arena y bordes rugosos deleznable; las tobos y limolitas se presentan muy fracturadas con juntas cerradas a abiertas < 10mm, con relleno limo arenoso y bordes suaves y oxidados. Las estructuras son un principal condicionante en la caída de bloques.

La permeabilidad es media a alta por fracturación. Macizos poco húmedos a secos.

Como conclusión son macizos competentes calificados como rocas, estables en pendientes mayores a 30°, caída de bloques en fuertes pendientes o taludes de corte. Algunos niveles lutíticos tienen comportamiento poco competente y pueden disminuir su resistencia al corte en condiciones húmedas a través de planos de debilidad preferenciales. Alta expansividad en materiales retrabajados de Azogues.

La susceptibilidad a terrenos inestables de la Fm. Azogues es de moderada a baja. Los macizos heterogéneos de baja a mediana susceptibilidad a terrenos inestables en fuertes pendientes. Son propicios a desprendimientos y caídas de bloques. Deslizamientos relacionados a la mayor fracturación del macizo en general y a la rotura de niveles de lutitas saturados de la misma formación o de la Fm. Loyola.



2.1.2.5 Formación Biblián (MB)

Los afloramientos típicos de Biblián se los describe como parte de la cuenca de Cuenca.

Los principales en los núcleos del anticlinal de Cuenca, sinclinal de Azogues y en la margen centro – SE de la cuenca. La nueva autopista Cuenca – Azogues la atraviesa a lo largo de 3 Km. al N del puente sobre el río Déleg.

Presenta una secuencia sedimentaria clástica. Alternancia de argilitas, limolitas rojizas interestratificadas con areniscas tobáceas de grano fino a grueso y conglomerados con cantos mal sorteados y subangulares de la Fm. Yunguilla; se observa yeso secundario en grietas.

El espesor excede los 1000 m. Formación afectada por deformaciones y fallas post-sedimentarias. Descansa con marcada discordancia sobre las Fms. Saraguro y Yunguilla.

Las recientes dataciones determinan edad del Mioceno – Medio, indicando que fueron depositados en un sistema fluvial muy distal, con planicies de inundación.

La erosión laminar es intensa, carcavamiento y fenómenos geodinámicos superficiales se asocian con los suelos residuales de sedimentos Biblián, y la presencia de materiales fisiles en los macizos sedimentarios más profundos, siempre inducen condiciones desfavorables con la saturación y el mal drenaje.

Las estructuras relícticas de las rocas originales son poco observables en los suelos residuales y la fisuración por desecación genera sistemas múltiples. El sistema de fracturamiento y estratificación no es evidente a nivel superficial.

La permeabilidad es de baja a nula. Intenso escurrimiento superficial y aguas freáticas escasas a nivel de la base de suelos residuales.

Es material de excavación fácil; se puede hacer manualmente o con maquinaria liviana. Material no utilizable para aplicaciones ingenieriles.

El relieve favorece al desarrollo de la alteración residual. Las características de resistencia al corte disminuyen en condiciones mal drenadas y favorecen la rotura en el contacto de los suelos con los horizontes menos alterados del macizo. Indicios de expansividad media alta, y alta plasticidad permiten comparar a los materiales superficiales con Loyola.



2.2 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEÓTECNICA LOCAL

Centrándose en la cuenca del Machángara, todos los tipos de composición y estructura de la zona, así como también del área que ocupa cada una de estas, por lo que a continuación se presentan los siguientes resultados:

Nombre	Área (Ha)
Depósito Aluvial	438,97
Depósito Coluvial	272,87
Tilita	3096,10
Formación Celica	3793,52
Formación Azogues	0,64
Formación Mangán	34,98
Formación Santa Rosa	1238,67
Formación Tarqui	22321,36
Formación Turi	159,83
Volcánicos de Llaoco	11,94
Terrazas	1170,34
Travertino	48,54
Área (ha)	32587,76

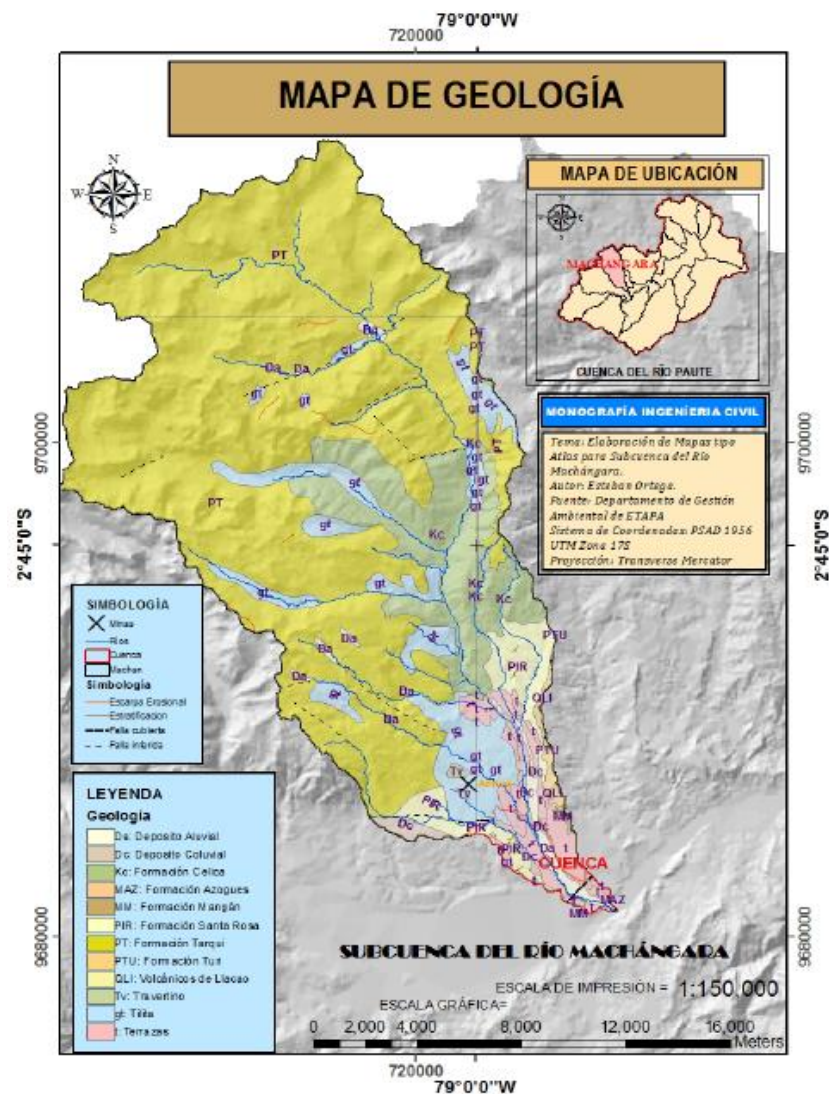


Figura 2 Mapa geológico de la Cuenca del Machángara



La Subcuenca del Machángara se encuentra mayormente conformada por la formación Tarqui, la misma que es de la era del cuaternario, del periodo del Pleitoceno. Esta formación se encuentra compuesta de toba, riolita, andesita, etc.

También es importante destacar que en las zonas de encauzamiento de los ríos predomina la tilitas.

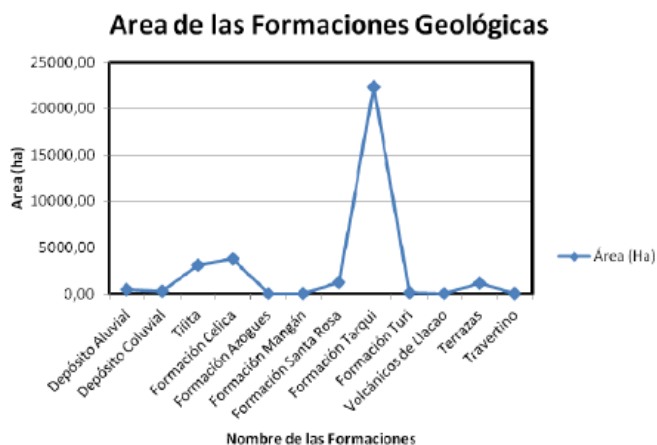


Figura 3 Área de las Formaciones Geológicas

A continuación se presentara una tabla en donde se indica el contenido de las formaciones geológicas existentes:

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA SUBCUENCA DEL MACHÁNGARA				
Símbolo	Descripción	Formación	Periodo	Era
gt	Tilita		PLEISTOCENO	CUATERNARIO
Da	Deposito aluvial		HOLOCENO	CUATERNARIO
Kc	Andesita, n; toba, h	Formación Celica	CRETÁCEO	MESOZOICO
Kc		Formación Celica 2500m	CRETÁCEO	PALEOZOICO MESOZOICO
t	Terraza primera		HOLOCENO	CUATERNARIO
t	Terraza segunda			CUATERNARIO
t	Terraza tercera			CUATERNARIO
t	Terraza cuarta			CUATERNARIO
t	Terraza quinta			CUATERNARIO
Tv	Travertino		HOLOCENO	CUATERNARIO
PIR	Arenisca, a conglomerado, g lutitas, lu	Formación Sta Rosa. Grupo Ayancay	PLIOCENO	TERCIARIO
PIR	Conglomerado de base	Formación Santa Rosa 500 m. Grupo Ayancay (M-PI)	PLIOCENO	TERCIARIO
Dc	Deposito coluvial		HOLOCENO	CUATERNARIO
PT	Toba, h; riolita, r; andesita, n	Formación Tarqui	PLEISTOCENO	CUATERNARIO
PT		Formación Tarqui 1000m	PLEISTOCENO	CUATERNARIO
MM	Vetas de carbón, Cañari-vetas de carbón Washington	Formación Mangan 2200m Grupo Ayancay (M-PI)	MIOCENO	TERCIARIO
QLI	Volcánicos Llaqueo			
PTU	Conglomerado de base	Formación Turi 0-200m	PLEISTOCENO	CUATERNARIO
MAZ	Localmente conglomerado de base	Formación Azogues 15-280m. Grupo Azogues (MA)	MIOCENO	TERCIARIO



3 GEOMORFOLOGÍA

3.1 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

En la parte sur de Cuenca predominan grandes planicies entre los ríos Tomebamba y Yanuncay, dentro de los cuales están las terrazas glaciáricas y los depósitos aluviales; mas hacia el sur empiezan grandes pendientes, como son el caso del Carmen de Guzho, Turi y Gapal, en donde las formaciones que predominan son la Mangán y Turi; hacia la zona de Challuabamba, la Loyola y la Azogues, y hacia el sector del valle la formación Loyola. Hacia el centro de la ciudad encontramos las terrazas glaciáricas de la 1 a la 5, y hacia el norte de nuevo encontramos las formaciones Mangán, Turi, Loyola y Azogues.

Hacia el límite Norte del valle de Cuenca se encuentra una planicie (Pacchamama) que se eleva hasta 2.800 msnm, conformada por depósitos volcánicos de edad pliocénica-pleistocénica, los que habrían cubierto el valle.

Actualmente esta planicie es un relicto de grandes procesos erosivos y desprendimientos que explican el afloramiento de las formaciones sedimentarias terciarias. Estas formaciones, según su competencia y la ausencia de recubrimiento cuaternario, son susceptibles a erosión e inestabilidades. Así la morfología resultante es sinusoidal o con fuertes laderas de erosión, tal el caso de Paccha, la cuenca del Sidcay, del Déleg o la cuenca media del Burgay.

Los cursos de los ríos siguen en preferencia las estructuras dominantes hasta que desde la zona central del valle, el río Paute cambia de curso hacia el Este, cortando formaciones rocosas más antiguas en un estrecho cañón que va, desde la garganta del Tahual (UTM 737000-9686100), pasa por el macizo del

Tamuga (“La Josefina”) y va hasta el sector de Cahuashún. Luego se ensancha su curso, que a partir del río Santa Bárbara gira hacia el Norte.

La zona de Cuenca presenta formaciones sedimentarias miocénicas. Esta cuenca aflora principalmente en el valle de Cuenca. Distinguiéndose en la región las siguientes áreas con características morfológicas definidas:

- De erosión glacial
- De acumulación glacial y fluvio – glacial
- De terrazas
- De actividad de aguas de escorrentía y barrancos
- De depósitos coluviales y derrumbes

3.1.1 Áreas de erosión glacial

Comprende: Caserío de Corpancho, las parroquias de Chiquintad, Sinincay, Sayausí, el Cuenca tenis y golf club, Oeste de San Joaquín y continúa por las laderas derechas del valle del río Yanuncay hacia el Sur.

La topografía es típicamente glacial. Además existen lagunas y pantanos numerosos.

3.1.2 Áreas de acumulación glacial y fluvio glacial

Los productos de la erosión fueron transportados por glaciales y torrentes hasta el pie de la cordillera, donde formaron una meseta ondulada; por el Norte, en las Faldas del cerro Cabogana, está limitado por las cercanías de Chiquintad, donde existe una antigua morrena frontal, sigue la margen derecha del río Machángara, continúa por la colina de Cullca, mas o menos paralelamente a la Av. Abelardo J Andrade, dirigiéndose hacia la localidad de Racar. En el Area de Sayausí y Buenos Aires, la presencia de bloques erráticos y cantos menores dan fe de actividad glacial relativamente nueva.



3.1.3 Áreas de terrazas

Se dividen en dos tipos:

- Terrazas de piroclásticos: Se presentan a ambos lados del curso bajo del río Cuenca, formando las mesetas de Pachamama y la meseta de El Plateado.
- Terrazas Fluviales: Se han formado por acción de los ríos del valle de Cuenca, sobre los depósitos de edad glacial. Estos ríos son: Machángara, Tomebamba, Yanuncay y Tarqui.

Por la edad de estas Terrazas tenemos: las más altas y más antiguas localizadas al Norte del río Tomebamba y las más bajas y más recientes ubicadas entre el río Tomebamba y Tarqui, atravesada por el río Yanuncay, terraza.

Tenemos los siguientes niveles de terrazas empezando desde la más alta:

- Nivel 1: que corresponde a la meseta de acumulación glacial.
- Nivel 2: área comprendida entre la Av. de las Américas y la iglesia de Cristo Rey.
- Nivel 3: entre Héroes de Verdeloma y calle Rafael María Arízaga
- Nivel 4: Ocupado por el núcleo de la ciudad.
- Nivel 5: Que corresponde a las terrazas bajas, siendo las más extensas.

Áreas de depósitos coluviales y derrumbes

Los depósitos coluviales ocupan las laderas y las faldas de los cerros; son notables los sectores de Gapal, Turi y Paccha.

La zona del presente estudio se localiza en áreas de: terrazas Fluviales, áreas de derrumbes y depósitos coluviales y las formaciones: Turi,

Mangán, Biblián, Loyola, Azogues.

3.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL

En el área concreta de la Cuenca del Machángara encontramos la siguiente geomorfología:

Descripción	Área (Ha)
Colinas medianas	5532,900
Cuerpos de agua	132,090
Nieve	1275,040
Relieve escarpado	12703,060
Relieve montañoso	7464,590
Superficies de aplanamiento	285,030
Terraza baja	935,380
Valles encañonados	82,560
Valles glaciáricos	218,540
Vertientes cóncavas	1768,300
Vertientes convexas	1654,700
Vertientes irregulares	256,870
Zonas Urbanas	236,190
Área Total	32545,2500

El relieve escarpado es el que ocupa la mayor superficie en esta cuenca, lo mismo que tiene lógica ya que por ella atraviesa la cordillera de los Andes, la que se encuentra formada por esta particular forma. También se debe mencionar que posee un porcentaje apreciable de relieve montañoso. El área Urbana se debe a que en la cuenca en estudio se encuentra una parte de la ciudad de Cuenca, El área de la ciudad de Cuenca que se encuentra dentro de



la Subcuenca del Machángara es de 806,66 ha, es decir que de esta área alrededor del 30 % es parte de la zona urbana comprendida en la zona de estudio.

En la parte Noroeste, se puede apreciar la existencia de nieve, lo que nos indica que en dicha zona se encuentra la zona más alta de la Subcuenca, esto se apreciara más adelante conforme se vayan presentando los mapas.

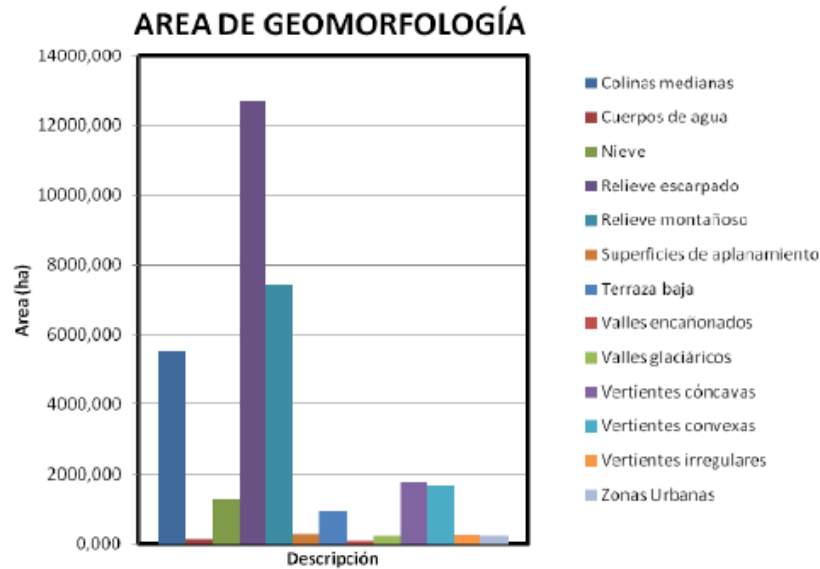


Figura 4 Área de Geomorfología (Ortega E., 2012)

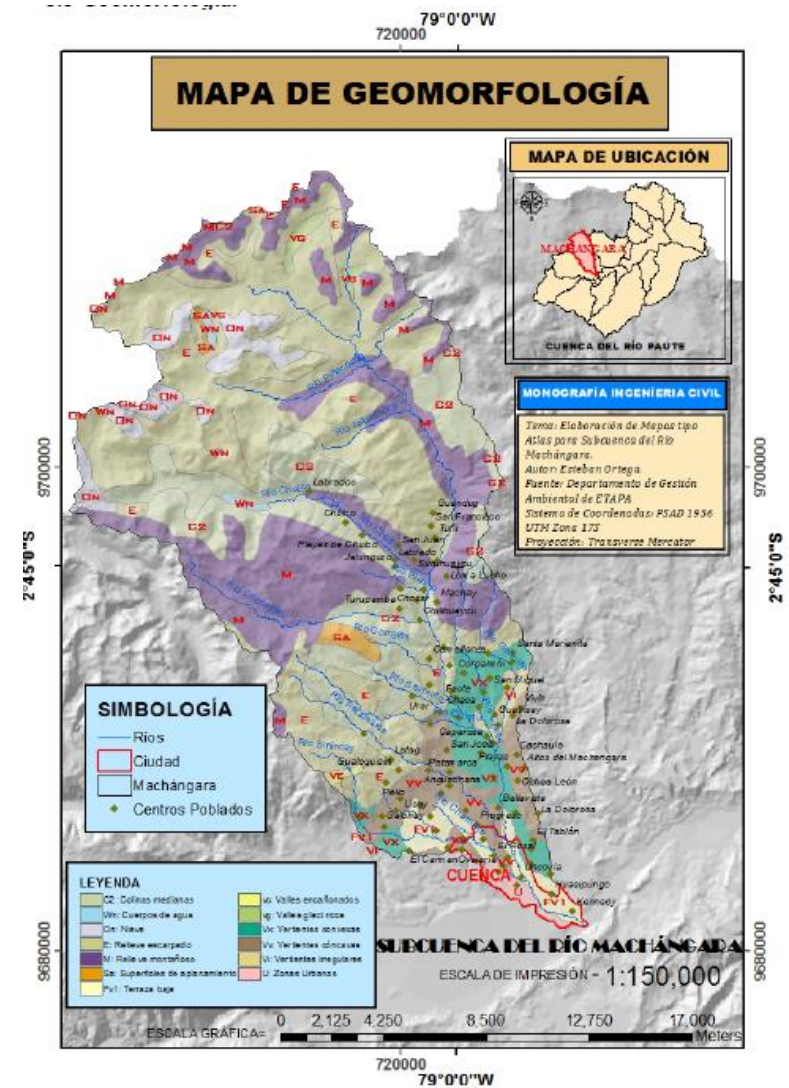


Figura 5 Mapa de Geomorfología de la Cuenca de Machángara



4 EDAFOLOGÍA

En la siguiente tabla de recogen los tipos de suelos encontrados en la Cuenca del Machángara:

Suelo	
Taxonomía	Área (ha)
	6316,74
AQUENTIC TROPOHUMULT, isothermic	587,13
CHROMUSTERT, isothermic.	684,68
HISTIC HYDRANDEPT pseudo-limoso, isothermic	142,46
LITHIC, HISTIC HYDRANDEPT pseudo limoso isomesic	21664,09
PARALITHIC CHROMUDEPT, isothermic	20,04
PARALITHIC CHROMUSTERT, isothermic.	645,48
PARALITHIC VERTIC EUTROPEPT, isothermic	102,53
PARALITHIC VERTIC USTROPEPT, isothermic.	467,14
PARALITHIC VERTIC USTROPEPT, isothermic o isohyperthermic	0,26
PELLUSTERT, isothermic o isohyperthermic	152,19
RHODUDALF arcilloso, montmorillonitic mezcla , isothermic	1072,19
TROPIC HYDRIC HISTIC CRYANDEPT pseudo limoso, isofrigid o TROPOSAPRIST, isofrigid	405,40
VERTIC ARGUODOLL arcillo-arenoso sobre arcilloso –isothermic	288,42
Área Total	32548,75

Se puede observar, que la mayor área comprendida por el tipo de suelo es de 21664,09 ha, el mismo que es LITHIC, HISTIC HYDRANDEPT pseudo limoso isomesic, que comprende: suelo sobre rocas < 50 cm de profundidad, suelo muy negro, pseudo-limoso muy unctoso esponjoso, tixotropico con una retención de agua a pF 3 sobre muestra sin desecación de 100 a 200 de agua p 100 de suelo seco a 105°C, el mismo que actualmente se encuentra como: Pastos de paramo con Stipa Ichu o matorral muy húmedo. Con una temperatura de suelo a 50 cm de profundidad que varía entre los 10 y 13 °C.

Se presenta también que el posible uso de este suelo es de pasto con bajo rendimiento, La altura que se tiene en esta zona de suelo se encuentra entre 3000 a 3600 msnm, con una ondulación suave de planicies glaciares o fuertes pendientes del páramo. Son suelos derivados de cenizas volcánicas muy finas o en parte; las mismas que se encuentra a una larga distancia de los volcanes. La limitación de estos tipos de suelos se da debido a que se tiene heladas, frio y nubosidad.

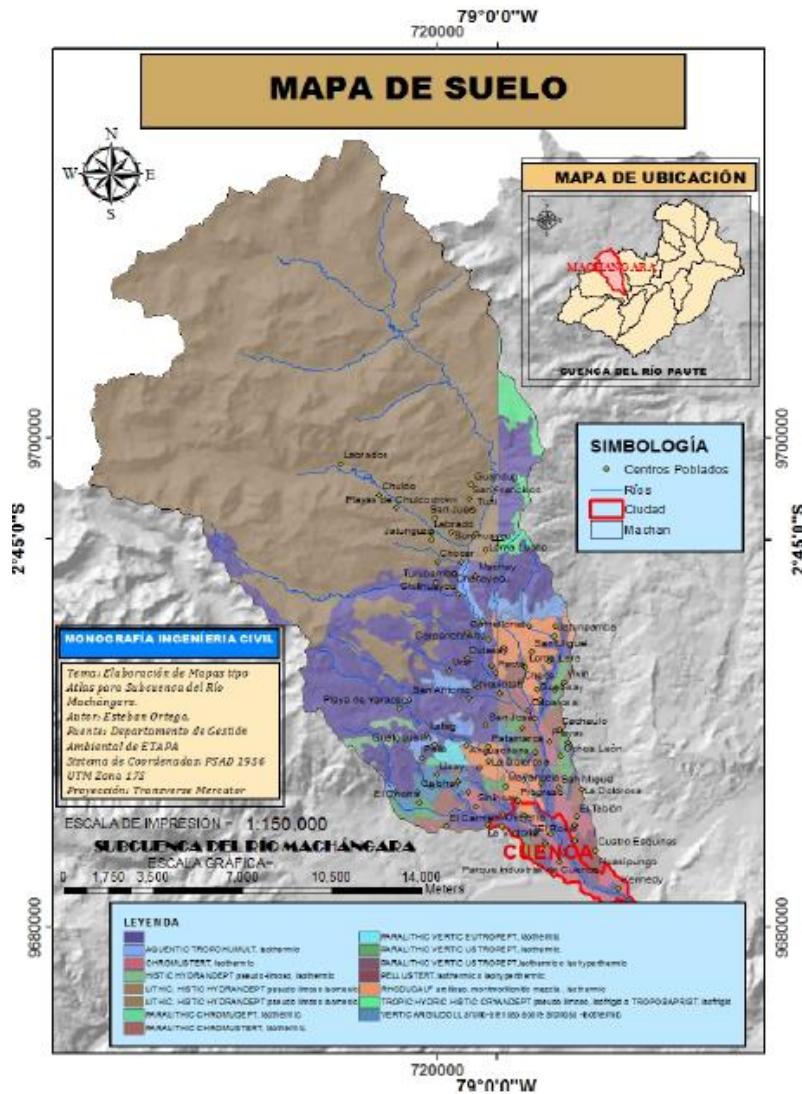


Figura 6 Mapa de tipos de suelo de la Cuenca del Machángara

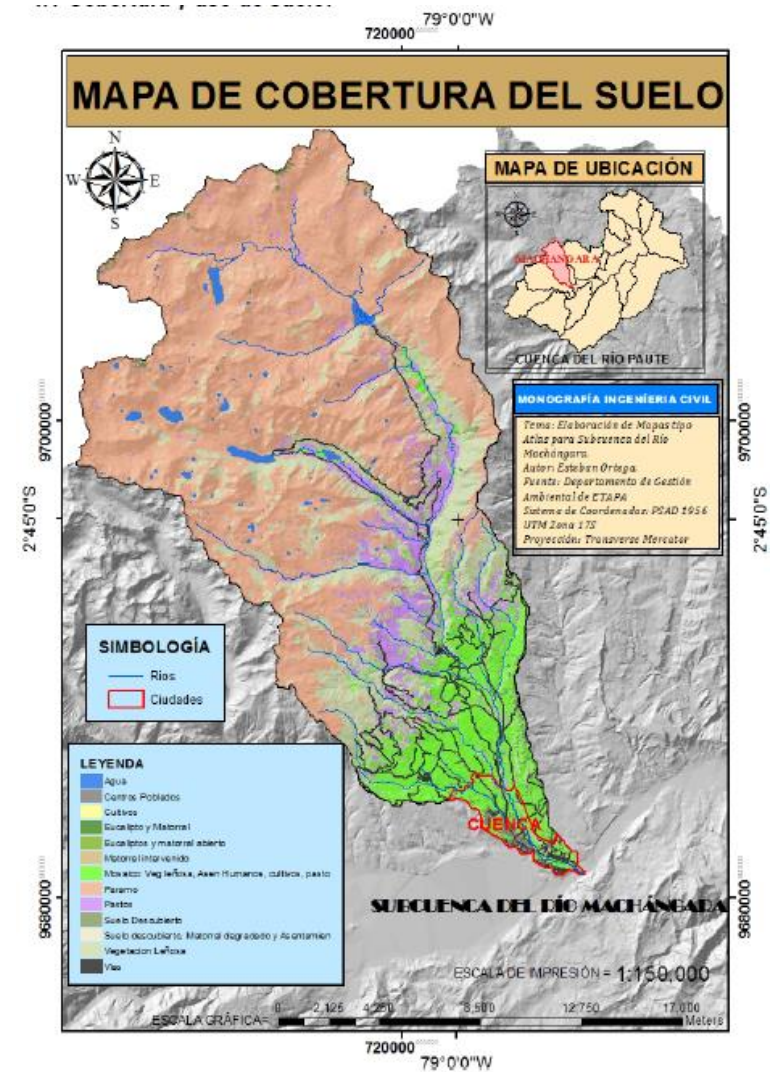


Figura 7 Mapa del uso del suelo de la Cuenca del Machángara



A continuación se mostrara una tabla completa, del mapa de suelo, en donde se puede observar la temperatura del suelo, el uso posible que tiene el suelo, el tipo de relieve que posee el mismo, la limitación y el uso actual del que se está dando; todo esto en concordancia con la taxonomía y una breve descripción de las características del mismo

Suelo						
Características	Taxonomía	Uso Actual	Limitación	Relieve	Temperatura del Suelo	Uso Posible
Suelo, negro pseudo limoso, muy unctoso y esponjoso. Retención de agua a pF 3 sobre muestra sin desecación más de 100 de agua y menos de 200, agua p.100 de suelo seco a 105°C	HISTIC HYDRANDEPT pseudo-limoso, isothermic	Pequeño bosque húmedo o pobres pastos de poco rendimiento	Nubosidad, exceso de agua	Altura de 2500 a 3200m. Ondulación suave o fuertes pendientes. Suelos derivados de cenizas muy finas a larga distancia de los volcanes	Temperatura de suelo a 50 cm de profundidad de 13 a 16°C	Bosque muy húmedo
Combinación de suelos Dr-Gf						
Suelo arcillo-arenoso un poco vertical de 30 a 50cm de profundidad o mas	VERTIC ARGIUODOLL arcillo-arenoso sobre arcilloso –isothermic	Todas las partes cultivadas	Erosión, solifluxión.	Concavidad de las vertientes sobre tobas volcánicas	Temperatura de suelo, a 50cm de profundidad, de 13 a 22°C	Maíz
Suelo arcilloso medio profundo de 40 a 60 cm de espesor encima del material más o menos duro poco meteorizado	PARALITHIC CHROMUSTERT, isothermic.	Nada	Drenaje	Suelo generalmente derivado de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. De poca pendiente	Temperatura de suelo de 13 a 20/22 °C a 50 cm de profundidad	Tierra templada fría: trigo. Tierra templada: Maíz. Tierra caliente: Arroz – algodón – pastos – caña
Suelo arcilloso pardo rojizo oscuro con alto contenido de cationes de cambio más de 25 me p.100 g de suelo pH agua <6 p _H KC1<5	RHODUDALF arcilloso, montmorillonitic mezcla , isothermic	Cultivado	Nada	Suelo derivado de toba volcánica o arcilla marina o material sedimentario. Pendiente muy variable.	Temperatura de suelo de 13 a 20/22°C a 50cm de profundidad	Maíz
Horizonte negro de 20 a 40cm de espesor. Suelo amarillo, arcillo-limoso con manchas de color o un poco rojizo. Posibilidad de algunas acumulaciones duras de hierro	AQUENTIC TROPOHUMULT, isothermic	Pastos bosque de montaña	Drenaje, fertilizante, toxicidad, aluminio	Suelo pendiente abajo de las vertientes o en parte plana aluvial o coluvial. Posibilidad de recubrimiento de ceniza	Temperatura de suelo a 50 cm de profundidad 13 a 20°C	Reforestación
Suelos poco profundos igual a 20 a 30 cm de espesor, erosionados sobre pendientes , encima de un material más o menos duro						
Suelo arcilloso profundo de más de 60cm de espesor encima del material duro poco meteorizado	CHROMUSTERT, isothermic.	Nada	Drenaje	Suelo generalmente derivado de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. De poca pendiente.	Temperatura de suelo de 13 a 20/22°C a 50cm de profundidad	Tierra templada fría: trigo. Tierra templada: Maíz. Tierra caliente: Arroz – algodón – pastos – caña



Suelo arcilloso, corto espesor 20 a 40cm encima del material más o menos duro, poco meteorizado	PARALITHIC VERTIC USTROPEPT, isothermic.	Nada	Drenaje mecanización (afioramientos falta de agua	Suelo generalmente derivado de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. De fuerte pendiente	Temperatura de suelo de 13 a 20/22 °C a 50 cm de profundidad	Tierra templada fría: trigo. Tierra templada: Maíz. Tierra caliente: Arroz – algodón – pastos – caña
Combinación de suelos Vc-Vs						
Suelo arcilloso negro oscuro profundo sobre más de 1m. Chroma de suelo húmedo de 1,5	PELLUSTERT, isothermic o isohyperthermic	Nada	Drenaje, peligro de inundación	Suelo de parte plana o en concavidad. Plano o pendiente débil	Temperatura de suelo de 13 a 20/22°C a 50cm de profundidad	Tierra templada. Maíz-pastos. Tierra caliente: Algodón – pastos
Suelo arcilloso profundo de más de 60cm de espesor encima del material duro poco meteorizado	CHROMUSTERT, isothermic.	Nada	Drenaje	Suelo generalmente derivado de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. De poca pendiente.	Temperatura de suelo de 13 a 20/22°C a 50cm de profundidad	Tierra templada fría: trigo. Tierra caliente: Arroz – algodón – pastos – caña
Combinación de suelos Dv/R, Dv-Gf						
Suelo sobre rocas a < 50 cm, suelo muy negro, pseudo-limoso muy unctuos esponjoso, tixotropico. Retención de	LITHIC, HISTIC HYDRANDEPT pseudo limoso isomesic	Pastos de paramo con Stipa lchu o	Heladas, fro, nubosidad	Altura de 3000 a 3600m. Ondulación suave de planicies glaciares o fuertes pendientes	Temperatura de suelo a 50 cm de	Pastos con bajos rendimientos
agua a pF 3 sobre muestra sin desecación de 100 a 200 de agua p 100 de suelo seco a 105°C		matorra l muy húmedo		Del páramo. Suelos derivados de cenizas volcánicas muy finas o en parte. A larga distancia de los volcanes	profundidad de 10 a 13 °C	
No está completo en las hojas						
No existe este Id						
Suelo arcilloso poco espesor 20 a 40cm encima del material más o menos duro poco meteorizado	PARALITHIC VERTIC EUTROPEPT, isothermic	Nada	Profundidad mecanización difícil	Suelo derivado de material muy básico como tobas volcánicas arcilla marina con o sin carbonato. Pendientes más fuertes	Temperatura de suelo de 13 a 20/22°C a 50cm de profundidad	Tierra templada: Pastos. Tierra caliente: Arroz, pastos
Combinación de suelos Gf-Dw						
Suelo negro pseudo-limoso muy unctuos y esponjoso. Muchas veces un horizonte orgánico de 20 a 30cm de espesor en la parte superior del perfil pardo negro oscuro. Más información ver leyenda	TROPIC HYDRIC HISTIC CRYANDEPT pseudo limoso, isofrigid o TROPPOSAPRIST, isofrigid	Pastos con Stipa lchu	Heladas, fro, nubosidad	Parte muy alta y fría de la Sierra a larga distancia de los volcanes. Más de 3400m de altura. Ondulación suave de las planicies glaciares o fuertes pendientes	Temperatura de suelo a 50 cm de profundidad menos de 10 °C	Pastos de bajos rendimientos
Suelo arcilloso superficial de menos 20cm espesor encima del material más o menos duro poco meteorizado. Suelo asociado con afloramientos de este material duro poco meteorizado erosionado. Suelo de coluvión sobre las pendientes erosionado	PARALITHIC VERTIC USTROPEPT, isothermic o isohyperthermic	Nada	Afloramientos, falta de agua	Suelo generalmente derivado de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. De fuerte pendiente	Temperatura de suelo de 13 a 20/22°C a 50cm de profundidad	Nada

5 SISMOLOGÍA

En este apartado se va a identificar la magnitud e intensidad más probable de un seísmo que pueda producirse en la zona de la obra proyectada.

Un posible seísmo provocaría:

- Tensiones suplementarias y oscilaciones del terreno.
- El agua del vaso del azud se agita, produciendo un empuje adicional y un posible desborde.
- Aumento de la presión en suelos saturados.
- Deslizamiento de los estratos de las laderas

La intensidad del seísmo se analiza comparando la aceleración que produce con la de la gravedad. El método para calcular el efecto del seísmo es el pseudo-estático, que consiste equivalerlo a una fuerza de masa con una aceleración a·g, siendo a, el coeficiente definidor del seísmo. Esta fuerza actúa en una dirección y en ambos sentidos, porque es oscilatoria. Las situaciones más desfavorables se producen cuando actúa hacia arriba y hacia abajo.

El mapa de zonificación sísmica para diseño de la Figura 8 proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (periodo de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI. Con ello se reconoce que los verdaderos resultados de peligro sísmico para un periodo de retorno de 475 años para la zona VI son en realidad mayores a 0,50 g y que han sido saturados a dicho valor para ser utilizados en estructuras de edificación de uso normal, por razones de tipo económico.



Para los edificios de uso normal, se usa el valor de Z, que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

El sitio donde se construirá la estructura determinará una de las seis zonas sísmicas del Ecuador, caracterizada por el valor del factor de zona Z, de acuerdo el mapa de la Figura 8.

A continuación se muestran los valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada:

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Todo el territorio ecuatoriano está catalogado como de amenaza sísmica alta, con excepción del:

- Nororiente que presenta una amenaza sísmica intermedia
- Litoral ecuatoriano que presenta una amenaza sísmica muy alta.

Para el diseño de estructuras de ocupación especial y/o esencial, bien como puentes, obras portuarias y otras estructuras diferentes a las de edificación; es necesario utilizar diferentes niveles de peligro sísmico con el fin de verificar el cumplimiento de diferentes niveles de desempeño, de acuerdo con lo estipulado siguiente:

La filosofía de diseño tradicional establece tres niveles de desempeño estructural ante tres sismos de análisis, para todas las estructuras:

1. Nivel de servicio (sismo menor): sismo de servicio (periodo de retorno de 72 años). Sus objetivos generales: se espera que no ocurra ningún daño tanto en los elementos estructurales como en los no estructurales.

2. Nivel de daño (sismo moderado): sismo ocasional (periodo de retorno de 72 años) Objetivos generales: seguridad de vida, protección de los ocupantes, garantía de la funcionalidad de las estructuras

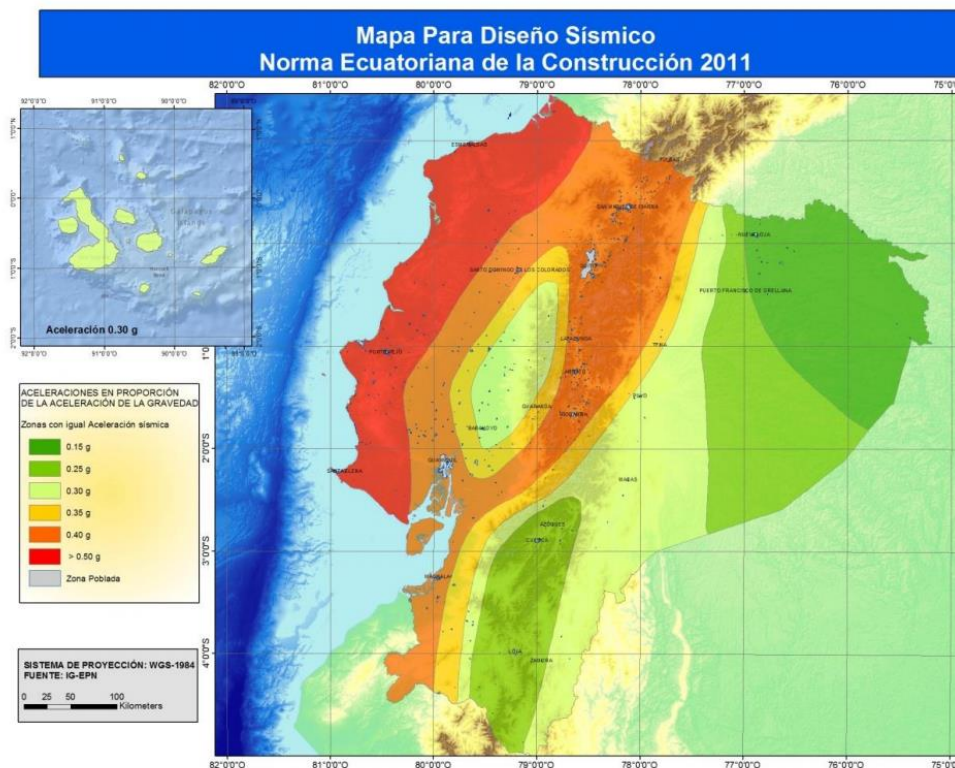


Figura 8 Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z



Se espera que la estructura trabaje en el límite de su capacidad resistente elástica, es decir la estructura como tal no sufre daño pero sí hay daño en los elementos no estructurales.

3. Nivel de colapso (sismo severo): sismo de diseño (periodo de retorno de 475 años). Se aplicara este nivel de desempeño a las estructuras esenciales o de ocupación especial, conforme a la sección. Objetivos generales: prevención de colapso. Se espera incursiones en el rango inelástico, experimentando daño pero en ningún momento la edificación llegara al colapso y se espera cierto grado de daño en los elementos estructurales y un daño considerable en los elementos no estructurales

Por ello, se usan curvas de peligro sísmico.

El periodo de retorno correspondiente es el inverso de la probabilidad anual de excedencia. En cada figura se incluye también las curvas de aceleraciones máximas espectrales para periodos estructurales de 0.1, 0.2, 0.5 y 1.0 segundos.

A continuación se muestra la curva de peligro sísmico de Cuenca, proporcionando aceleraciones máximas esperadas en roca (PGA) y aceleraciones máximas espectrales para diferentes niveles de probabilidad anual de excedencia.

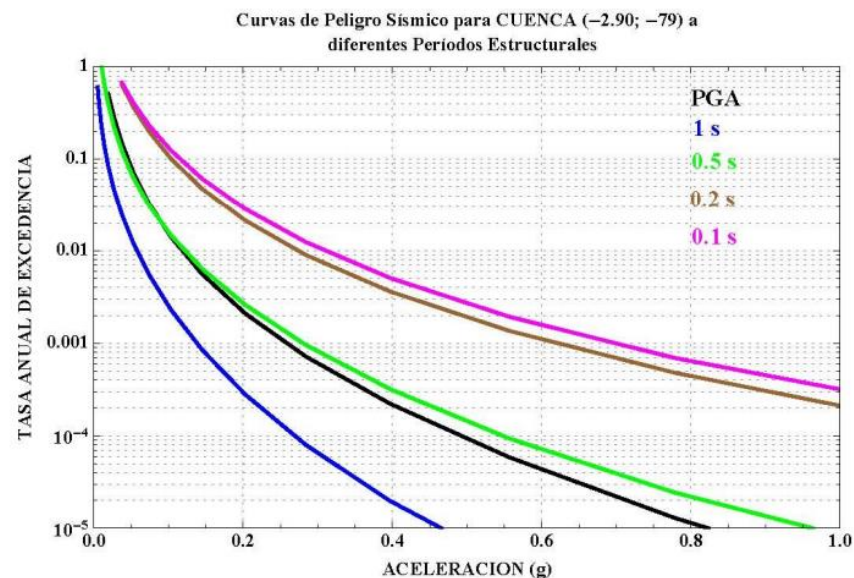


Figura 9 Curvas de Peligro Sísmico para Cuenca a diferentes periodos estructurales



ANEJO Nº 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	1
2.1 BASES DE DATOS	1
2.2 PROCESO DE CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	2
2.2.1 Caracterización de la información pluviométrica	3
2.2.2 Caracterización de la información termométrica	5
3 MODELO HIDROLÓGICO	7
3.1 MODELO EN ARC-GIS	7
3.2 MODELO EN HEC-HMS	9
3.2.1 Modelo de cuenca	9
3.2.2 Modelo meteorológico	12
3.2.3 Calibración y validación del modelo	13
3.2.3.1 Calibración del aforo H-902	14
3.2.3.2 Calibración y validación del aforo H-894	14
3.2.3.3 Calibración y validación del aforo H-895	15
4 RESULTADOS PARA LA SUBCUENCA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	16



1 INTRODUCCIÓN

Este estudio, tiene como objetivo el estudio del caudal en la subcuenca dentro de la cuenca del río Paute, en la que se localiza el complejo el proyecto constructivo de la presa en el río Machángara.

Primeramente se ha identificado y caracterizado el clima actual a través de dos variables: precipitación y temperatura, con series de datos correspondientes al periodo 1979-2010. Posteriormente se ha hecho uso del modelo hidrológico de lluvia-escorrentía HEC-HMS. Se ha llevado a cabo un proceso de calibración y validación del modelo con los datos de caudal actual y se ha realizado la simulación de caudal en toda la cuenca para el periodo analizado.

2 CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

2.1 BASES DE DATOS

Para la caracterización de la información meteorológica se ha hecho uso de los datos registrados por las estaciones pluviométricas y termométricas presentes en el área de estudio, pertenecientes al INAMHI. Los datos de precipitación corresponden a series diarias, datando las mediciones más antiguas de 1964 y prologándose hasta 2014. Las estaciones termométricas constan de valores de temperaturas máximas y mínimas diarias, comenzando en 1970 y finalizando en 2014. A la hora de tratar la información meteorológica no se ha hecho uso de los datos recogidos de todas las estaciones, sino que se han seleccionado aquellas estaciones que disponen de

la mejor información, con el mayor número de datos posible, estaciones que hayan recogido series de datos en continuo. Se han escogido estaciones tanto dentro de la cuenca de estudio como fuera.

En la Figura 1 se puede observar la cuenca de estudio incluyendo todas las estaciones.

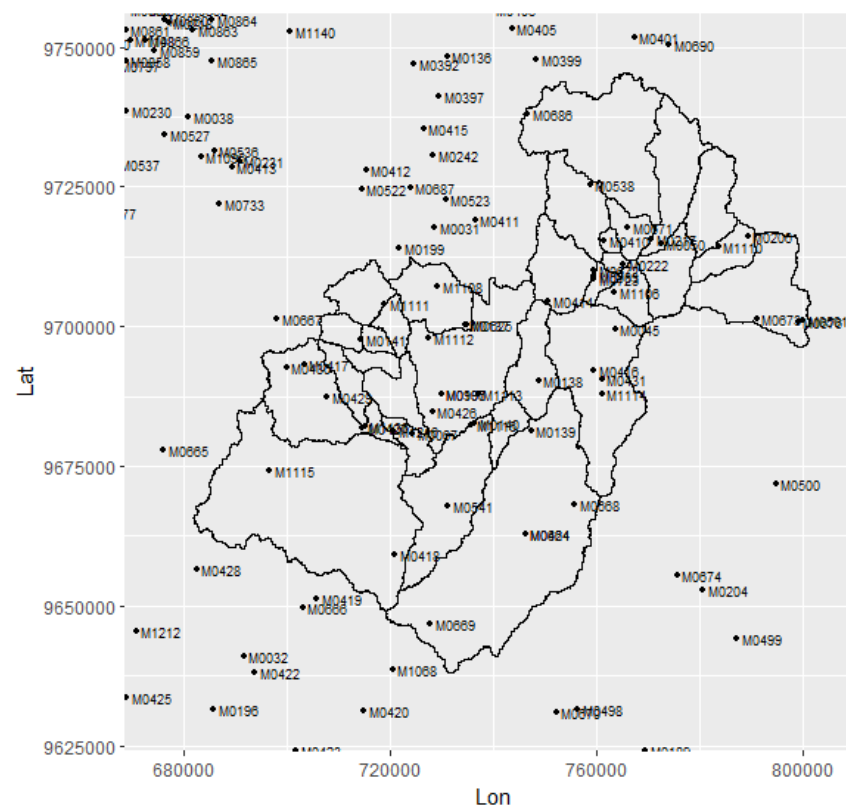


Figura 9 Cuenca del Paute con las estaciones meteorológicas



También se dispone de las series mensuales de los pluviómetros del INAMHI, dentro de la cuenca de estudio y en el área exterior circundante fuera de ella, correspondientes al periodo desde 1981 a 2010.

2.2 PROCESO DE CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El primer paso para la caracterización de la información meteorológica es la selección de las estaciones a usar. Posteriormente, se analizarán las características de las variables climáticas actuales para el período de referencia (1981-2010) utilizando las técnicas de interpolación adecuadas.

La interpolación de estas series con huecos, se ha basado en la altitud y la distancia al resto de estaciones utilizando para lograrlo todas las series interiores y las perimetrales.

Las técnicas usadas en este proceso, corresponden a técnicas geostatísticas conocidas con el nombre de “kriging”. El kriging es un proceso geoestadístico que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados. Cuando se cumplen todos los supuestos es el método de estimación que da el mejor estimador lineal insesgado. Los métodos geoestadísticos, como kriging, están basados en modelos estadísticos que incluyen la correlación, es decir, las relaciones estadísticas entre los puntos medidos (Esri, 2017). Aquí radica la ventaja del kriging sobre los métodos determinísticos (IDW etcétera), el método no sólo produce como resultado una superficie de predicción, sino que además otorga algún indicador de la certeza o precisión de las predicciones obtenidas, es decir la estimación de la varianza del error de predicción; lo cual permite además estimar intervalos de confianza para dicha predicción.

La precisión depende de varios factores: la cantidad de estaciones, la calidad de los datos obtenidos de cada estación, la ubicación de las estaciones en el área de estudio, la distancia entre las estaciones (la precisión mejora cuando la cercanía aumenta) y la variabilidad espacial de la variable de estudio (temperatura o precipitación). Esta técnica de interpolación ofrece estimaciones más reales para el comportamiento espacial de la precipitación y otras variables climatológicas, comparado con métodos convencionales debido a que considera la autocorrelación (relación entre los puntos de medida) (Tao, 2009).

Kriging presupone que la distancia o la dirección entre los puntos de muestra reflejan una correlación espacial que puede utilizarse para explicar la variación en la superficie (Esri, 2017).

Este método consta de varios pasos, como el análisis estadístico para explorar los datos, el modelado de variogramas, la creación de la superficie y la posterior si procede, exploración de la superficie de varianza. En este estudio el proceso consta esencialmente de estimar en primer lugar, si en un punto determinado va a llover (indicador kriging) y en segundo lugar estimar la magnitud de dicha lluvia. Se hace uso del kriging ordinario y del kriging universal, el cual es una variante del primero y se utiliza en el segundo paso del proceso.

El kriging ordinario es el más usado de todos los métodos de kriging. Se asume que el valor medio constante es desconocido. Asumir esto a menos que haya alguna evidencia que demuestre lo contrario, es razonable.

El kriging universal asume que existe algún tipo de tendencia debidamente justificada en los datos de estudio. Para este caso, se han utilizado las series de datos con los valores de precipitación o temperatura como variable principal y se ha introducido como “drift” la elevación y la precipitación media



de cada una de las estaciones seleccionadas para el estudio. De esta manera se mejoran los resultados de la predicción, asegurando que el método de interpolación captura correctamente la no homogeneidad en el espacio.

También se ha utilizado durante el proceso el método de interpolación determinístico de la Distancia inversa ponderada (IDW), el cual interpola una superficie ráster a partir de puntos.

La interpolación el método IDW determina los valores de cada celda a través de una combinación ponderada linealmente de un conjunto de puntos presentes. La ponderación es una función de la distancia inversa. La variable de la superficie que se va a interpolar tiene que mantener una relación dependencia con la ubicación.

El IDW asume que la variable representada en un mapa, disminuye su influencia a medida que aumenta la distancia desde su ubicación de muestra. Es decir, que sobre una ubicación específica los puntos de mayor influencia son los más cercanos a esta, y su influencia disminuye con el aumento de la distancia a la ubicación analizada.

Al final del proceso de interpolación se han completado los huecos sin datos de las series captadas, manteniendo los datos reales cuando estos existan y se han generado series virtuales de cada día si es pertinente.

2.2.1 Caracterización de la información pluviométrica

Para la elaboración del primer paso, se han identificado las estaciones que están ubicadas dentro de la cuenca de estudio y se ha analizado cuál de ellas dispone de un mayor número de años con datos observados de forma continua. La Tabla 1 recopila la lista de los pluviómetros finalmente

seleccionados para utilizar en el posterior proceso de interpolación y modelado hidrológico.

Estación	Coordenada X	Coordenada Y	Longitud	Latitud	Cota	Pmedia (mm/año)
M0045	763294	9699159	-78,63	-2,72	2400	1368,84
M0138	748475	9689908	-78,76	-2,8	2194	747,04
M0139	746943	9680846	-78,78	-2,88	2230	734,94
M0140	736009	9682158	-78,87	-2,87	2510	842,82
M0141	713978	9697404	-79,07	-2,73	3335	1249,43
M0217	770340	9715126	-78,57	-2,57	2321	3060,07
M0410	761068	9714928	-78,65	-2,57	2450	1274,17
M0414	750232	9704254	-78,75	-2,67	3270	1249,86
M0417	702942	9692813	-79,17	-2,77	3270	1343,09
M0418	720613	9658683	-79,01	-3,08	2720	669,12
M0424	745825	9662443	-78,79	-3,05	2600	741,53
M0426	727796	9684323	-78,95	-2,85	2545	910,33
M0427	714514	9681843	-79,07	-2,88	2711	1022,01
M0429	707443	9687092	-79,13	-2,83	2800	1126,98
M0431	760680	9690161	-78,65	-2,8	2360	1420,47
M0501	799643	9700651	-78,3	-2,7	665	2080,62
M0671	765708	9717378	-78,61	-2,55	2680	990,71

Tabla 1 Características de las estaciones pluviométricas seleccionadas

Una vez se han seleccionado las estaciones pluviométricas se ha realizado el proceso de interpolación espacial y temporal para completar los períodos en los que faltan datos.

En la Figura 2 se puede observar la relación entre la precipitación media diaria y la cota de cada una de las estaciones seleccionadas. En la Figura 3 se ha añadido el ajuste lineal que relaciona ambas variables.

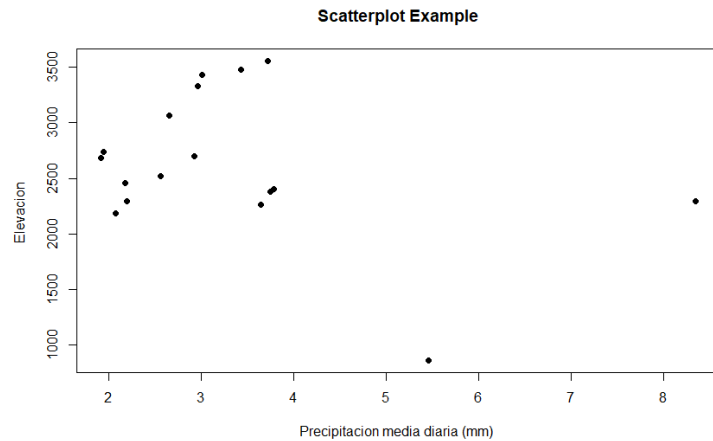


Figura 2 Gráfico Elevación (m) –Precipitación (mm) media diaria

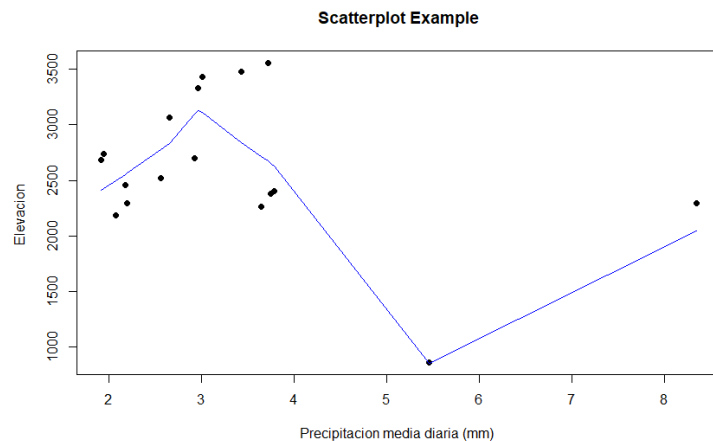


Figura 3 Gráfico Elevación (m)-Precipitación media diaria (mm) incluyendo el ajuste lineal que relaciona ambas variables

Los dos últimos puntos pueden deberse a efectos locales, errores en la instrumentación o a la existencia de zonas climáticas diferentes.

Como parte del proceso de interpolación, en la Figura 4 se puede ver el ajuste del variograma para kriging ordinario y para universal kriging con la elevación.

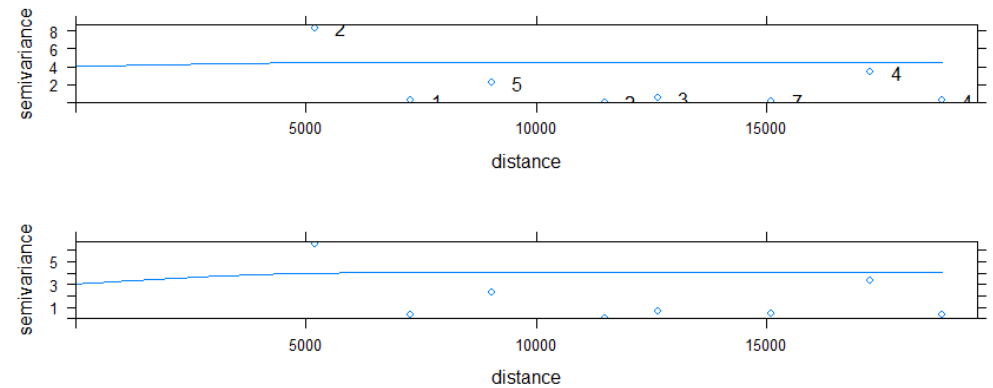


Figura 4 Ajuste del variograma, para kriging ordinario (arriba) y universal kriging con la elevación (abajo)

Finalmente la Figura 5 incluye el resultado del proceso de interpolación y el variograma ajustado.

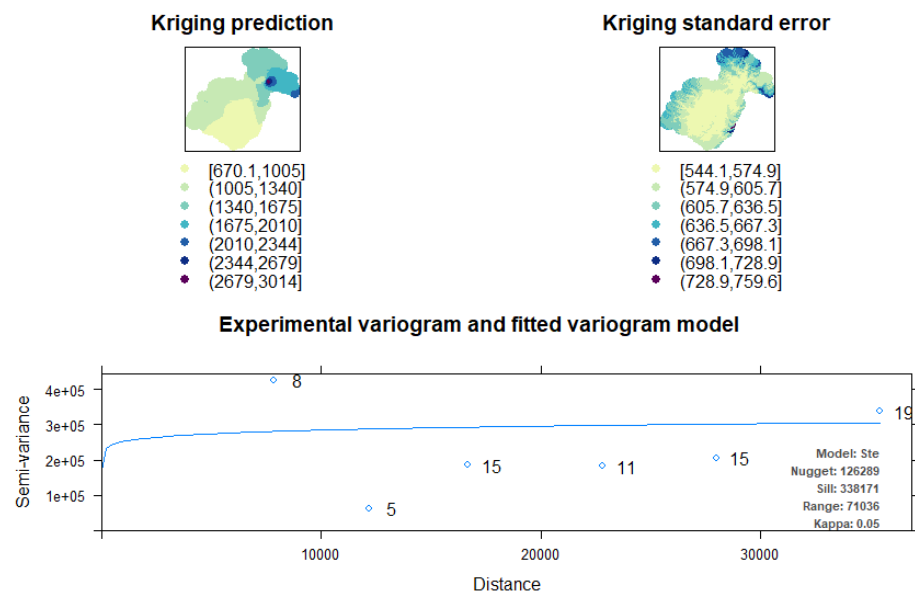


Figura 5 Resultado del proceso de kriging y variograma ajustado

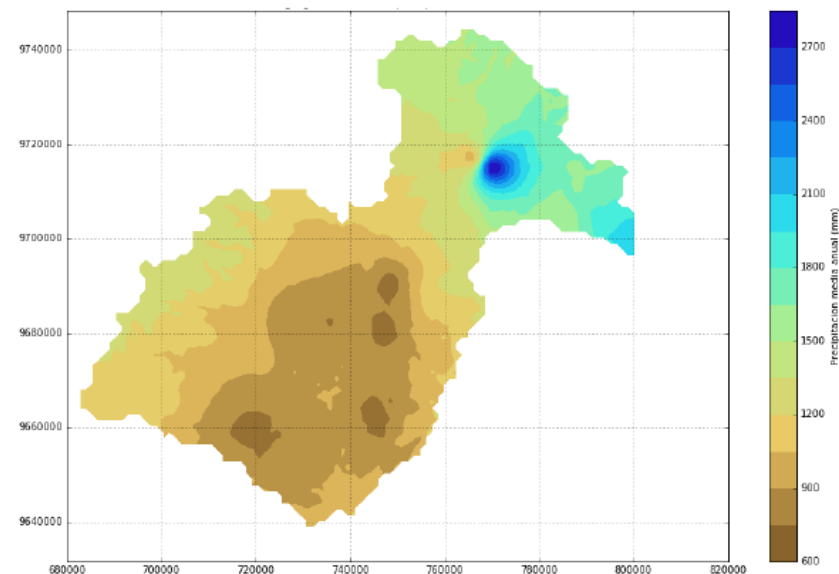


Figura 6 Precipitación media en un año (mm/año) en la cuenca del Paute

El resultado con detalle del proceso realizado con datos de pluviometría se representa en la Figura 6, en la que pueden diferenciarse las diferentes zonas de precipitación asociadas a la orografía y a la altitud, entre otros factores que condicionan y determinan el clima del área de estudio.

2.2.2 Caracterización de la información termométrica

Se han seleccionado ocho estaciones, las cuales pueden observarse en la Tabla 2, con las series de datos lo suficientemente largas y en continuo como para su utilización en el proceso de interpolación. La información de las proyecciones del TCN se ha obtenido de las estaciones M0031, M0041 y M0189, localizadas fuera de la cuenca de estudio. Se han asignado las proyecciones obtenidas para estas tres estaciones termométricas al resto de las estaciones escogidas para el proceso de reconstrucción y llenado de los días que carecen de dato; debido al hecho de que en la cuenca de estudio existen series de termómetros con datos observados con series con las características ya mencionadas: lo suficientemente largas y en continuo.



Estación	Longitud	Latitud	Cota	Tmed	Tmax	Tmin
M0031	-78,95	-2,55	3083	11,41	16,58	7,55
M0041	-77,96	-1,69	880	21,59	28,01	16,29
M0045	-78,63	-2,72	2400	14,96	21,13	10,17
M0138	-78,76	-2,8	2194	17,29	24,08	10,83
M0140	-78,87	-2,87	2510	15,73	22,2	9,02
M0141	-79,07	-2,73	3335	8,52	13,54	4,49
M0189	-78,58	-3,4	851	22,66	28,01	17,99
M0217	-78,57	-2,57	2321	14,51	18,09	9,86

Tabla 2 Características de las estaciones termométricas seleccionadas

En el proceso de interpolación se ha aplicado la variabilidad de los valores de temperatura en función de la distancia y la altura para la reconstrucción y relleno de las series de datos.

En la Figura 7 se puede observar la relación entre la temperatura media diaria y la elevación de las estaciones escogidas. En la Figura 8 se incluye el ajuste lineal que relaciona ambas variables.

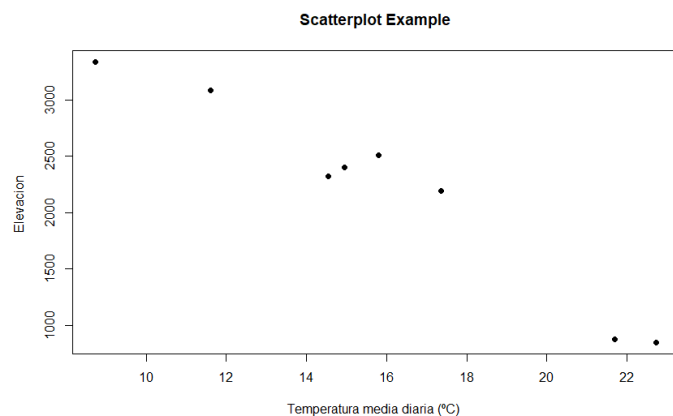


Figura 7 Gráfico Temperatura media diaria (°C) –Elevación (m)

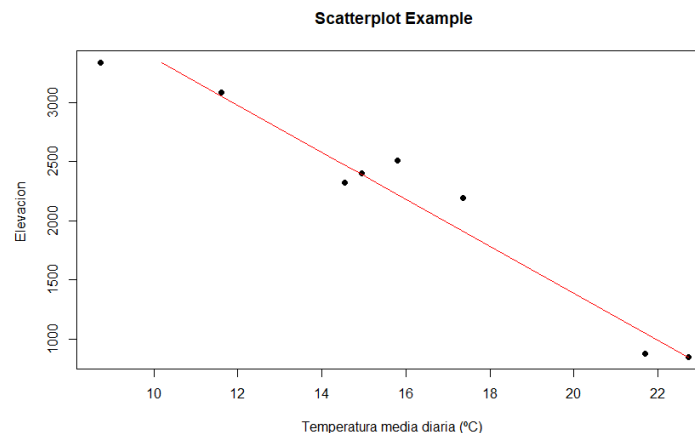


Figura 8 Gráfico Temperatura media diaria (°C) –Elevación (m) incluyendo el ajuste lineal entre ambas variables

En la Figura 9 se puede ver el ajuste del variograma para kriging ordinario y para kriging universal con la elevación.

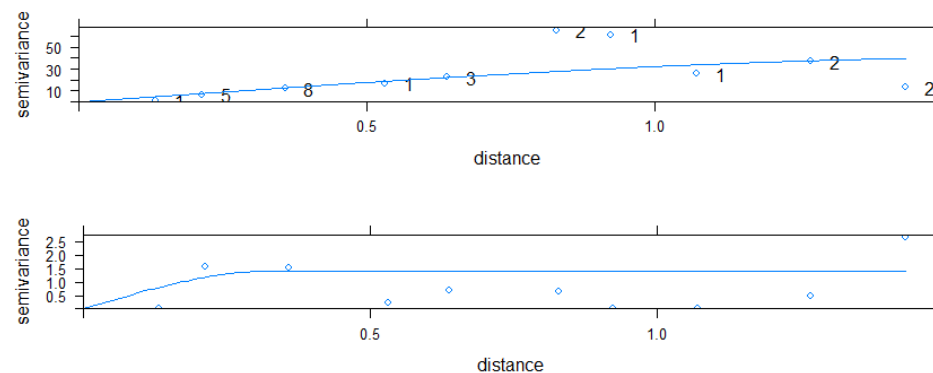


Figura 9 Ajuste del variograma, para kriging ordinario (arriba) y universal kriging con la elevación (abajo)



Como se puede observar en la Figura 24, resultado del proceso de interpolación de los datos de temperatura, las zonas de mayor temperatura corresponden a la zona de menor cota de la cuenca y los valores mínimos de temperatura se localizan en su área más occidental.

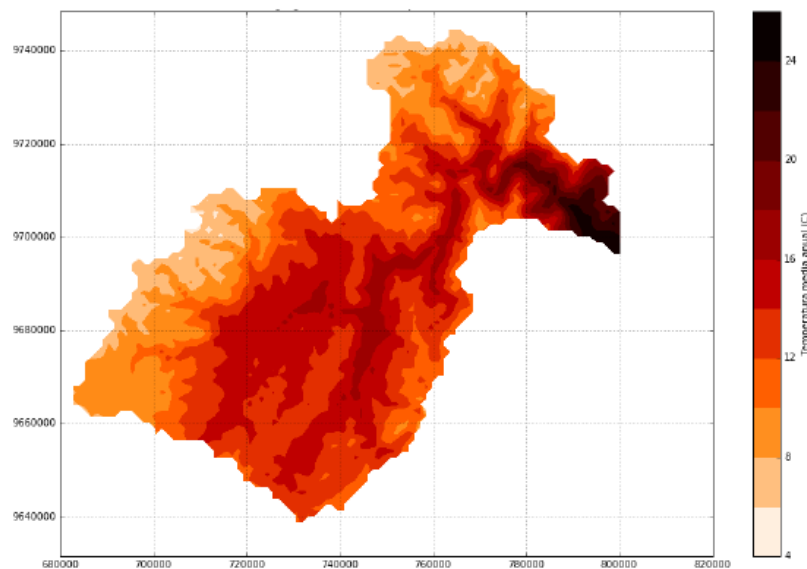


Figura 10 Temperatura media en un año en la cuenca del Paute (°C)

3 MODELO HIDROLÓGICO

3.1 MODELO EN ARC-GIS

Una vez finalizado el proceso de caracterización climática se ha comenzado a trabajar en el modelado hidrológico. El primer paso para la modelización y conceptualización de la cuenca del Paute, con el objetivo de representar de forma adecuada su comportamiento hidrológico; es la generación del modelo digital del terreno a una escala con suficiente nivel de detalle para posteriormente hacer uso de él en el programa ArcGis, utilizando principalmente la extensión HecGeoHms. Para ello, se ha procesado el MDT con 30 m de resolución procedente de: ASTER GDEM Versión 2 elaborado en cooperación con Japan-US ASTER Science Team (Figura 11)

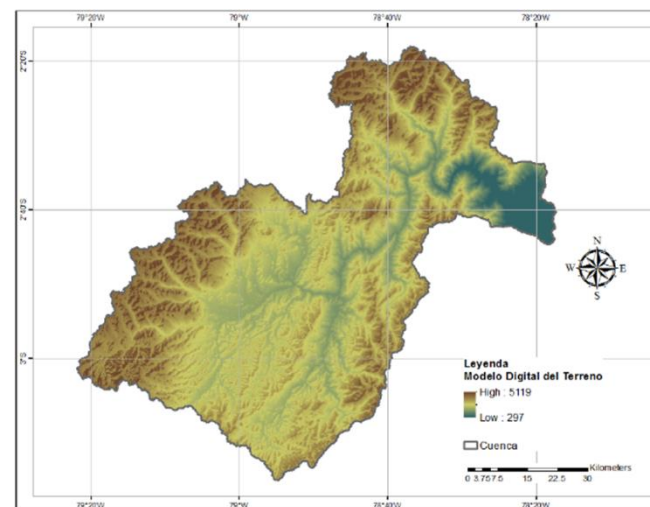


Figura 11 Delimitación del MDT de la cuenca



El esquema inicial para la caracterización del modelo y su configuración previa ha consistido en definir el área que delimita la cuenca, en la generación de las subcuencas, en la definición de los cauces fluviales, y en la definición de los puntos de control (Monitoring Points) en los que se permite conocer los resultados del modelo.

La definición de la cuenca de estudio se ha realizado a partir de las herramientas de caracterización geográfica y orográfica, ejecutando múltiples funciones avanzadas dentro del programa Arc-Gis, con el objetivo de representar de forma óptima su morfología, orografía y características de la red de drenaje. Se ha seleccionado como punto de cierre de la misma el punto de menor cota del río Paute en su desembocadura en el río Namangoza.

Para la delimitación de las subcuencas de estudio se ha tenido en cuenta un área mínima de 6 km² hasta los 800 km² que aproximadamente ocupa subcuenca de mayor tamaño. Además de esta condición, se han tenido en cuenta otros factores para delimitar las subcuencas y definir los puntos de control. Se han considerado las principales confluencias de los ríos tributarios, considerando únicamente los afluentes principales; y la localización de las presas, de las centrales hidroeléctricas (incluyendo también la ubicación de sus tomas), de las estaciones de aforo de caudal y de las estaciones de aforo de sedimentos. Este proceso previo a trabajar con el modelo HEC-HMS es de vital importancia.

Una vez finalizado este proceso, se exporta el resultado de ArcGis a HEC-HMS.

Además se ha realizado una preclasificación y selección de los aforos disponibles que serán usados para la calibración del modelo en HEC-HMS posteriormente. En la Figura 12 se presenta la delimitación del área de estudio, con las subcuencas definidas.

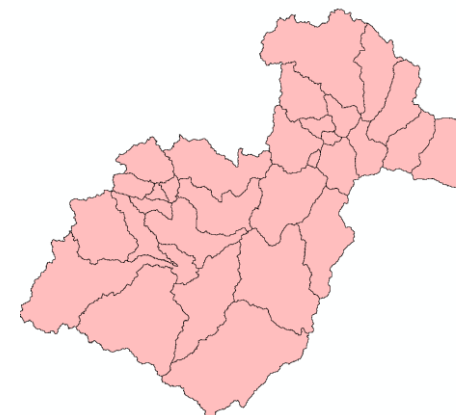


Figura 12 Delimitación de las subcuencas

Subbasin459, 06/05/2018, Page 1-1

FID	Shape	gridcode	Shape_Leng	Shape_Area	HydroID	DrainID	Name
0	Polygon	1	165279.3752	429112647.919	20	20	W200
1	Polygon	4	104195.184	252709461.69	23	23	W230
2	Polygon	5	113706.7768	239828033.276	24	24	W240
3	Polygon	6	116794.9558	196897885.202	230	230	W2300
4	Polygon	9	126306.548	195817359.734	28	28	W280
5	Polygon	10	136250.488	294806088.402	29	29	W290
6	Polygon	12	102959.9116	97711743.6543	120	120	W1200
7	Polygon	13	150888.46	419323067.401	32	32	W320
8	Polygon	16	254095.426	474428916.613	35	35	W350
9	Polygon	17	155150.1476	480478142.851	36	36	W360
10	Polygon	19	172876.299	587730555.53	38	38	W380
11	Polygon	0	102527.5662	229204931.86	126	126	W1260
12	Polygon	0	91842.4654	204061015.863	165	165	W1650
13	Polygon	0	62628.2846	90772728.7752	150	150	W1500
14	Polygon	0	95548.28	169831340.193	156	156	W1560
15	Polygon	0	90113.0838	165196429.499	161	161	W1610
16	Polygon	0	69545.8068	131277654.85	166	166	W1660
17	Polygon	0	50152.0384	57974534.6625	195	195	W1950
18	Polygon	0	21431.9676	13665358.0581	197	197	W1970
19	Polygon	0	37922.847	33841525.9578	205	205	W2050
20	Polygon	0	76092.7472	132131203.547	206	206	W2060
21	Polygon	0	62442.994	110010470.687	220	220	W2200
22	Polygon	0	137115.1788	250508355.972	231	231	W2310
23	Polygon	0	84430.833	149294679.138	245	245	W2450
24	Polygon	0	18405.551	10023233.5008	246	246	W2460
25	Polygon	0	70966.3694	111208299.552	276	276	W2760
26	Polygon	0	46755.0404	36414569.2831	280	280	W2800
27	Polygon	0	32611.177	21827951.1978	282	282	W2820
28	Polygon	0	28225.9618	15187439.8037	290	290	W2900
29	Polygon	0	45519.768	50876254.3331	291	291	W2910

Tabla 3 Propiedades de las subcuencas



3.2 MODELO EN HEC-HMS

El proceso de calibración y las simulaciones del escenario de referencia (1979-2010) y de los escenarios de proyecciones de cambio climático se han realizado, como ya se ha mencionado previamente; en el modelo HEC-HMS, en este caso al nivel de subcuenca.

El modelo HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center- Hydrologic Modeling System), desarrollado por el Hydrologic Engineering Center HEC del U.S. Army Corps of Engineers USACE, que se usa para simular la respuesta hidrológica de una cuenca. El programa calcula el hidrograma que produce una cuenca al proporcionarle los datos de entrada necesarios.

Se ha trabajado con un modelo de simulación hidrológica que es un modelo continuo, el cual intenta simular la evolución de todo el proceso hidrológico. Calcula qué parte de las precipitaciones quedan retenida superficialmente (vegetación y 'charcos'), qué parte se infiltra en el suelo y qué parte genera escorrentía superficial. Pasada la precipitación debe considerar si la que se almacenó en el suelo se evapotranspira o se infiltra hacia los acuíferos. Finalmente desde los acuíferos puede perderse hacia una circulación profunda (fuera del alcance del modelo) o alimentar los cauces.

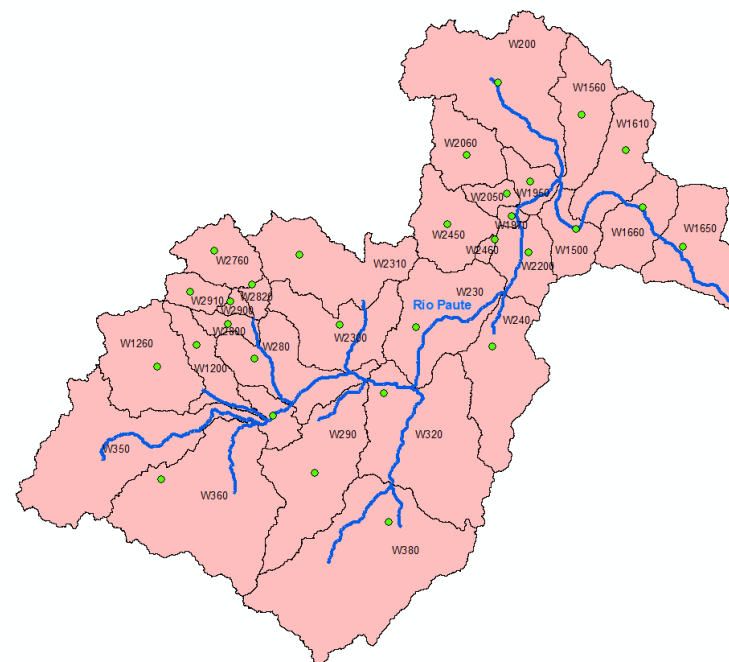


Figura 13 Mapa con las subcuencas y las estaciones

3.2.1 Modelo de cuenca

El modelo de cuenca tiene como elementos las distintas subcuencas y contiene la información de cada subcuenca y sus características. En cada subcuenca HMS calcula qué parte de la precipitación caída va a generar escorrentía directa (en este caso a partir del método ya SMA); calcula la escorrentía directa producida por la precipitación obtenida previamente); y añade a la escorrentía directa la escorrentía básica si procede y calcula la evolución de la escorrentía básica a lo largo del tiempo (en este proyecto a



través del método de Linear Reservoir). Este proceso lo lleva HMS partir de los datos meteorológicos aportados al programa.

Una vez el caudal generado en la subcuenca tras los cálculos enumerados, sale de esta, se incluye un tramo de cauce. HMS calcula cómo evoluciona un hidrograma a medida que discurre a través de los tramos del cauce o a través de un depósito o embalse. Los flujos entrantes, originarios de otros elementos de la cuenca, se suman en los puntos de unión, antes de realizar el cálculo del flujo saliente. Finalmente HMS proporciona los hidrogramas generados para la totalidad de la cuenca y para cada una de las subcuencas.

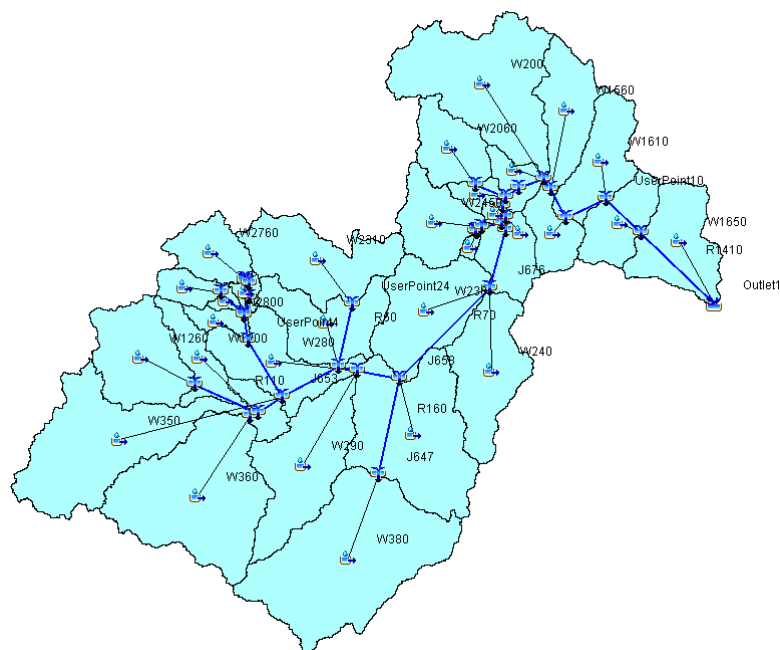


Figura 14 Modelo en HMS, incluyendo los ríos

Para caracterizar la subcuenca, dado que se ha trabajado con un modelo continuo, se ha utilizado el método de Soil-Moisture Accounting (SMA, "Consideración de la humedad del suelo") como método de cálculo de pérdidas (Loss). El modelo SMA tiene en cuenta cinco niveles distintos en los que la precipitación puede ser retenida o almacenada: vegetación, retenciones superficiales, suelo, acuífero 1 (superficial) y acuífero 2 (más profundo). El esquema de que como funciona este método puede observarse en la Figura 15, donde aparecen los niveles y las conexiones o flujos de agua que existen entre ellos. Canopy Interception (vegetación) representa la parte de lluvia que no llega al suelo porque las plantas la retienen, las únicas entrada y salida son la precipitación y la evapotranspiración respectivamente. Surface depression storage (retenciones superficiales) es la cantidad de agua retenida en las irregularidades del terreno. La entrada es la precipitación no retenida por la vegetación y que supera la capacidad de infiltración del terreno. Las salidas son la infiltración y la evapotranspiración y si la cantidad de agua almacenada supera el límite establecido, el agua pasará a formar parte de la escorrentía superficial. Dentro del suelo HMS distingue dos partes, la upper zone, la zona del suelo que puede perder agua por evapotranspiración o por percolación y la tension zone, la parte de agua retenida en el suelo que se pierde solamente a través de la evapotranspiración. Finalmente, dentro del groundwater storage (almacenamiento en los acuíferos), se incluyen el acuífero 1 y el acuífero 2. El acuífero 1, el más superficial, recibe la percolación del agua de la upper zone que no ha sido atrapada por la evapotranspiración y que ha superado la capacidad de almacenamiento del terreno. Desde el acuífero 1 el agua puede unirse a la escorrentía subterránea o percolar hacia un acuífero más profundo (acuífero 2). De la misma manera, el agua del acuífero 2, puede incorporarse a la escorrentía subterránea o percolar más profundamente (agua ya no considerada por el modelo)

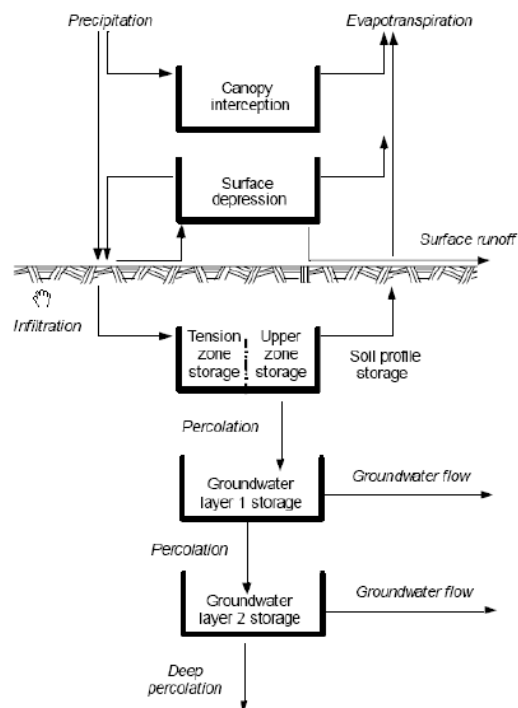


Figura 15 Esquema del método SMA (Sánchez San Román, F.J.)

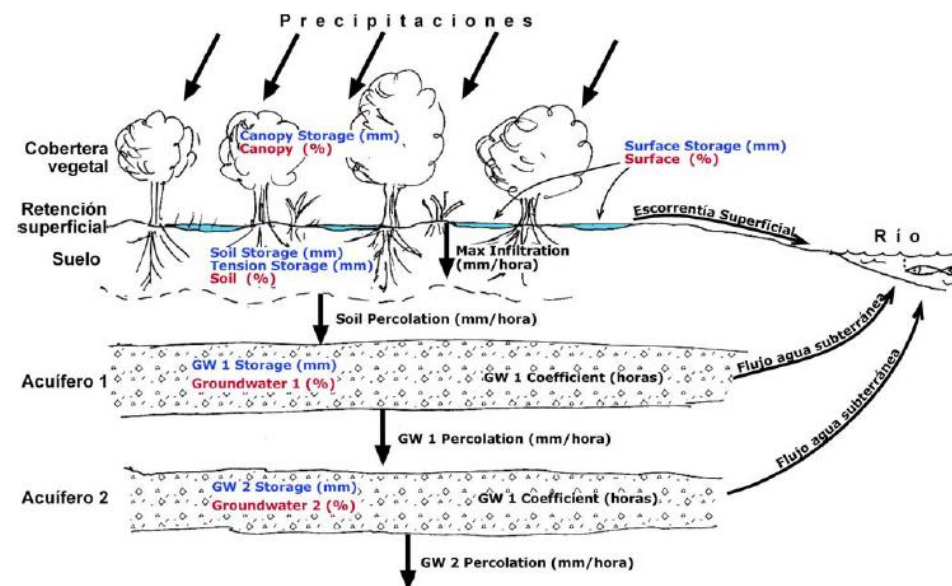


Figura 16 Representación de los parámetros calibrados en el modelo HEC-HMS (Sánchez San Román, F.J.)

Los parámetros indicados en la Figura, cuyas unidades son los milímetros, se refieren a la capacidad máxima de almacenamiento de cada nivel expresada como el espesor en milímetros de una lámina de agua equivalente.

Los datos en porcentaje, son utilizados para indicar el porcentaje de llenado inicial de cada uno de los niveles, indican por tanto la parte ocupada del nivel.

Los parámetros acompañados de una flecha vertical descendente, cuyas unidades son los milímetros por hora, indican el flujo máximo de agua que puede pasar de un nivel al siguiente: de las retenciones superficiales al suelo (infiltración), del suelo al acuífero 1, del acuífero 1 al acuífero 2 y del acuífero 2 hacia abajo.

Cada uno de estos niveles depende de un total de 18 parámetros, que han sido calibrados. En la Figura 16 aparecen representados todos los parámetros excepto uno.



Proveniente de los acuíferos puede salir un cierto flujo que llegará a alimentar al caudal base (baseflow) del río. Para que estas aportaciones se incorporen de forma efectiva al caudal, hay que utilizar el método Linear Reservoir al calcular el caudal base. La estimación se ha hecho en caudales, dado los aforos de los cuales se disponía. En este método se introducen los valores de tres parámetros relacionados con el caudal que proviene de los dos acuíferos considerados: el caudal inicial, un parámetro que aporta información al modelo sobre el tiempo de respuesta del acuífero (el cual es un depósito en el cual entra y sale agua, y atenúa el caudal y lo retrasa, como parte del proceso de tránsito de caudales) y el último parámetro está relacionado con la atenuación de caudales ya mencionada.

3.2.2 Modelo meteorológico

La precipitación es el dato de entrada principal al proceso hidrológico analizado. Tras el proceso de análisis e interpolación de la información climatológica se dispone de información pluviométrica diaria para cada una de las subcuencas, en el escenario actual y para cada una de las proyecciones de cambio climático. En HMS se ha asociado a cada subcuenca un pluviómetro, para cada uno de los cuales se han introducido los valores de precipitación del periodo de tiempo y escenario determinado a simular.

Se han introducido los datos diarios de precipitación y los valores de evapotranspiración mensual para el período de referencia y para las proyecciones de cambio climático. Estos últimos han sido calculados a partir de los datos de temperatura a través del método de Thornthwaite; el cual está basado en la determinación de la evapotranspiración en función de la temperatura media, con una corrección en función de la duración astronómica del día y del número de días que tiene cada mes. Este método es el que mejor se adapta a los datos disponibles y se ha considerado que es el que mejor representa el comportamiento de la evapotranspiración de la

cuenca de estudio. Al ser calculada en función de la temperatura, la ETP varía de igual manera a esta en relación a la altitud.

El método definido en Montaner Salas y Sánchez-Almohalla Serrano 1988 ha sido el usado en este caso, el que utiliza la siguiente fórmula para el cálculo:

$$ETP = 16 \left(10 \frac{t}{I} \right)^a$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración potencial en mm para el mes considerado

t = temperatura mensual media en °C del mes considerado *t*

i = índice térmico mensual

$$i = \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}$$

I = índice anual de calor

$$I = \sum i_n = \sum \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}$$

a = exponente que varía con el índice anual de calor *I*

$a = 0.000000675I^3 - 0.0000771I^2 + 0.0179I + 0.49239$

Aplicando estas formulaciones a las series de datos de temperatura del periodo de referencia y de las distintas proyecciones y realizando un análisis de los resultados, se ha observado que los volúmenes anuales mayores se presentarían en el escenario RCP 8.5, seguidas por los escenarios RCP 6 y RCP 4.5; los cuales presentan valores muy similares. Finalmente se encuentra el escenario RCP 2.6. Este comportamiento era predecible dado que la formulación de la ETP depende directamente de la temperatura, donde los meses más fríos causan una menor ET y los más cálidos un aumento de del valor de esta.



Como parte del proceso de calibración, el cual es explicado posteriormente, se han tenido que calibrar los valores de evapotranspiración. En el cálculo de los valores finales de evapotranspiración para los distintos escenarios, se han tenido en cuenta por tanto: los valores originales calculados con los datos de temperatura del periodo de referencia, en este caso desde al año 1979 al año 2012 (ambos incluidos); los valores calculados a partir de los valores de temperatura de los distintos escenarios; y los valores calibrados del modelo.

La ecuación utilizada ha sido la siguiente:

$$\left(\frac{ETP_{\text{periodo calculado}} - ETP_{\text{periodo referencia}}}{ETP_{\text{periodo referencia}}} + 1 \right) \cdot ETP = ETP_{\text{final del periodo}}$$

Una vez calibrado el modelo se exporta la simulación obtenida para el periodo de referencia, en este caso, sólo se exportaron los valores de caudal diario simulado por cada subcuencas, ya que el modelo no genera series de datos de sedimento para exportar, simplemente permite su visualización.

3.2.3 Calibración y validación del modelo

Para este proyecto se ha decidido calibrar por el método de ensayo y error, utilizando para ello los datos de caudal observados en varias estaciones de aforo determinadas. Se han escogido los aforos H-894 y H-895 para el proceso de calibración y validación, y además se ha usado el aforo H-902 para calibrar también. Se han ajustado los distintos parámetros que definen cada subcuenca y los valores de evapotranspiración con el objetivo que el los valores de caudal simulado por el modelo HMS fueran lo más similares posible a los valores reales recogidos en las estaciones de aforo seleccionadas durante un periodo determinado de tiempo.

Una vez finalizado el proceso de calibración, se inició el proceso de validación. Se comprobó entonces como el modelo una vez calibrado simulaba el caudal para otro periodo distinto de tiempo.

En la Figura 17 están representadas todas las estaciones de aforo de las que dispone la cuenca de estudio.

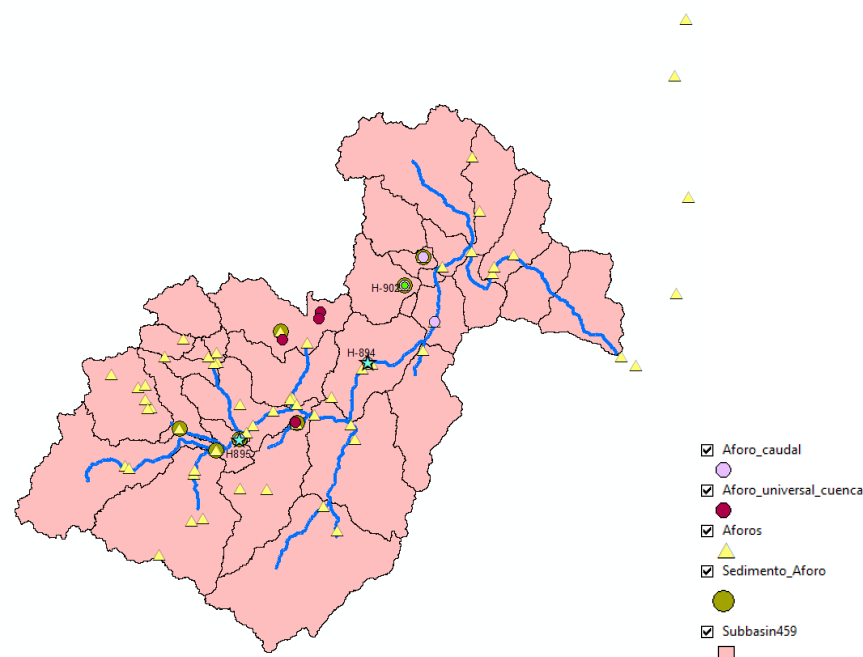


Figura 17 Aforos en la cuenca del Paute



Estación	Nombre	X (m)	Y (m)	Z (m)	Qmedio (m ³ /s)	Qmáx (m ³ /s)	Fecha inicio registro	Fecha fin registro
H0894	Paute en Paute (DJ Gualaceo)	751010.05	9694850.11	2176.00	55.24	795.94	01/1980	01/2014
H0895	Tomebamba en Monay	725862.80	9679791.09	2353.00	17.95	314.02	07/1964	11/2011
H0902	Dudas en Pindilig	758226.36	9709953.77	2450.00	3.34	72.09	08/1963	11/2013

Tabla 3 Aforos seleccionados para el proceso de calibración y validación

3.2.3.1 Calibración del aforo H-902

El aforo H-902 se ha calibrado para el periodo comprendido entre enero de 2006 y octubre de 2007, a nivel diario.

En las siguientes figuras se puede observar el caudal simulado y observado para esta estación de aforo, en las subcuencas W2200 y W2460 durante en el periodo de calibración.

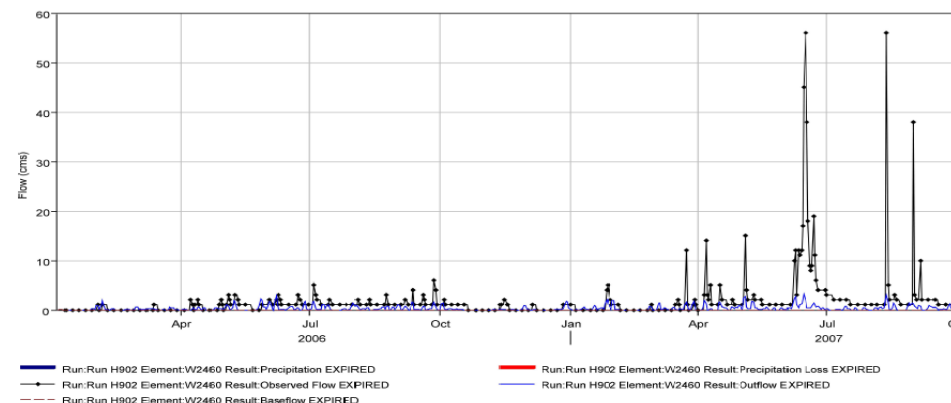


Figura 19 Caudal simulado y observado para aforo H-902 en la subcuenca W2460 en el periodo de calibración.

3.2.3.2 Calibración y validación del aforo H-894

El aforo H-894 se ha calibrado para el periodo comprendido entre los años 2003-2004 a nivel diario y validado en el periodo 2004-2010. Este proceso ha permitido estimar los parámetros que caracterizan la zona media de la cuenca.

En las siguientes figuras se puede observar el caudal simulado y observado para el aforo H-894, en las subcuenca W240, en el periodo de calibración y en el periodo de validación.

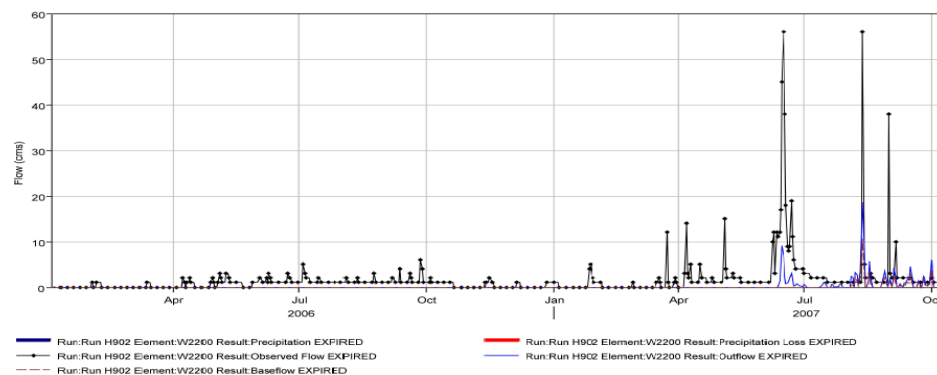


Figura 18 Caudal simulado y observado para aforo H-902 en la subcuenca W2200 en el periodo de calibración.

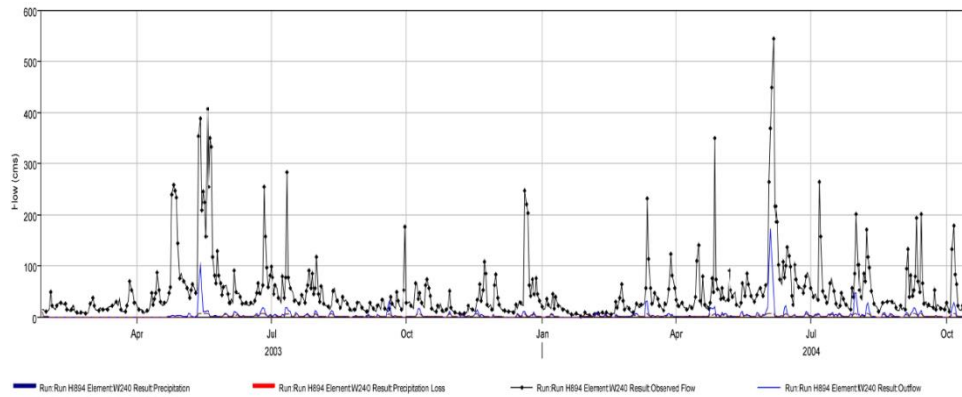


Figura 20 Caudal simulado y observado para aforo H-894 en la subcuenca W240 en el periodo de calibración.

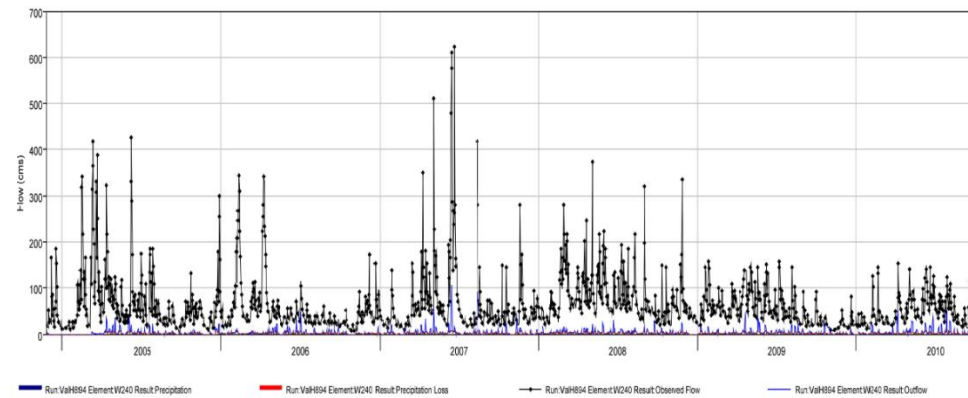


Figura 21 Caudal simulado y observado para aforo H-894 en la subcuenca W240 en el periodo de validación.

3.2.3.3 Calibración y validación del aforo H-895

El aforo H-895 se ha calibrado para el periodo comprendido entre los años 2006-2008 a nivel diario y validado en el periodo de 1995 a 1996. Este aforo se ubica en la zona occidental de la cuenca, representando de esta forma la zona más alejada de las centrales.

En las siguientes figuras se puede observar el caudal simulado y observado para el aforo H-895, en las subcuenca W290, en el periodo de calibración y en el periodo de validación.

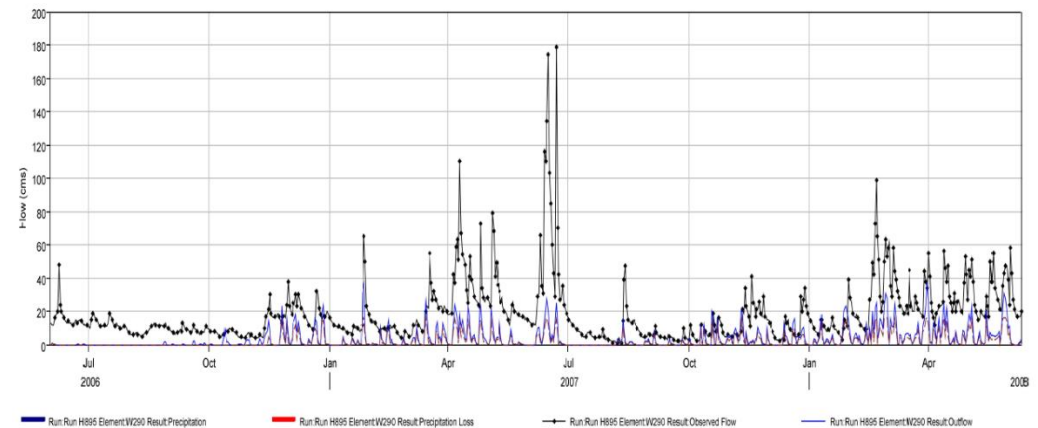


Figura 22 Caudal simulado y observado para aforo H-895 en la subcuenca W290 en el periodo de calibración.

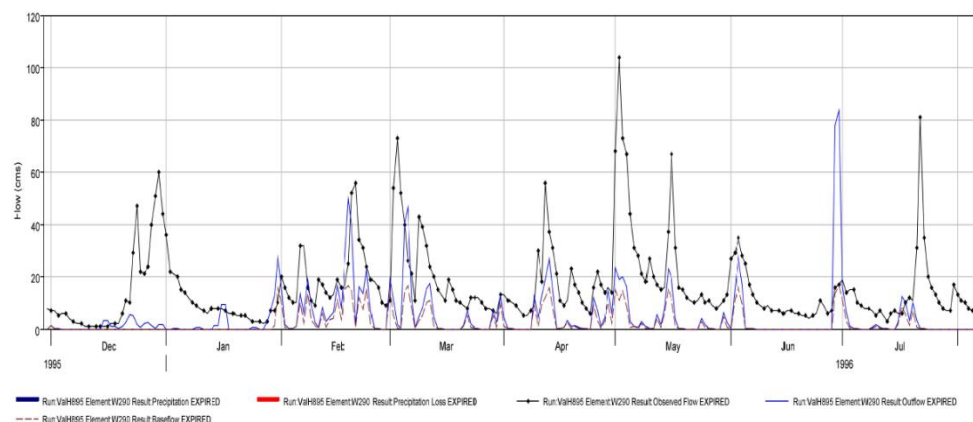


Figura 23 Caudal simulado y observado para aforo H-895 en la subcuenca W290 en el periodo de validación.

mes con el menor valor de esta variable es septiembre con un valor de 0,25 m³/s.

A continuación se muestra la tabla de caudal diario medio anual:

Q diario medio anual (m ³ /s)	
1979	0.20
1980	0.31
1981	0.31
1982	0.33
1983	0.29
1984	0.29
1985	0.21
1986	0.24
1987	0.25
1988	0.32
1989	0.29
1990	0.26
1991	0.28
1992	0.11
1993	0.33
1994	0.34
1995	0.27
1996	0.39
1997	0.35
1998	0.31
1999	0.37
2000	0.34
2001	0.30
2002	0.27
2003	0.24
2004	0.29
2005	0.27
2006	0.32
2007	0.32
2008	0.40
2009	0.26
2010	0.22

Tabla 5 Caudal de caudal diario medio anual

4 RESULTADOS PARA LA SUBCUENCA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En esta subcuenca durante el periodo de referencia los valores de caudal más representativos se muestran en la tabla siguiente:

Q diario mínimo (m ³ /s)	Q diario máximo (m ³ /s)	Q diario medio anual mínimo (m ³ /s)	Q diario medio anual máximo (m ³ /s)	Q diario medio general (m ³ /s)
0.00	3.70	0.11	0.40	0.29

Tabla 4 Valores caudal para el periodo de referencia, subcuenca W2800

El mes con mayor valor de caudal diario medio mensual, a lo largo de todos los años que comprenden el periodo, es abril con un valor de 0,57 m³/s; y el



Finalmente en la siguiente tabla se puede observar la tabla con los valores de caudal diario medio mensual para cada mes del año.

Q diario medio mensual (m ³ /s)	
ENERO	0.24
FEBRERO	0.37
MARZO	0.42
ABRIL	0.44
MAYO	0.37
JUNIO	0.28
JULIO	0.24
AGOSTO	0.18
SEPTIEMBRE	0.17
OCTUBRE	0.26
NOVIEMBRE	0.27
DICIEMBRE	0.28
mes Q _{máx}	abril
mes Q _{min}	septiembre

Tabla 6 Caudal diario medio mensual



ANEJO N° 7: CÁLCULOS MECÁNICOS Y DE ESTABILIDAD



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1	6.1.2 Cálculo de los refuerzos	7
2 TABLERO DE PASO SOBRE EL ALIVIADERO	1	6.2 Tubería de toma	8
2.1 DATOS GENERALES	1	7 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS REJILLAS DE LOS DESAGÜES	8
2.2 SOLUCIÓN ADOPTADA	1		
2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES	1		
3 PILAS CENTRALES DEL ALIVIADERO	1		
3.1 DURANTE EL MONTAJE	1		
3.3 ARMADURA DISPUESTA	3		
3.2 DURANTE LA EXPLOTACIÓN	3		
4 MÉNSULA DE CORONACIÓN	3		
5. ALETAS DEL CUENCO AMORTIGUADOR	4		
5.1 HIPÓTESIS CON SOLICITACIONES NORMALES	4		
5.1.1 Acciones	4		
5.1.2 Estabilidad al deslizamiento	5		
5.1.3 Estabilidad al vuelco	5		
5.2 HIPÓTESIS CON SOLICITACIONES DE AVENIDA DE PROYECTO	5		
5.2.1 Acciones	5		
5.2.2 Estabilidad al deslizamiento	5		
5.2.3 Estabilidad al vuelco	7		
6 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS	7		
6.1 Desagües de fondo	7		
6.1.1 Definición del espesor de la chapa de la tubería	7		





1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto justificar el dimensionamiento mecánico de los elementos estructurales singulares de las obras.

Para la realización de los cálculos se han tenido en cuenta los criterios de las siguientes publicaciones:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Instrucción de Puentes de Carreteras

Los materiales contemplados son los siguientes:

- HM-20 para pilas de aliviadero, voladizos de coronación, cajeros de aliviadero y cuenco.
- HA-25 para tablero de paso sobre aliviadero.
- Acero inoxidable AISI-304 para chapa de los desagües de fondo y tuberías de toma y para perfiles metálicos en contacto con el agua.
- Acero corrugado B500S para armaduras de elementos estructurales.

2 TABLERO DE PASO SOBRE EL ALIVIADERO

2.1 DATOS GENERALES

- Ancho total plataforma..... 9 m
- Ancho de las aceras 1,50 m
- Luz de cálculo 15,1 m
- Sobrecarga O.M. 28-2-72 y 25-6-75

2.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

Se proyecta un tablero losa. Dicho tablero está formado por vigas prefabricadas pretensadas sobre las que se vierte hormigón fabricado in situ para formar la losa de compresión.

- Canto de la viga..... 0,60 m (Condor)
- Peso propio de la viga 460 kg/m
- Canto de la losa (viga+losa) 0,65 m
- Número de vigas..... 13
- Luz máxima admisible (sin apear) 15,30

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Hormigón de las vigas prefabricadas 400 kg/cm²
- Hormigón de la losa 250 kg/cm²
- Límite elástico del acero pretensado 19.000 kg/cm²
- Límite elástico del acero pasivo 4.100 kg/cm²

3 PILAS CENTRALES DEL ALIVIADERO

Se comprueba la armadura dispuesta en la pila, para las dos hipótesis de trabajo siguientes:

3.1 DURANTE EL MONTAJE

Se supone que está montado y hormigonado uno de los tramos y que se va a proceder a la ejecución del tramo contiguo.



Las cargas actuantes serán:

- Peso propio del tablero : $P1 = 9 \cdot 0,65 \cdot 2,50 = 14,6 \text{ t/m}$
- Sobrecarga de una grúa para montaje de las vigas del tramo adyacente: $P2 = 5 \text{ t/m}$

Al tratarse de pilas de 2,0 m de espesor, se supone una excentricidad de la carga de 0,75 m (e_e).

La excentricidad adicional del pandeo (e_a) vendrá dada por la expresión:

$$e_a = (1 + 0,12 \beta) (\epsilon_y + 0,0035) \frac{h + 20 e_e}{h + 10 e_e} \cdot \frac{l_0^2}{50 ic}$$

siendo:

e_a = excentricidad ficticia utilizada para representar los efectos de 2do orden

e_e = excentricidad de cálculo de primer orden equivalente

l_0 = longitud de pandeo

ic = radio de giro de la sección de hormigón en la dirección considerada

h = canto total de la sección de hormigón

ϵ_y = deformación del acero para la tensión de cálculo f_{yd} , es decir,

β = factor de armado, dado por , siendo i_s el radio de giro de las armaduras. (Véase tabla 43.5.1 de la Norma EHE)

En nuestro caso:

$$e_e = 0,75 \text{ m}$$

$$l_0 = 2 \cdot 8,0 = 16,0 \text{ m}$$

$$I = 1/12 \cdot 1 \cdot (2)^3 = 0,67 \text{ m}^4/\text{m}$$

$$A = 2,0 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$ic = (I/A)^{1/2} = (0,67/2)^{1/2} = 0,58 \text{ m}$$

$$h = 2,0 \text{ m}$$

$$\epsilon_y = f_{yd}/E_s = 5100 / (1,15 \cdot 2,1 \cdot 10^6) = 2,1 \cdot 10^{-3}$$

$$\beta = 1,5$$

Por tanto:

$$(1 + 0,12 \cdot 1,5) \cdot (0,0021 + 0,0035) \cdot \frac{2 + 20 \cdot 0,75}{2 + 10 \cdot 0,75} \cdot \left(\frac{16^2}{50 \cdot 0,58} \right) = 0,104 \text{ m}$$

$$\text{La excentricidad total será: } e_t = e_o + e_a = 0,86 \text{ m}$$

El momento de cálculo en la base de la pila será:

$$M (1,5 \cdot 14,6 + 1,6 \cdot 5) \cdot 0,86 = 25,71 \text{ mt/m}$$

Hallamos las cuantías de armadura necesarias siguiendo las directrices de la EHE-08 para dimensionamiento a flexión simple; de esta manera los cálculos quedan del lado de la seguridad.

$$U_o = 0,85 f_{cd} b d$$

Con un hormigón de 200 kg/cm² de resistencia característica y acero B500S:

$$U_o = 0,85 \cdot (20000/1,5) \cdot 1 \cdot 1,95 = 22100$$

$$U_{sl} = U_o \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_{od}}} \right) = 22100 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 257,1}{22100 \cdot 1,95}} \right) = 132,24$$

$$A_s = 132,24 \cdot 10000 \cdot (1,15/5 \cdot 10^5) = 3,04 \text{ cm}^2/\text{m}$$



3.2 DURANTE LA EXPLOTACIÓN

Se supone actuando una carga de 60 t en uno de los vanos del aliviadero sobre el tramo contiguo a la pila (de forma que toda la carga se transmite a ésta). Igualmente, se considera una banda de reparto de 4 m, equivalente a una carga excéntrica sobre la pila de 15 t/m:

Cargas actuantes:

- Peso propio del tablero : $P1 = 2 \cdot 14,16 = 29,2$ t/m (centrada)
- Tren de cargas : $P2 = 15$ t/m (con excentricidad de 0,75 m)

La excentricidad real de las cargas es :

$$E_o = \frac{0,75 \cdot 15}{15 + 29,2} = 0,25 \text{ m}$$

Y las excentricidades adicional y total :

$$e_a = (1 + 0,12 \cdot 1,5) \cdot (0,0021 + 0,0035) \cdot \frac{2 + 20 \cdot 0,25}{2 + 10 \cdot 0,25} \cdot \left(\frac{16^2}{50 \cdot 0,58} \right) = 0,901 \text{ m}$$

$$e_t = 0,35 \text{ m}$$

Si además consideramos un esfuerzo adicional de frenado de 0,35 t/m, el momento de cálculo será:

$$M_d = (1,5 \cdot 29,2 + 1,6 \cdot 15) \cdot 0,35 + 1,6 \cdot 0,35 \cdot 8 = 28,21 \text{ mt/m}$$

$$A_s = 22100 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 282,1}{22100 \cdot 1,95}} \right) \cdot \frac{1,15 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^5} = 3,34 \text{ cm}^2/\text{m}$$

3.3 Armadura dispuesta

Como puede observarse, la cuantía de armadura determinada en ambos casos es muy pequeña. Esto es debido a que estamos tratando con un elemento estructural de grandes dimensiones, es decir, un elemento de hormigón en masa.

En estos casos, la práctica habitual es colocar una malla $\emptyset 12$ a 0,20 m de acero corrugado B500S, que funcione como armadura de piel.

La misma disposición de armaduras se adoptará para los siguientes elementos:

- Aliviadero y cajeros del mismo
- Coronación de la presa
- Galerías

En el caso de las cámaras de válvulas de los desagües de fondo y de las tomas, se colocarán mallas $\emptyset 20$ a 0,20 m.

4 MÉNSULA DE CORONACIÓN

Se comprueba la sección más desfavorable, que corresponde con el paramento de aguas abajo.

Los parámetros geométricos de la ménsula son:

- Canto total = 1,70 m
- Canto útil = 1,65 m
- Longitud de la ménsula = 2,25 m



Se consideran los siguientes esfuerzos actuantes sobre la ménsula:

- Momento debido a una carga lineal sobre la barandilla de 200 kg/m:
 $M_1 = 0,2 \cdot 2,25 = 0,45 \text{ mt/m}$
- Momento debido a una sobrecarga uniforme de 400 kg/m² sobre la acera:
 $M_2 = 0,4 \cdot 1,50 \cdot 1,50 = 0,90 \text{ mt/m}$
- Momento debido al peso propio :
 $M_3 = (0,60 \cdot 2,25 \cdot 1,12 + 0,5 \cdot 1,1 \cdot (2,25^2/3)) \cdot 2,5 = 6,1 \text{ mt/m}$
- Momento debido al tren de cargas; el tren de cargas consiste en 3 cargas de 10 t separadas 1,5 m, situadas paralelamente a la alineación de coronación y a 0,50 m del bordillo de la acera
 $M_4 = 1,5 \cdot (0,45 + 6,1) + 1,6 \cdot (0,90 + 1,67) = 13,94 \text{ mt/m}$

El momento de cálculo será:

$$M_d = 1,5 \cdot (0,45 + 6,1) + 1,6 \cdot (0,90 + 1,67) = 13,94 \text{ mt/m}$$

Procediendo de la misma manera que el apartado anterior:

$$U_0 = 0,85 \cdot (20000/1,5) \cdot 1 \cdot 1,65 = 18700$$

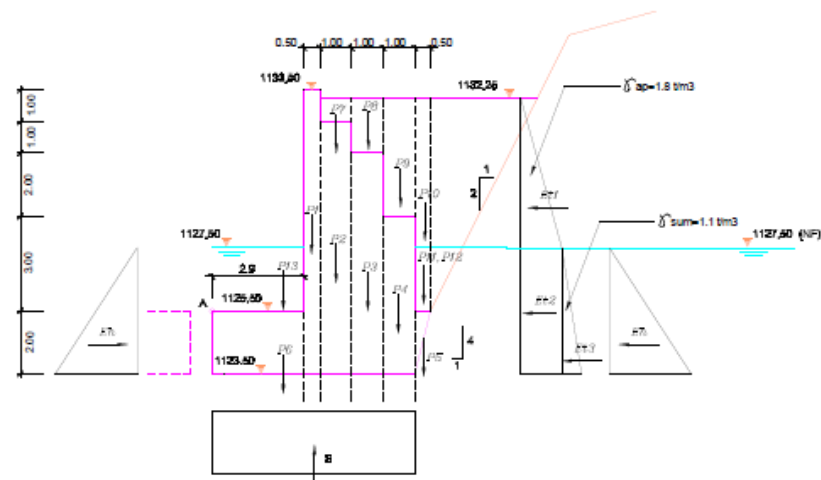
$$A_s = 18700 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 139,4}{18700 \cdot 1,65}} \right) \cdot \frac{1,15 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^5} = 1,95 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Es suficiente la armadura de piel dispuesta en coronación de Ø 12 a 0,20 m.

5 ALETAS DEL CUENCO AMORTIGUADOR

5.1 HIPÓTESIS CON SOLICITACIONES NORMALES

La definición geométrica del muro y la distribución de solicitaciones son las representadas en la figura:



5.1.1 Acciones

Los momentos están tomados en el punto A, pues es el único punto alrededor del cual puede producirse el giro de la estructura.

Peso propio :

$$P_1 = 9,0 \cdot 0,5 \cdot 2,3 = 10,35$$

$$P_2 = 8,0 \cdot 1,0 \cdot 2,3 = 18,40$$

$$M_1 = 10,35 \cdot 3,15 = 32,6$$

$$M_2 = 18,40 \cdot 3,90 = 71,76$$



$$\begin{aligned}P_3 &= 7,0 \cdot 1,0 \cdot 2,3 = 16,10 \\P_4 &= 5,0 \cdot 1,0 \cdot 2,3 = 11,50 \\P_5 &= 0,5 \cdot 2,0 \cdot 0,5 \cdot 2,3 = 1,15 \\P_6 &= 2,0 \cdot 2,9 \cdot 2,3 = 13,34 \\P_p &= 70,84 \text{ t/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_3 &= 16,10 \cdot 4,90 = 78,89 \\M_4 &= 11,50 \cdot 5,90 = 67,85 \\M_5 &= 1,15 \cdot 6,60 = 7,59 \\M_6 &= 13,34 \cdot 1,45 = 19,34 \\M_{pp} &= 278 \text{ tm/m}\end{aligned}$$

Peso de las tierras :

$$\begin{aligned}P_7 &= 1,0 \cdot 0,75 \cdot 1,8 = 1,35 \\P_8 &= 1,0 \cdot 1,75 \cdot 1,8 = 3,15 \\P_9 &= 1,0 \cdot 3,75 \cdot 1,8 = 6,75 \\P_{10} &= 0,5 \cdot 4,75 \cdot 1,8 = 4,28 \\P_{11} &= 0,5 \cdot 2,0 \cdot 1,1 = 1,1 \\P_t &= 16,63 \text{ t/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_7 &= 1,35 \cdot 3,9 = 5,27 \\M_8 &= 3,15 \cdot 4,9 = 15,44 \\M_9 &= 6,75 \cdot 5,9 = 39,83 \\M_{10} &= 4,28 \cdot 6,65 = 28,46 \\M_{11} &= 1,1 \cdot 6,65 = 7,32 \\M_t &= 96,32 \text{ tm/m}\end{aligned}$$

Peso del agua :

$$\begin{aligned}P_{12} &= 2,0 \cdot 0,5 = 1,0 \\P_{13} &= 2,0 \cdot 2,9 = 5,8 \\P_H &= 6,8 \text{ t/m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{12} &= 1,0 \cdot 6,65 = 6,65 \\M_{13} &= 5,8 \cdot 1,45 = 8,41 \\M_H &= 15,06 \text{ tm/m}\end{aligned}$$

Empuje de tierras :

$$\begin{aligned}E_{T1} &= 0,5 \cdot 0,33 \cdot 1,8 \cdot 4,752 = 6,7 \\E_{T2} &= 0,33 \cdot 1,8 \cdot 4,75 \cdot 4,0 = 11,3 \\E_{T3} &= 0,5 \cdot 0,33 \cdot 1,1 \cdot 4,02 = 2,9 \\E_T &= 20,9 \text{ t/m}\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}M_{T1} &= 6,7 \cdot 3,58 = 24,0 \\M_{T2} &= 11,3 \cdot 0,0 = 0,0 \\M_{T3} &= 2,9 \cdot 0,67 = 1,94 \text{ (favorable)} \\M_T &= 22,06 \text{ tm/m}\end{aligned}$$

Subpresión :

$$S = 6,4 \cdot 4,0 = 25,6 \text{ t}$$

$$M_s = 25,6 \cdot 3,2 = 81,92 \text{ tm/m}$$

5.1.2 Estabilidad al deslizamiento

Supuesto un coeficiente de rozamiento de 0,8 (= tg 38,6°) las fuerzas que se oponen al deslizamiento son:

$$F_e = 0,8 (70,84 + 16,63 + 6,8 - 25,6) = 54,94 \text{ t/m}$$

Las fuerzas que provocan el deslizamiento son:

$$F_d = 20,9 \text{ t/m}$$

resultando, un coeficiente de seguridad al deslizamiento, sin tener en cuenta el empuje pasivo de la losa del cuenco, de :

$$C_D = 54,94 / 20,9 = 2,6$$

5.1.3 Estabilidad al vuelco

Los momentos estabilizantes M_e y los volcadores M_v son :

$$M_e = 278 + 96,32 + 15,06 = 389,38 \text{ tm/m}$$

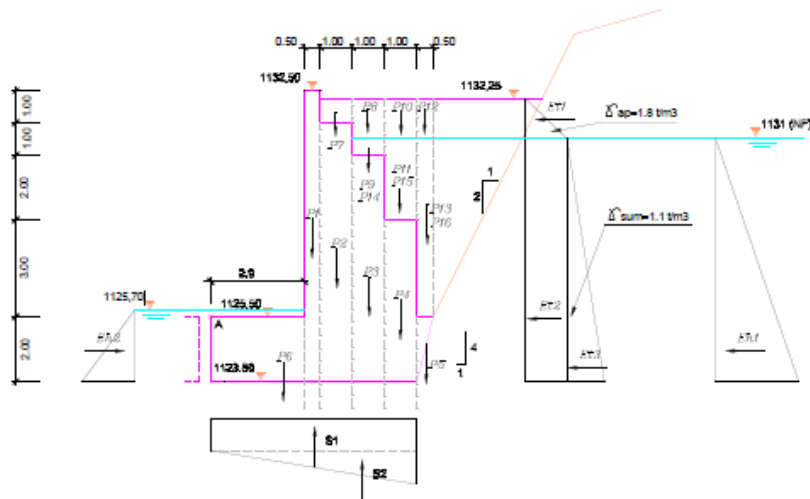
$$M_v = 22,06 + 81,92 = 103,98 \text{ tm/m}$$

resultando, por tanto, un coeficiente de seguridad al vuelco de :

$$C_v = 389,38 / 103,98 = 3,7$$

5.2 HIPÓTESIS CON SOLICITACIONES DE AVENIDA DE PROYECTO

Las solicitaciones son las representadas en la figura



5.2.1 Acciones

Peso propio : Idem. que en 5.1.

Peso de las tierras :

$P_7 = 1,0 \cdot 0,75 \cdot 1,8 = 1,35$	$M_7 = 1,35 \cdot 3,9 = 5,27$
$P_8 = 1,0 \cdot 1,25 \cdot 1,8 = 2,25$	$M_8 = 2,25 \cdot 4,9 = 11,03$
$P_9 = 1,0 \cdot 0,50 \cdot 1,1 = 0,55$	$M_9 = 0,55 \cdot 4,9 = 2,7$
$P_{10} = 1,0 \cdot 1,25 \cdot 1,8 = 2,25$	$M_{10} = 2,25 \cdot 5,9 = 13,28$
$P_{11} = 1,0 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 2,75$	$M_{11} = 2,75 \cdot 5,9 = 16,23$
$P_{12} = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 1,8 = 1,12$	$M_{12} = 1,12 \cdot 6,65 = 7,45$
$P_{13} = 0,5 \cdot 5,5 \cdot 1,1 = 3,03$	$M_{13} = 3,03 \cdot 6,65 = 20,15$
$P_t = 13,3 \text{ t/m}$	$M_t = 76,11 \text{ mt/m}$

Peso del agua :

$P_{14} = 0,5 \cdot 1,0 = 0,5$	$M_{14} = 0,5 \cdot 4,9 = 2,45$
$P_{15} = 2,5 \cdot 1,0 = 2,5$	$M_{15} = 2,5 \cdot 5,9 = 14,75$
$P_{16} = 5,5 \cdot 0,5 = 2,75$	$M_{16} = 2,75 \cdot 6,65 = 18,29$
$P_H = 5,75 \text{ t/m}$	$M_H = 35,49 \text{ tm/m}$

Empuje de tierras :

$E_{T1} = 0,5 \cdot 0,33 \cdot 1,8 \cdot 1,252 = 0,46$	$M_{T1} = 0,46 \cdot 5,92 = 2,72$
$E_{T2} = 0,33 \cdot 1,8 \cdot 1,25 \cdot 7,5 = 5,57$	$M_{T2} = 5,57 \cdot 1,75 = 7,32$
$E_{T3} = 0,5 \cdot 0,33 \cdot 1,1 \cdot 7,52 = 10,21$	$M_{T3} = 10,21 \cdot 0,50 = 5,11$
$E_T = 16,24 \text{ t/m}$	$M_T = 15,15 \text{ tm/m}$

Empuje hidrostático :

$E_{H1} = 0,5 \cdot 7,52 = 28,12$	$M_{H1} = 28,12 \cdot 0,50 = 14,06$
$E_{H2} = 0,5 \cdot 2,22 = 2,42 \text{ (favorable)}$	$M_{H2} = 2,42 \cdot 1,27 = 3,07$
$E_H = 25,7 \text{ t/m}$	$M_H = 17,13 \text{ tm/m}$

Subpresión :

$S_1 = 2,2 \cdot 6,4 = 14,08$	$M_{S1} = 14,08 \cdot 3,2 = 45,06$
$S_2 = 0,5 \cdot 6,4 \cdot 5,3 = 16,96$	$M_{S2} = 16,96 \cdot 0,67 \cdot 6,4 = 72,72$
$S_H = 31,04 \text{ t/m}$	$M_S = 117,78 \text{ tm/m}$

5.2.2 Estabilidad al deslizamiento

$F_e = 0,8 \cdot (70,84 + 13,3 + 5,75 - 31,04) = 47,08 \text{ t/m}$

$F_d = 16,24 + 25,7 = 41,94 \text{ t/m}$



$$C_D = 47,08 / 41,94 = 1,12$$

5.2.3 Estabilidad al vuelco

$$M_e = 278 + 76,11 + 35,49 = 389,6 \text{ tm/m}$$

$$M_v = 15,15 + 17,13 + 117,78 = 150,06 \text{ tm/m}$$

$$C_v = 389,6 / 150,06 = 2,6$$

6. CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS TUBERÍAS

6.1 DESAGÜES DE FONDO

6.1.1 Definición del espesor de la chapa de la tubería

Los desagües de fondo son los conductos rectangulares de 0,5 x 0,6 m fabricados con acero inoxidable AISI-304, los cuales han de estar preparados para soportar una carga de trabajo de 14 t/m², es decir, Pt = 1,4 kg/cm².

Se colocan rigidizadores cada 0,30 m según el esquema siguiente:

El momento de cálculo aproximado soportado por la chapa es:

$$M = (14 \cdot 0,30^2) / 10 = 0,126 \text{ mt/m} = 126 \text{ kgcm/cm}$$

Con un espesor de chapa e = 10 mm resulta una tensión:

$$\sigma = 6M / e^2 = 6 \cdot 126 / 1^2 = 756 \text{ kg/cm}^2 \text{ (admisible)}$$

6.1.2 Cálculo de los refuerzos

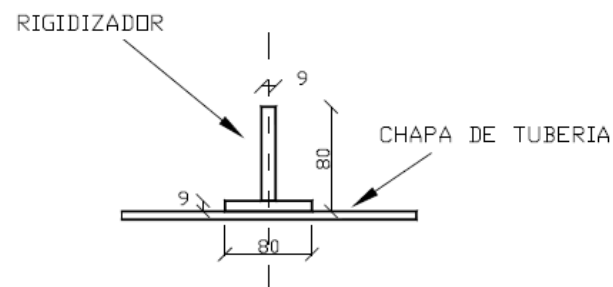
El momento pésimo soportado por los rigidizadores será:

$$M = \frac{14 \cdot 0,3 \cdot (0,6)^2}{10} = 0,151 \text{ mt}$$

Por tanto, se precisa un módulo resistente mínimo de:

$$W = M / \sigma = 15100 / 2600 = 5,8 \text{ cm}^3$$

Se adopta como sección T – 80 x 80 x 9 y se dispone según el esquema adjunto



$$Y_G = \frac{8 \cdot 0,9 \cdot 0,45 + 7,1 \cdot 0,9 \cdot 4,45}{13,59} = 2,33 \text{ cm}$$

$$I_G = 1/12 \cdot 8 \cdot (0,9)^3 + 8 \cdot 0,9 \cdot (1,88)^2 + 1/12 \cdot 0,9 \cdot (7,1)^3 + 7,1 \cdot 0,9 \cdot (2,12)^2 = 81,49 \text{ cm}^4$$

$$W = I / \gamma_{m\acute{a}x} = 81,49 / (8 \cdot 2,33) = 14,37 \text{ cm}^3 > 5,8 \text{ cm}^3$$



6.2 TUBERÍA DE TOMA

Las tuberías de toma tiene un diámetro \emptyset 250 mm y están fabricadas con acero inoxidable AISI-304.

Para el cálculo de los espesores de una tubería circular se emplea la siguiente fórmula:

$$e = \frac{P \cdot D \cdot X}{200 \cdot t \cdot \phi} + c$$

siendo:

e = espesor de chapa en mm

P = presión máxima de trabajo (kg/cm²)

D = diámetro interior (mm)

X = coeficiente de seguridad

t = tensión de cálculo (kg/mm²)

\emptyset = coeficiente de seguridad de la soldadura

c = sobreespesor de tolerancia por corrosión (≥ 4 mm)

en nuestro caso:

P = 0,65 kg/cm²

D = 250 mm

X = 1,5

t = 26 kg/mm²

\emptyset = 0,7

$$e \geq \frac{0,65 \cdot 250 \cdot 1,5}{200 \cdot 26 \cdot 0,7} + 4 \geq 4,07 \text{ mm}$$

Se toma un espesor de 6 mm para la chapa de la tubería y se colocan rigidizadores T – 50 x 50 x 6 cada 1,0 m.

7 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LAS REJILLAS DE LOS DESAGÜES

La sección libre total del vano ocupado para las rejillas de los desagües de fondo es de 3,00 m de anchura por 1,60 m de altura (4,80 m²). El eje de los desagües de fondo está a la cota 2631,60 y la lámina de agua en el nivel de avenida de proyecto está a la cota 2645,60, por lo que la carga de agua máxima a la altura de rejillas es de 14 m.

La rejilla se ha dividido en cuatro vanos o módulos practicables independientes alojados sobre guías. Cada uno de los módulos centrales tiene 0,78 m de ancho por 2,00 m de alto y está formado por 4 pletinas verticales 100x10 cada 0,13 m de separación, rigidizadas con redondos \emptyset 25 bajo tubo de 1" y marcadas con \emptyset 100. Las guías son perfiles en I de ala ancha de 140-140.

En el caso de que se produjese un taponamiento parcial de rejillas del 40%, las solicitaciones a que se hallarían sometidos cada uno de los módulos centrales de éstas serían:

Carga uniforme:

$$P = 0,4 \cdot 14 \text{ t/m}^2 \cdot 0,78 \text{ m} = 4,37 \text{ t/m}$$

Momento flector:

$$M = (1/8) \cdot p \cdot l^2 = \frac{1}{2} \cdot 4,37 \cdot 2,00^2 = 2,19 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Módulo resistente:

$$R = \frac{2,19 \cdot 10^5 \text{ cm}\cdot\text{kg}}{3600 \text{ kg/cm}^2} = 61 \text{ cm}^3$$



Módulo resistente global de un vano de rejilla es:

Guía I-140-140	216,0 cm ³
Marco 2 U 100.....	82,4 cm ³
Pletinas 4 de 100 x 10.....	332,2 cm ³
<u>TOTAL</u>	531,6 cm ³

Por tanto, las piezas están dimensionadas con generosidad.



ANEJO N° 8: ESTUDIO DE AVENIDAS



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 ESTUDIO DE AVENIDAS	1



1 INTRODUCCIÓN

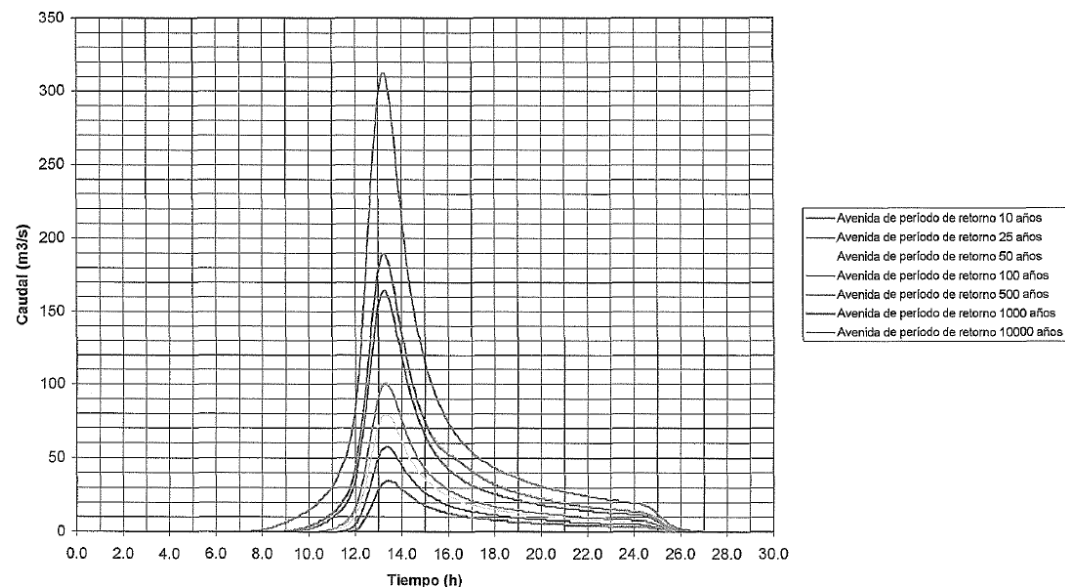
En el presente Anejo se incluye el Estudio de Avenidas.

2 ESTUDIO DE AVENIDAS

Se obtuvieron estos datos referentes a las avenidas afluentes al embalse del proyecto constructivo:

Periodo de retorno	$Q_{\text{punta}} \text{ (m}^3/\text{s)}$	Volumen hidrograma (hm^3)
10	35	0,516
25	58	0,804
50	79	1,074
100	101	1,338
500	165	2,14
1000	190	2,537
5000	312	4,023

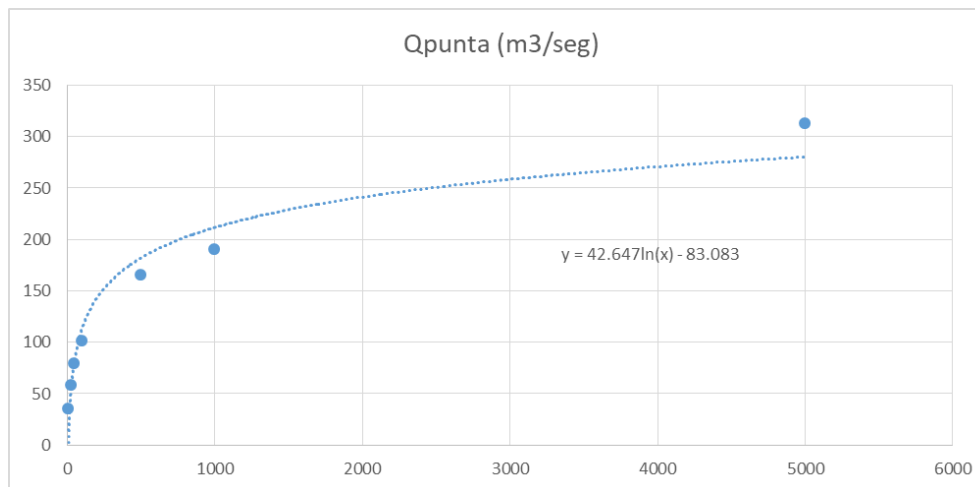
En el siguiente gráfico puede observarse el hidrograma de avenidas de la presa proyectada:





A continuación se adjunta un gráfico en el que vienen incluidos los datos de caudal obtenidos y el ajuste logarítmico correspondiente a su distribución.

Finalmente, se incluye una tabla con los valores definitivos de caudal más representativos del proyecto constructivo de la presa en Río Machángara.



Q diario medio anual	0,29	m ³ /s
Q diario medio anual un tercio de los años del periodo de referencia	< 0,27	m ³ /s
Q diario máximo	0,00	m ³ /s
Q diario mínimo	3,70	m ³ /s
Q diario medio anual mínimo	0,11 (año 1992)	m ³ /s
Q diario medio anual máximo	0,40 (año 2008)	m ³ /s
Intervalo Q diario medio mensual	0,17 (sep) – 0,44 (abr)	m ³ /s
Q diario medio mensual de un tercio de los meses del periodo de referencia	< 0,24	m ³ /s
Volumen de embalse (Cota NMN)	0,623	hm ³
Volumen de embalse (Cota NAP)	0,865	hm ³
Capacidad de desagüe a NAP del aliviadero	177	m ³ /s
Capacidad de desagüe de los desagües de fondo (NMN)	7,65	m ³ /s



ANEJO N° 9: DESVÍO DEL RÍO



ÍNDICE

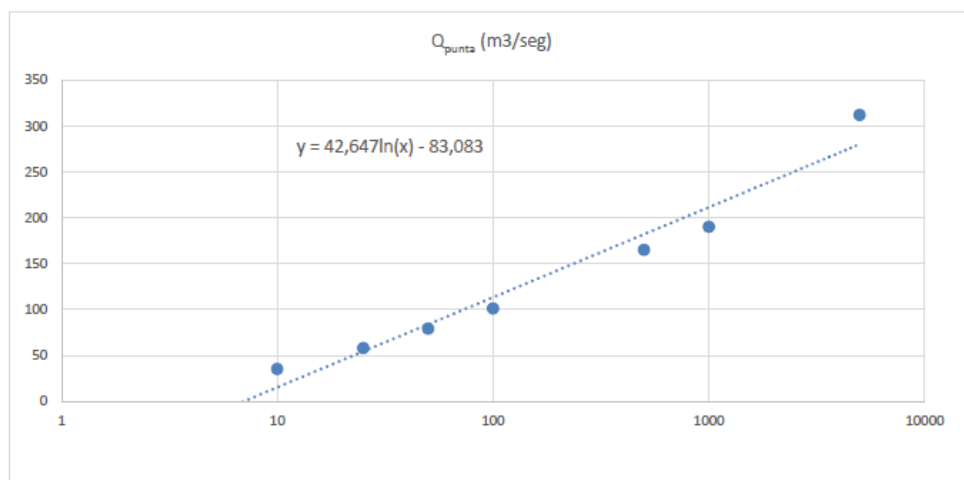
1 INTRODUCCIÓN	1
2 CAUDALES A DESVIAR	1
3 PLANTEAMIENTO DEL DESVÍO	2
3.1 CÁLCULO DEL DESVÍO	2
3.2 FASES DE ACTUACIÓN	2
3.3 PLANOS Y ESQUEMAS ACLARATORIOS DEL DESVÍO	3
3.3.1 Perfil longitudinal por eje de presa desde aguas arriba	3
3.3.2 Galería, Alzado sección desde aguas arriba	3
3.3.3 Galería, planta-sección	3
3.3.4 Detalle de la realización del tapón de cierre	4
3.3.5 Esquema general del desvío	4



1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se hace una descripción del sistema de desvío del río adoptado y la capacidad de desagüe del portillo a través del cual se va a efectuar. Conviene recordar que en el Estudio de Avenidas se obtuvieron estos datos referentes a las avenidas afluentes al embalse del proyecto constructivo:

Periodo de retorno	Q _{punta} (m ³ /s)	Volumen hidrograma (hm ³)
10	35	0,516
25	58	0,804
50	79	1,074
100	101	1,338
500	165	2,14
1000	190	2,537
5000	312	4,023



2 CAUDALES A DESVIAR

El desvío del río ha de proyectarse para aguantar y permitir el paso de los picos de las avenidas cuyo periodo de retorno se estime oportuno garantizar.

En las presas de hormigón de clase A se recomienda que la probabilidad de superación de los caudales durante el período de riesgo efectivo de la construcción sea inferior al 20% y las de clases B y C entre el 20 y el 25%. Se entiende por periodo de riesgo efectivo aquel durante el cual la ataguía tiene que realizar su función de forma decisiva, en este caso alrededor de un año, ya que pasado este tiempo se permite el paso por encima de la presa y por los desagües de fondo.

El riesgo (R) de que se produzca una avenida superior a la considerada, de período de retomo "T", en el tiempo "t" es:

- $R = p(T, t) = 1 - (1 - 1/T)^t$

Siendo:

T = período de retomo de la avenida de proyecto

t = duración del intervalo de tiempo considerado

Por tanto, considerando una probabilidad de superación de caudales de un 20%, resulta:

$$(1 - 1/T)^1 = 0,8 \quad T = 5 \text{ años} \quad Q \text{ máx.} = m^3/s$$

$$y = 42,647 \ln(T) - 83,083, \text{ para } T = 5 \text{ años}$$

- $Q \text{ máx.} = 14,5 \text{ m}^3/s$



Si pasase por el portillo de 2 x 2,5 m pasase por el portillo se tomaría la especificada en el proyecto

- T = 10 años Q máx. = 35 m³/s

3 PLANTEAMIENTO DEL DESVÍO

3.1 CÁLCULO DEL DESVÍO

Por necesidades de tener reservas de agua para la fabricación y manteniendo de los hormigones durante la construcción de la presa se determina que la cota de la ataguía sea la 2637, es decir esta cota no se determina por condicionantes hidráulicos y si por condicionantes de construcción. Como conclusión la cota de toma de ataguía del orden de la 2635.

Pensando en la optimización de las actuaciones durante la construcción se hace coincidir el portillo y canal con la traza de la galería de acceso a la presa por al margen derecha. La cota de portillo aguas arriba es por tanto 2632,8.

3.2 FASES DE ACTUACIÓN

El proceso de desvío consiste básicamente de tres fases diferenciadas:

Fase 1. La excavación, tratamiento y hormigonado de bloques comenzará por ambas márgenes.

- En la margen derecha se dispondrá de un portillo de sección cuadrada de 2 x 2,50 m a través del bloque 2 situado entre las juntas J-2' y J-4. Este portillo coincidirá con la galería de acceso de la margen derecha.
- La embocadura del portillo se encuentra a la cota 2632,8
 - La zona de portillo aguas arriba de la galería horizontal tendrá una sección será rectangular de 2 x 2,50 y una forma abocinada para una vez cerrado el portillo, el empuje del agua favorezca el empotramiento. Igualmente se podrá controlar fácilmente la efectividad del tapón de cierre.
 - La zona de portillo aguas abajo de la galería horizontal tendrá una sección abovedada de 2 x 2,50, es decir, se incrementa la anchura de la galería original de acceso hasta 2 m, 20 cm más que la proyectada.
- En esta fase el río Machángara circulará en todo momento por su cauce natural sin interferir en las fases constructivas citadas anteriormente

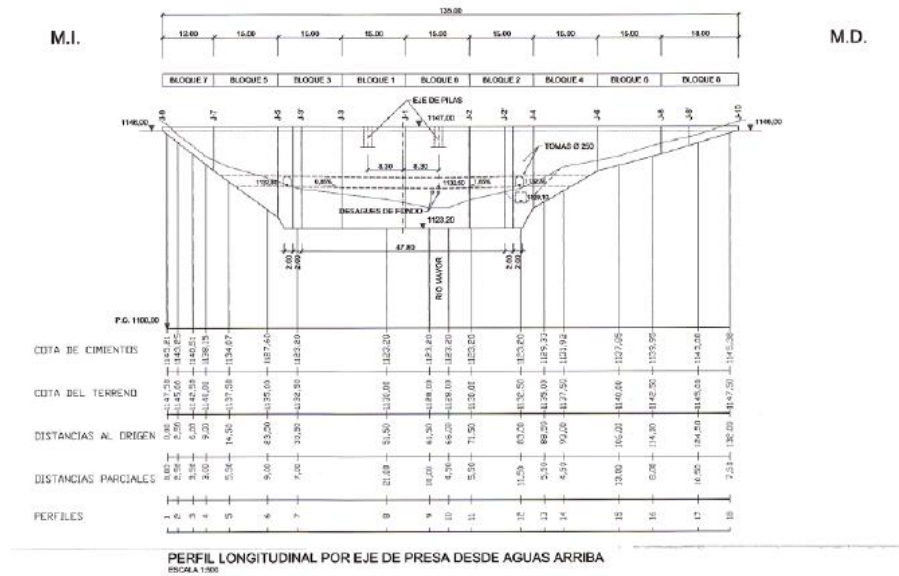
Fase 2: Una vez que en los bloques de la margen derecha haya habilitado el portillo, se procederá al desvío del río Machángara a través de dicho portillo mediante un movimiento de tierras de escasa magnitud. Se construirá un canal procedente del aliviadero de la ataguía permitiendo así comenzar las labores de excavación y hormigonado de los bloques de la zona central de la presa.

Fase 3: En el momento del cierre del desvío del río y una vez desmontada la ataguía, el nivel del embalse se podrá controlar con los desagües de fondo, dado que se encuentran a la cota 2631,30.



3.3 PLANOS Y ESQUEMAS ACLARATORIOS DEL DESVÍO

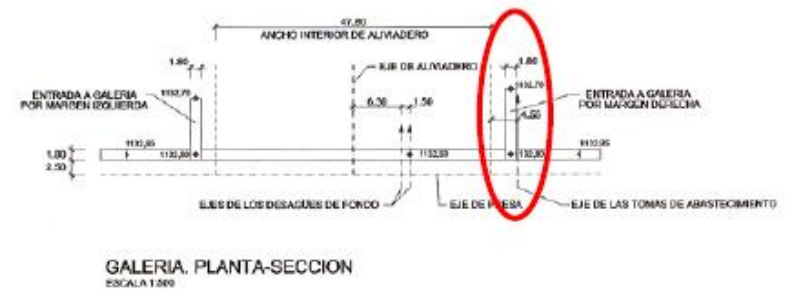
3.3.1 Perfil longitudinal por eje de presa desde aguas arriba



3.3.2 Galería, Alzado sección desde aguas arriba



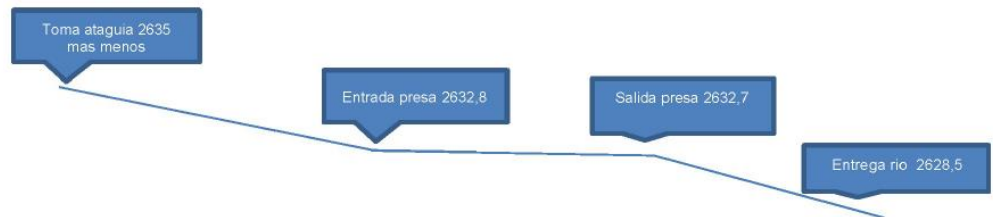
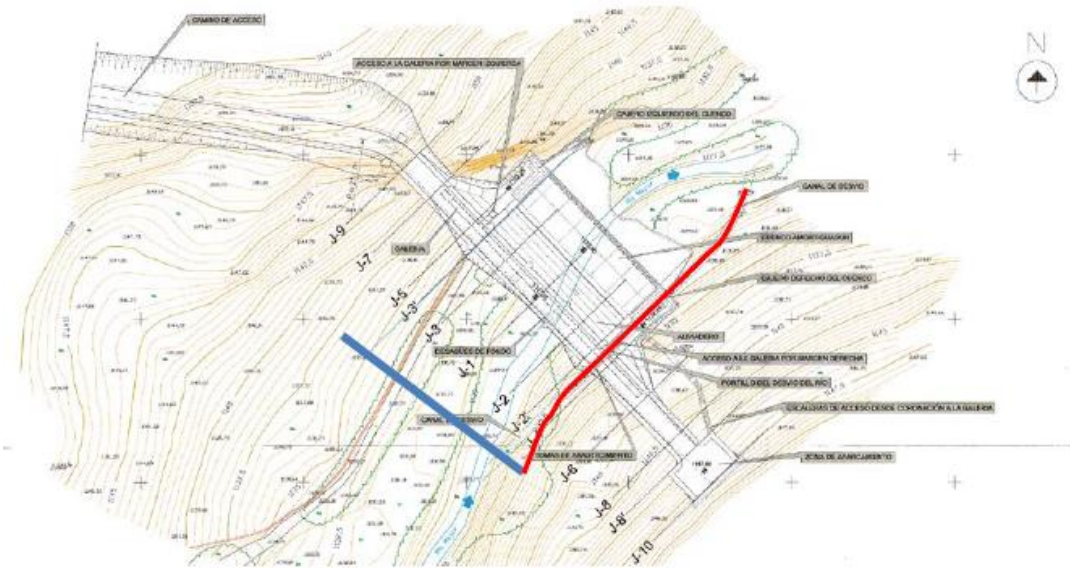
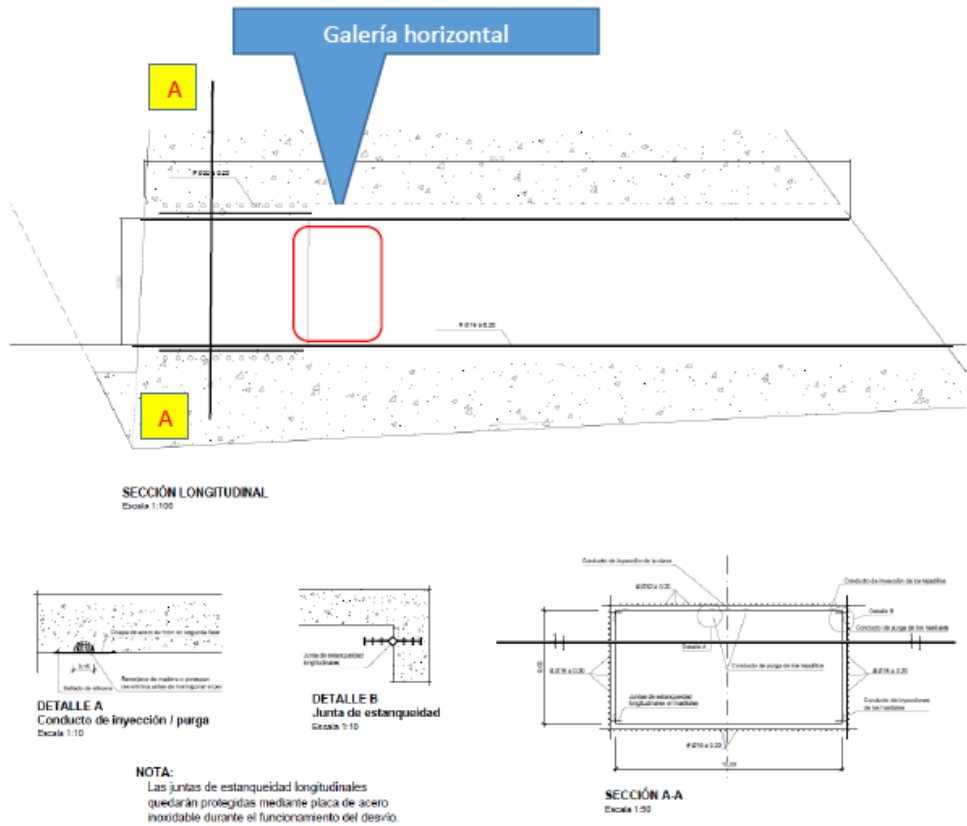
3.3.3 Galería, planta-sección





3.3.4 Detalle de la realización del tapón de cierre

3.3.5 Esquema general del desvío





ANEJO Nº 10: EXPROPIACIONES



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 RECOPIACIÓN DE DATOS	1
3 CRITERIOS SEGUIDOS	1
4 CUADROS DE DEFINICIÓN	1
5 VALORACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	2
6 PRESUPUESTO DE LAS EXPROPIACIONES	2
7 APÉNDICE 1. LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS	3



1 INTRODUCCIÓN

En los siguientes apartados se definen las superficies de titularidad particular afectadas de forma permanente por la inundación del vaso, la construcción de la propia presa, el camino de acceso y la superficie a reforestar según lo recogido en la Declaración de Impacto Ambiental de la presa, en definitiva, por la totalidad de las obras, y que por lo tanto han de ser expropiadas.

Se identifica cada una de las parcelas por el número y polígono del catastro del Término Municipal al que pertenece.

Se define el uso o utilización de la misma, la superficie a expropiar y en virtud de ambas se hace una valoración de las cantidades a pagar en concepto de expropiación.

2 RECOPIACIÓN DE DATOS

La identificación de las parcelas afectadas fue obtenida a partir de los datos proporcionados por la Oficina virtual de Catastro. De la misma manera sucedió con la información cartográfica de las parcelas.

3 CRITERIOS SEGUIDOS

Toda la superficie afectada lo es de forma permanente, ajustándose a la definición que se da más adelante.

Afección permanente o expropiación:

Este tipo de afección se ha considerado en las zonas donde va emplazada la presa, el camino de servicio, los terrenos inundables del vaso del embalse y las plantaciones, en definitiva las zonas con obras y usos cuya naturaleza de carácter fijo no es compatible con otros usos.

4 CUADROS DE DEFINICIÓN

En el Cuadro que se incluye en el apéndice nº 1 se indican los siguientes datos para cada una de las fincas o parcelas afectadas:

- Término municipal
- Datos catastrales (Polígono y Parcela)
- Referencia catastral
- Paraje
- Titular
- Superficie catastral
- Tipo de cultivo
- Superficie a expropiar en hectáreas.
- Precio estimado según tipo de cultivo
- Valoración estimada total de la zona expropiada de la parcela

Todas las parcelas afectadas resultan en un total de superficie de expropiación permanente de 24,9297 ha.



5 VALORACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Para estas valoraciones se han tenido en cuenta los precios que se dan a continuación, obtenidos a través de información de la zona y datos estadísticos, cantidades que dependen del tipo de cultivo o uso del suelo afectado. Se han considerado los siguientes precios:

Uso del suelo o tipo de cultivo	Precio (€/ha)
Cereal seco	4.600
Pastos de seco.....	2.000
Árboles de ribera.....	7.600

Estos precios son estimativos, necesarios para que la Administración tenga una idea previa del orden de magnitud del importe total, a efectos de su inclusión en el Presupuesto para conocimiento de la Administración, pero no prejuzgan los precios definitivos que serán fijados cuando se instruya el expediente de expropiación, con participación de los afectados.

6 PRESUPUESTO DE LAS EXPROPIACIONES

De acuerdo con los precios que figuran en el apartado anterior, se han valorado las distintas expropiaciones de este proyecto, que se incluyen en los cuadros del apéndice nº 1.

Bajo estas premisas, la valoración de los terrenos a expropiar asciende a 91.967,52 €.



7 APÉNDICE 1. LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

Chiquintad	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	5071	JIMENEZ HORNILLOS MAXIMIANO HEREDEROS DE)	1016,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0049	4.600,00	22,56
Chiquintad	5069	BENITO HIDALGO CRESCENCIO (Y HM)	2767,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0018	4.600,00	8,12
Chiquintad	45244	JUNTA ADMINISTRATIVA DE NAVABELLIDA	32877,0000	E- Pastos	0,0034	2.000,00	6,74
Chiquintad	5073	REDONDO BENITO EDUARDO REDONDO BENITO EUGENIO	2386,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0785	4.600,00	361,13
Chiquintad	35244	JUNTA ADMINISTRATIVA DE NAVABELLIDA	13487,0000	E- Pastos	0,0053	2.000,00	10,66
Chiquintad	5257	JIMENEZ ESPUELA ANTONIO	1480,0000	E- Pastos	0,0826	2.000,00	165,15
Chiquintad	15236	TORREGROSA MATA JUAN	26806,0000	E- Pastos	1,4971	2.000,00	2.994,18
Chiquintad	5231	ARANCON FERNANDEZ PEDRO	984,0000	E- Pastos	0,0984	2.000,00	196,80
Chiquintad	5230	RIDRUEJO GARCIA TIMOTEA	742,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0505	4.600,00	232,24
Chiquintad	5229	RIDRUEJO GARCIA NICOLAS	1031,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0215	4.600,00	98,86
Chiquintad	96	MARTINEZ MAINEZ ELIAS (HEREDEROS DE)	14240,0000	C- Labor o Labradio secano	0,5687	4.600,00	2.615,85
Chiquintad	96	MARTINEZ MAINEZ ELIAS (HEREDEROS DE)		E- Pastos	0,6053	2.000,00	1.210,65
Chiquintad	95	RIDRUEJO JIMENEZ M PILAR JIMENEZ REDONDO MATILDE (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ AVELINO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ MARCELINO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ M ANGELES	53200,0000	C- Labor o Labradio secano	0,9523	4.600,00	4.380,61



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	95	RIDRUEJO JIMENEZ M PILAR JIMENEZ REDONDO MATILDE (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ AVELINO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ MARCELINO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ M ANGELES	53200,0000	E- Pastos	0,2098	2.000,00	419,68
Chiquintad	95	RIDRUEJO JIMENEZ M PILAR JIMENEZ REDONDO MATILDE (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ AVELINO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ MARCELINO (HEREDEROS DE) RIDRUEJO JIMENEZ M ANGELES		C- Labor o Labradio secoano	0,2896	4.600,00	1.331,95
Chiquintad	92	RIDRUEJO JIMENEZ EUFRASIA	69750,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,1780	4.600,00	818,94
Chiquintad	94	CABEZON DEL RIO TOMAS	12350,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,3897	4.600,00	1.792,52
Chiquintad	93	JIMENEZ JIMENEZ ELADIO	2800,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,1731	4.600,00	796,26
Chiquintad	85	PEREZ GIMENEZ PAULINO (HEREDEROS DE)	2220,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,0371	4.600,00	170,66
Chiquintad	84	MARQUES RODRIGUEZ FAUSTINO	3700,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,0915	4.600,00	420,90
Chiquintad	83	MARQUES RODRIGUEZ MIGUEL RODRIGUEZ HERNANDEZ ENCARNACION MARQUES RODRIGUEZ FAUSTINO MARQUES RODRIGUEZ MATIAS M ARQUES RODRIGUEZ INOCENTE MARQUES RODRIGUEZ JOSE MARQUES RODRIGUEZ ENCARNACION	17400,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,1081	4.600,00	497,26
	82	EN INVESTIGACION, ARTICULO 47 DE LA LEY 33/2003	3900,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,1436	4.600,00	660,56
	82	EN INVESTIGACION, ARTICULO 47 DE LA LEY 33/2004		E- Pastos	0,2464	2.000,00	492,80



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	81	LAS HERAS MARTINEZ JAIME HERAS MARTINEZ CANDIDO HERAS MARTINEZ ISABEL LAS HERAS MARTINEZ JOSE ABEL LAS	1780,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1780	4.600,00	818,80
Chiquintad	80	HERAS JIMENEZ AMALIA LAS	1940,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0746	4.600,00	343,16
Chiquintad	60	DOMINGUEZ PEREZ ROSARIO DOMINGUEZ PEREZ VALENTIN DOMINGUEZ PEREZ AVELINO DOMINGUEZ PEREZ EMILIO DOMINGUEZ PEREZ JUAN	17208,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0433	4.600,00	199,18
Chiquintad	35	RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE)	9520,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0542	4.600,00	249,26
Chiquintad	35	RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE)		E- Pastos	0,0110	2.000,00	22,01
Chiquintad	35	RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE)		C- Labor o Labradio secano	0,0653	4.600,00	300,16
Chiquintad	36	RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE)	8770,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1542	4.600,00	709,36
Chiquintad	36	RIDRUEJO JIMENEZ EMILIO (HEREDEROS DE)		C- Labor o Labradio secano	0,0107	4.600,00	49,35
Chiquintad	17	CABEZON DEL RIO TOMAS CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES	11080,0000	C- Labor o Labradio secano	0,5092	4.600,00	2.342,44
Chiquintad	17	CABEZON DEL RIO TOMAS CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES		E- Pastos	0,0336	2.000,00	67,26
Chiquintad	16	CABEZON DEL RIO TOMAS CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES	3700,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1074	4.600,00	494,16
Chiquintad	16	CABEZON DEL RIO TOMAS CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES		E- Pastos	0,0108	2.000,00	21,57
Chiquintad	15	PELAEZ ROSELL LUIS JAVIER MEDEL SAN JUAN MARIA LUZ	3560,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0932	4.600,00	428,73
Chiquintad	14	VALER RUIZ ELISA VALER RUIZ MAGDALENA VALER RUIZ VICENTA	12260,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1646	4.600,00	757,13
Chiquintad	14	VALER RUIZ ELISA VALER RUIZ MAGDALENA y VICENTA VALER RUIZ VICENTA		E- Pastos	0,0144	2.000,00	28,84



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	14	VALER RUIZ ELISA VALER RUIZ MAGDALENA VALER RUIZ VICENTA	12260,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0005	4.600,00	2,40
Chiquintad	107	MEDEL JIMENEZ ANDRES	31200 0000	C- Labor o Labradio secano	0,5483	4.600,00	2.522,11
Chiquintad	107	MEDEL JIMENEZ ANDRES		C- Labor o Labradio secano	0,1556	4.600,00	715,96
Chiquintad							
Chiquintad	20141	AYUNTAMIENTO DE ONCALA	850479,0000	E- Pastos	4,6809	2.000,00	9.361,84
Chiquintad	20098	SANZ PEREZ MANUEL	2470,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2470	4.600,00	1.136,20
Chiquintad	25236	TORREGROSA MATA JUAN	3368,0000	E- Pastos	0,0031	2.000,00	6,18
Chiquintad	97	HERNANDEZ CARRASCOSA AMPARO HERNANDEZ CARRASCOSA AURORA HERNANDEZ CARRASCOSA VICTORIANO	1980,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1980	4.600,00	910,80
Chiquintad	10098	SANZ PEREZ MANUEL	7210,0000	C- Labor o Labradio secano	0,7210	4.600,00	3.316,60
Chiquintad	99	CABEZON DEL RIO TOMAS CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES	1140,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1140	4.600,00	524,40
Chiquintad	100	CABEZON DEL RIO TOMAS CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES	4400,0000	C- Labor o Labradio secano	0,4400	4.600,00	2.024,00
Chiquintad	101	MARTINEZ JIMENEZ M SOLEDAD	2600,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2600	4.600,00	1.196,00
Chiquintad	102	MARTINEZ RIDRUEJO TEOFILA (HEREDEROS DE)	6600,0000	C- Labor o Labradio secano	0,6600	4.600,00	3.036,00
Chiquintad	103	CABEZON DEL RIO TOMAS	12280,0000	C- Labor o Labradio secano	1,2280	4.600,00	5.648,80
Chiquintad	104	JIMENEZ RIDRUEJO AMADOR	1560,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1560	4.600,00	717,60



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	105	CARRASCOSA CARRASCOSA JULIAN	1440,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,1440	4.600,00	662,40
Chiquintad	106	CARRASCOSA CARRASCOSA JULIAN GONZALEZ RIDRUEJO PURIFICACION	550,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,0550	4.600,00	253,00
Chiquintad	5025	GARCIA MARTINEZ PABLO (HEREDEROS DE)	658,0000	E- Pastos	0,0658	2.000,00	131,60
Chiquintad	5026	PEREZ GIMENEZ PAULINO (HEREDEROS DE)	365,0000	E- Pastos	0,0365	2.000,00	73,00
Chiquintad	5027	JIMENEZ JIMENEZ MARIANO	328,0000	E- Pastos	0,0328	2.000,00	65,60
Chiquintad	5028	VALER ORTEGA ELICIO	311,0000	E- Pastos	0,0311	2.000,00	62,20
Chiquintad	5029	SAENZ MARTINEZ MARCOS (HEREDEROS DE)	223,0000	E- Pastos	0,0223	2.000,00	44,60
Chiquintad	5030	JIMENEZ JIMENEZ JESUS ANTONIO JIMENEZ JIMENEZ ALEJANDRO (HEREDEROS DE)	620,0000	E- Pastos	0,0620	2.000,00	124,00
Chiquintad	5033	HERAS JIMENEZ AMALIA LAS CASAS LAS HERAS CLARA MARIA CASAS HERAS ISMAEL CASAS LAS HERAS MARIA NIEVES	460,0000	E- Pastos	0,0460	2.000,00	92,00
Chiquintad	5034	DOMINGUEZ PEREZ VALENTIN	973,0000	E- Pastos	0,0973	2.000,00	194,60
Chiquintad	5035	ALVAREZ OTERO ADORACION	510,0000	E- Pastos	0,0510	2.000,00	102,00
Chiquintad	5036	DOMINGUEZ PEREZ EMILIO	1567,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,1567	4.600,00	720,82
Chiquintad	5037	VALER HERAS JAIME VALER HERAS LUISA	529,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,0529	4.600,00	243,34
Chiquintad	5038	SANZ PEREZ MANUEL	550,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,0550	4.600,00	253,00
Chiquintad	5039	RODRIGUEZ HERNANDEZ ENCARNACION	217,0000	E- Pastos	0,0217	2.000,00	43,40
Chiquintad	5040	MEDEL JIMENEZ INOCENCIA	312,0000	E- Pastos	0,0312	2.000,00	62,40
Chiquintad	5041	VALER RUIZ ELISA VALER RUIZ MAGDALENA VALER RUIZ VICENTA	341,0000	E- Pastos	0,0341	2.000,00	68,20
Chiquintad	5042	RIDRUEJO MARTINEZ SIMON	532,0000	E- Pastos	0,0532	2.000,00	106,40



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	5043	MARTINEZ GARCIA NEMESIA	662,0000	E- Pastos	0,0662	2.000,00	132,40
Chiquintad	5044	RIDRUEJO MARTINEZ SIMON	1321,0000	E- Pastos	0,1321	2.000,00	264,20
Chiquintad	5045	DOMINGUEZ PEREZ AVELINO	2630,0000	E- Pastos	0,2630	2.000,00	526,00
Chiquintad	5046	JIMENEZ JIMENEZ JESUS ANTONIO JIMENEZ JIMENEZ ALEJANDRO (HEREDEROS DE)	1797,0000	E- Pastos	0,1797	2.000,00	359,40
Chiquintad	5047	GONZALEZ HERNANDEZ MARIA AZUCENA	923,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0923	4.600,00	424,58
Chiquintad	5048	PEREZ FERNANDEZ FAUSTINA RIDRUEJO PEREZ M ISABEL RIDRUEJO PEREZ JOSE LUIS	511,0000	C- Labor o Labradio secano	0,0511	4.600,00	235,06
Chiquintad	5049	OBISPADO DE OSMA SORIA	2427,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2427	4.600,00	1.116,42
Chiquintad	18	CABEZON DEL RIO TOMAS	8200,0000	C- Labor o Labradio secano	0,6537	4.600,00	3.007,02
Chiquintad	18	CABEZON DEL RIO TOMAS			0,1241	4.600,00	570,86
Chiquintad	18	CABEZON DEL RIO TOMAS			0,0422	4.600,00	194,12
Chiquintad	19	EN INVESTIGACION, ARTICULO 47 DE LA LEY 33/2003	3920,0000	E- Pastos	0,0923	2.000,00	184,60
Chiquintad	19	EN INVESTIGACION, ARTICULO 47 DE LA LEY 33/2003		C- Labor o Labradio secano	0,2498	4.600,00	1.149,08
Chiquintad	19	EN INVESTIGACION, ARTICULO 47 DE LA LEY 33/2003		E- Pastos	0,0499	2.000,00	99,80
Chiquintad	20	TIERRAS SOBRANTES	4700,0000	C- Labor o Labradio secano	0,4700	4.600,00	2.162,00
Chiquintad	21	JIMENEZ RIDRUEJO ALEJANDRA (HEREDEROS DE)	2080,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2080	4.600,00	956,80
Chiquintad	22	JIMENEZ JIMENEZ TEODORA	1980,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1980	4.600,00	910,80
Chiquintad	23	CABEZON DEL RIO TOMAS	1840,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1840	4.600,00	846,40
Chiquintad	24	SANZ BERDONCES ALFONSO SANZ BERDONCES MARIANO (HEREDEROS DE) SANZ BERDONCES MANUEL	1800,0000	C- Labor o Labradio secano	0,1800	4.600,00	828,00



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	25	ORTEGA GONZALO SILVINA VALER ORTEGA ELICIO VALER ORTEGA FELICIDAD VALER ORTEGA GUILLERMA VALER ORTEGA M LUZ VALER ORTEGA M PILAR	2480,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2480	4.600,00	1.140,80
Chiquintad	26	CABEZON DEL RIO TOMAS	2300,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2300	4.600,00	1.058,00
Chiquintad	27	VALER RUIZ ELISA VALER RUIZ MAGDALENA VALER RUIZ VICENTA	3000,0000	C- Labor o Labradio secano	0,3000	4.600,00	1.380,00
Chiquintad	28	DOMINGUEZ PEREZ ROSARIO DOMINGUEZ PEREZ VALENTIN DOMINGUEZ PEREZ AVELINO DOMINGUEZ PEREZ EMILIO DOMINGUEZ PEREZ JUAN	2900,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2900	4.600,00	1.334,00
Chiquintad	29	DOMINGUEZ PEREZ ROSARIO DOMINGUEZ PEREZ VALENTIN DOMINGUEZ PEREZ AVELINO DOMINGUEZ PEREZ EMILIO DOMINGUEZ PEREZ JUAN	3420,0000	C- Labor o Labradio secano	0,3420	4.600,00	1.573,20
Chiquintad	30	MARQUES RODRIGUEZ MIGUEL RODRIGUEZ HERNANDEZ ENCARNACION MARQUES RODRIGUEZ FAUSTINO MARQUES RODRIGUEZ MATIAS MARQUES RODRIGUEZ INOCENTE MARQUES RODRIGUEZ JOSE MARQUES RODRIGUEZ ENCARNACION	3600,0000	C- Labor o Labradio secano	0,3600	4.600,00	1.656,00
Chiquintad	31	MARQUES RODRIGUEZ FAUSTINO MARQUES RODRIGUEZ MATIAS MARQUES RODRIGUEZ LUCIA MARQUES RODRIGUEZ MARIA LOURDES MARQUES RODRIGUEZ MIGUEL MARQUES RODRIGUEZ INOCENTE MARQUES RODRIGUEZ JOSE MARQUES RODRIGUEZ ENCARNACION	2580,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2580	4.600,00	1.186,80
Chiquintad	32	MIGUEL IZQUIERDO MATEO MORRONDO DECIMAVILLA RAQUEL	8120,0000	C- Labor o Labradio secano	0,8120	4.600,00	3.735,20
Chiquintad	33	SAENZ MARTINEZ MARCOS (HEREDEROS DE)	2000,0000	C- Labor o Labradio secano	0,2000	4.600,00	920,00



Parroquia	Parcela	Titular	Superficie Catastral (m ²)	Tipo cultivo	Afección permanente: Superficie (ha)	Precio estimado de Expropiación (Euros/ha)	Importe estimado total (Euros)
Chiquintad	34	GARCIA MARTINEZ AURORA	4700,0000	C- Labor o Labradio secoano	0,4700	4.600,00	2.162,00
Chiquintad	5406	DOMINGUEZ PEREZ JUAN	761,0000	RI Arboles de ribera	0,0761	7.600,00	578,36
Chiquintad	5405	GARCIA MARTINEZ AURORA	418,0000	RI Arboles de ribera	0,0418	7.600,00	317,68



ANEJO Nº 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 COSTE DE LA MANO DE OBRA	1
3 COSTE DE LOS MATERIALES	1
4 COSTE DE LA MAQUINARIA	5
5 PRECIOS AUXILIARES	6
6 PRECIOS UNITARIOS	6



1 INTRODUCCIÓN

A continuación se recoge el listado de los descompuestos de los precios de las unidades incluidas en el proyecto. Además, se incluye los listados de los precios de la mano de obra, maquinaria y de los materiales utilizados en los diferentes compuestos.

2 COSTE DE LA MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0010A020	H	Capataz. Maquinista.	19,29
0010A030	H	Oficial la,	19,18
0010A050	H	Ayudante	17,08
0010A060	H	Peón especializado	16,43
0010A070	H	Peón	16,30
00108200	H	Oficial la electricista	18,59
00108210	H	Oficial 2' electricista	17,39
00108270	H	Oficial 1' jardinería	18,24
00108280	H	Peón jardinería	16,05
00100310	H	Arqueólogo titulado	25,00
00100311	H	Técnico medioambiental titulado	30,00
00100 312	H	Paleontólogo titulado	25,00

3 COSTE DE LOS MATERIALES

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0-0-01	Ud	Soldadura acero inoxidable	0,57

0-0-05	Ud	Pequeño material	1,05
0-0-07B	Ud	Junta	3,70
0-0-08	Ud	Moldeado conducto	0,90
8-8-07D	lid	Serial en obra	107,50
8-8-07E	Ud	Señal en obra	89,60
8-8-08A	M	Poste galvanizado	16,00
AYT-1	Ud	Aplique ext. VM 150 W.i./lamp.VM150 W	134,93
AYT-108	M'	Agua	1,20
AYT-110	ml	Viga prefabricada de 0,60 m. de canto	190,00
AYT-129	M	Barrandilla acero galvanizado	41,00
AYT-130	M	Pasamanos D 50 mm	12,20
AYT-132	M	Tubería de P.V.C. de D 110 mm.	6,05
AYT-135	Tn	Aglomerado asfáltico en frío	22,90
AYT-136	M'	Hormigón de 175 kg/cm ²	62,00
AYT-140	M	Madera para encofrado en obra	175,00
AYT-2	Ud	Señal en obra	96,00
AYT-3	Ud	Proy.sime.lamp. VSAP 400 W	330,38
AYT-4	Ud	Lamp. VSAP tubular 400 W	42,70
AYT-5	Ud	Senal en obra	80,00
AYT-6	M	Poste galvanizado	16,00
AYT-7	Ud	Serial en obra	120,00
AYT-85	M3	Material de préstamos	0,20
AYT-91	Kg	Esferas de vidrio	1,21
AYT-92	Kg	Pintura reflexiva para marcas viales	2,40
AYT-98	M	Junta de polivinilo de 0,50 m.	12,50
DISPOS	M	Dispositivo avifauna	9,10
EA1	Ud	Estación de aforos	350.000,00
MO-10	Ud	Arqueta de registro 0.30*0.30*0.25	58,36
MO-2	Ud	Centro de Gr a n s f o r m a c i ó n	3.624,19
MO-3	Ud	Grupo electrageno de 25 KVA.	5.460,93
MO-4	Ud	Conductor armado de 5*10 mm ² .	5,34
MO-5	Ud	Conductor armado de 5*6 mm ² .	5,22
MO-6	Ud	Conductor armado de 5*2,5 mm ² .	3,41
MO-7	Ud	Grapa de poliamida	0,51



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO-8	Ud	Cuadro de mando de alumbrado y fuerza.	2.998,00	SD-1	LA	Apoyo tipo 12C1000	2.363,26
MO-9	Ud	Punto de luz en galería.	60,59	SD-10	Ud	Piez6metro hidraulico	2.100,00
PO1MC005	M3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-20/CEM	73,45	SD-11	Ud	Ex tensometro	445,00
P01SJ300	M'	Piedra de granito sin trabajar	81,70	SD-12	Ud	Equipo informafico	5.015,00
P08051	ud	Tubo invernadero de polipropileno traslOcido		SD-13	Ud	Monumento de hormig6n	310,00
doble pared 120 cm			0,80	SD-14	Ud	TermOmeto	137,00
P08052	Ud	Tubo invernadero de polipropileno traslUcido doble pared		SD-15	Lid	Medidor interno de juntas	1.410,00
60 cm			0,32	SD-16	Ud	Terna de bases de elongometro	195,00
P28DA010	M'	Tierra vegetal limpia	15,00	SD-17	Ud	Boquilla metalica	160,00
P28DA130	Kg	Substrato vegetal fertilizado	0,70	SD-18	Ud	ManOmetro	160,00
P28EC010	Ud	Acer campestre 12-14 cm. r.d.	30,00	SD-19	Ud	Ex tensometo de varillas	1.105,00
P28EC337	Ud	Populus spp 14-16 cm. raiz	27,00	SD-2	Ud	Apoyo tipo 12C750	2.061,20
P28EC430	Ltd	Salix fragilis 14-16 rd	21,00	SD-20	Ud	Captacion de agua	3.664,85
P28EF070	Ud	Corylus avellana 1SAV.	2,40	SD-21	Ud	Mobilario oficina	1.810,00
P28EF080	Ud	Crataegus monogyna 1 SAV	1,80	SD-22	Ud	Equipamiento de laboratorio	7.340,00
P28EF 180	Ud	Rosa canina 1 say	0,50	SD-23	Ud	Sondeo de reconocimiento	149,00
P28EF 195	Ud	Sambucus nigra 1SAV	2,50	SD-24	Ud	Tap&	2,30
P28EJ095	Lid	Juniperus thurifera 2 say.	1,50	SD-3	Ud	Conj deify cruc CPS-F-I 400 A	709,45
P28EJ170	Ud	Quercus ilex 2 say	2,44	SD-4	Ud	Cable LA-56.	9,40
P28EJ175	ud	Quercus pyrenaica 2 say.	2,90	SD-5	Ud	Base de apoyo	75,00
P28EJ200	Ud	Salix atrocinerea 1sav	1,50	SD-6	Ud	Teodolito	4.500,00
P28EJ205	Ud	Salix eleagnus 1 say	1,80	SD-7	Ud	Limnigrafo	19.230,75
P28EJ210	Ud	Sorbus aria 2 say	2,30	SD-8	Lid	Escala de aluminio	150,00
P28PF010	ud	Kit tutor arbustos bambO h=1,2 m	0,22	SD-9	Ud	Aforador triangular	115,00
P35P010M	Ltd	Informe tecnico arqueologico	360,00	X-0100	Kg	Dinamita goma	3,02
P35P011M	IA	Informe tecnico ambiental	350,00	X-0101	M'	Agua	1,20
P35P025M	Ud	Informe tecnico paleontolOgico	360,00	X-0105	M'	Zahorra artificial	5,50
PF XM. 1a	M2	Tela asfallica S/T 50/14	1,73	X-0106	M3	Zahorra natural	3,50
PFXP. 1aa	ild	Poste madera tratada arranque Hz2,5 M	13,10	X-0111	Tn	Emulsion ECI	190,20
PFXP.1ba	Ud	Poste madera tratada esquina F1=2,5 M	14,40	X-0120	Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60
PFXP.1ca	Ud	Poste madera tratada intermedio H=2,5 M	10,50	X-0126	Tn	Arena	8,40
PFXW10a	Ud	Tornillo tensor cercado reja	0,26	X-0130	Tn	Yeso negro	58,00
PMAD001	Ud	Pasarela de madera tratada	27.141,08	X-0140	Tn	Acero tipo B-5005, en redondos	352,60



CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X-0142	M2	Rejilla lipo tramex de 15x 15 mm	85,90	X-0230	Ud	Sum.sit/rej.circ. fund. L=150x 150 Dt=35	4,36
X-0145	Kg	Acero inoxidable AISI 304, en perfiles	3,85	X-0231	Ud	Lafiguillo flex.20cm.1/2"a 112"	2,55
X-0150	Ud	Millar de ladrillo macizo	82,00	X-0232	Lid	Acumulador electrico 50 l.	149,05
X-0152	Ud	Millar de ladrillo hueco sencillo	95,00	X-0233	Ud	Valvula de esfera 1/2" 2,36	
X-0153	Ud	Millar de teja cury a	380,00	X-0234	Ud	Lafiguillo flexible 20 cm.1/2"	2,94
X-0154	Ud	Millar de rasilla en tabicas y toldines	58,00	X-0235	Lid	Pequeno material	0,75
X-0155	Ud	Centenar de bovedilla ceramica	56,00	X-0236	Ud	Arm. puerta opaca 12 mod.	10,70
X-0160	Ud	Centenar de azulejo de color blanco	11,20	X-0237	Ud	Int autdi. Legrand 2x25 A 30 mA	28,90
X-0165	M3	Piedra	40,90	X-0238	Ud	PIA Legrand (141) 10 A	8,66
X-0172	kg	Pintura plastica	7,25	X-0239	Ud	PEA Legrand (141) 16 A	8,74
X-0173	Kg	Pintura de minio	1,48	X-0241	Ud	PIA Legrand (141) 20 A	9,02
X-0174	Kg	Pintura al esmalte	2,80	X-0242	Ud	PIA Legrand (14) 25 A	9,10
X-0175	M	Bordillo prefabricado de 17x28 cm	5,50	X-0243	Ud	Caja para ICP (2p), s<10	3,85
X-0176	m2	Solado de terrazo de 40x40 cm	20,44	X-0245	M	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,15
X-0177	m	Rodapie	9,65	X-0246	M	Cond. rigi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,15
X-0185	ml	Junta de dilatacion en tablero de puente	225,00	X-0247	M	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,25
X-0190	M	Vigueta de hormigOn pretensado doble T	5,20	X-0248	M	Cond. rigi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,23
X-0191	M	Vigueta prefabricada de hormigon pretensado en T	3,10	X-0249	M	Cond. rigi. 750 V 4 mm2 Cu	0,43
X-0194	M2	Tela asfaltica para impermeabilizaciOn	4,60	X-0250	M	Barrera de seguridad.	11,10
X-0195	M	Vierteaguas de piedra artificial	11,80	X-0251	Ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25
X-0200	M2	Carpinteria metalica en puertas	76,00	X-0252	Ud	Interruptor Simon serie 31	6,90
X-0202	M2	Carpinteria metalica de aluminio anodizado en ventanas	64,00	X-0253	Ud	Conmutador Sim6n serie 31	7,62
X-0203	M2	Carpinteria de madera de pino	82,00	X-0254	Ud	Base e. schuko Sim6n serie 31	6,15
X-0205	M2	Vidrio cristanina e = 4 mm.	32,70	X-0255	Ud	Pulsador Sim6n serie 31	7,27
X-0210	Ud	F.sept P.F.V. D=110/145 1.290 l.	646,26	X-0256	Ud	Zumbador	12,23
X-0215	Ud	Registro de control.	68,66	X-0257	Ud	Aplique ex t 2x18 W.i/lampara	105,08
X-0222	Ud	Lav adero gres 52x 86x 47cm • blam	203,88	X-0258	Ud	Regleta de superficie 2x36 W. AF	13,75
X-0223	ild	Grif.mezcl.pared fregadero cromo s.n.	40,48	X-0259	lid	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,50
X-0224	Ud	Valvula p/lav abo-bide de 40 mm.	1,79	X-0260	Ud	Plafon cristal D=300/400 i/lamp. 100W.	21,58
X-0226	ild	Sif6n botella PVC sal.horiz.40mm 1 1/2"	1,78	X-0261	Ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elast D=200mm	16,11
X-0228	Ud	Inod.t bajo c/tapa-mec.b.Victoria	123,30	X-0264	Ud	Rasill6n ceramico m-h 80x25x 3,5	0,65
X-0229	Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,90	X-0266	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x 60cm	18,73
				X-0267	M	Tubo cobre en rollo 13/15 mm.	1,57

**PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA****DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios**

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
X-0268	lid	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,39	X-0306	Ud	Potencia para el accionamiento de la valvula de compuerta	5.756,27
X-0269	M	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0,30	X-0307	ud	Valvula de compuerta tipo bureau de 600x500 mm.	26.446,49
X-0270	M	Tuberia de hormigan armado de D 80 cm.	28,85	X-0308	Ud	Arm ario de central para maniobrar la unidad de potencia	1.625,23
X-0271	M	Tuberia de hormig6n centrifugado de D 30 cm	6,75	X-0310	Ud	Brida ciega en tuberia de D 250 mm.	87,80
X-0272	Ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,42	X-0311	Ud	Manguito M-H PVC evac.50 mm.j.pegada	1,10
X-0273	M	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	1,88	X-0312	Ud	Manguito M-H PVC evac.40 mm.j.pegada	0,75
X-0274	ild	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,82	X-0313	ml	Tubo PVC evac.multicapa tpeg.110mm	3,84
X-0275	Ud	Te cobre de 18 mm. s/s	0,87	X-0314	ud	Codo M-H PVC evacuacion 110mm.j.peg.	2,30
X-0276	M	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,49	X-0315	Ud	Collarin bajante PVC D=110mm.	1,21
X-0277	Ud	Llave paso empot mand.redon.22mm	12,02	X-0320	Ud	Valvula de compuerta de D 250 mm, PN-10	1.133,12
X-0278	M	Tubo PVC evac.mulficapa j.peg.32mm	0,97	X-0321	Ud	Valvula de mariposa motorizada de D 250 mm, PN-10	1.410,25
X-0279	Lid	Codo M-H PVC evacuaciOn 32 mm.j.peg.	0,69	X-0323	Kg	Pintura y barniz	2,00
X-0280	11d	Manguito M-H PVC ev ac.32 mm.j.pegada	0,64	X-0351	Ud	Carrete de desmontaje de acero inoxidable de D 250 mm,	349,65
X-0281	ild	Sif6n botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	1,71	PN-10			
X-0282	Lid	Bote sifoni.aereo Vinox.4 tom as	9,81	X-1101	kg	Mezcla sem. hidros.	4,00
X-0283	M	Tubo PVC evac.mullicapa j.peg.50mm	1,57	X-1102	kg	Estabilizante organico de suelos	3,97
X-0284	M	Tuberia de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm.	322,46	X-1103	kg	Abono miner. complejo liber. lenta	0,39
X-0285	M	Conductor rectangular de 500x 600 mm	1.075,00	X-1104	kg	Mulch de paja	0,40
X-0286	M	Tubo polietileno ad (PE50A)(1MPa)25mm	0,55	X-1105	kg	Mejorante suelo alginatos	2,00
X-0287	M	Tuberia de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm.	231,00	X-1106	kg	Polimeros sint absorbent	12,00
X-0288	M	Tuberia de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm	183,89	X-121	M3	Hormigon HM-20	66,00
X-0289	Ud	Codo polietileno de 25 mm.	1,44	X-122	M'	HormigOn HA-25	69,00
X-0290	Ud	Collarin toma PPFV 50-1"	1,80				
X-0296	M	Tuberia de P.V.C. de D 125 mm.	6,95				
X-0297	M	Tuberia de P.V.C. de D 75 mm.	1,62				
X-0298	M	Tuberia de P.V.C. de D 110 mm.	6,05				
X-0299	M	Tub.PVC liso telastica SN2 D=200mm	8,25				
X-0300	Ud	Manguito H-H PVC s/tope telast D=110mm	8,24				
X-0301	Kg	Lubricante tubes PVC telastica	6,57				
X-0303	ud	Conex ion PVC a inodoro D=110 mm.	3,50				
X-0305	Ud	Valvula de compuerta tip° bureau de 600x 500 mm.					
			29.992,00				

**4 COSTE DE LA MAQUINARIA**

Q0000130

H

Motosierra

4,71

CODIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2-A-01	H	Retroex cav adora s/orugas	26,20
2-A-02	H	Retroex cav adora s/orugas	31,30
2-A-04	H	Pala cargadora s/neumaticos	47,80
2-A-05	H	Cam& 101/130 CV.	21,50
2-A-06	H	Motoniv eladora	50,80
2-A-09	H	Corn pactador v ibratorio	30,55
2-A-10	H	Grúa torre	101,60
2-A-11	H	Cam& regador	22,35
2-A-12	H	Bomba de achique	6,27
2-A-13	H	Apisonadora 12 Tn	42,00
2-A-14	H	Tractor/grOa	31,00
2-A-15	H	Vibrador 1000 r.p.m.	9,70
2-A-16	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50
2-A-18	H	Equipo de riego dis/manual	14,00
2-A-19	H	Barredora	14,20
2-A-26	H	Compresor	21,00
2-A-27	H	Ex tendedora	76,00
2-A-28	H	Maquina marcadora	14,80
2-A-30	H	Camion hormigonera	35,05
2-A-40	H	Maquinaria para puesta en obra	125,00
2-A-41	H	Sonda (rotopercusiOn)	53,13
2-A-44	H	Martillo rompedor s/retroexcavadora	69,80
2-A-45	H	Hidrosembr. s/camion 6000 l.	62,00
2-A-56	H	Grúa de 60 Tn	103,30
2-A-60	H	Camión dumper 4 x4	50,00
MO5RN030	H	Retrocargadora neumaticos 100 CV	44,35
M06010 jor		Vehiculo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	66,00
M10A1035	H	Vehiculo Todoterreno con grupo motobomba	32,29
MMQ.12	H	Cam& basculante 6x6 26 t.	40,80



5 PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
X-0932	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:3			
X-0120	0,4400 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	35,46	
X-0126	1,9500 Tn	Arena	8,40	16,38	
X-0101	0,2600 M³	Agua	1,20	0,31	
O01OA070	3,0000 H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	101,05	2,02	
TOTAL PARTIDA					103,07
X-0933	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:4			
X-0120	0,3500 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	28,21	
X-0126	2,0600 Tn	Arena	8,40	17,30	
X-0101	0,2600 M³	Agua	1,20	0,31	
O01OA070	3,0000 H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	94,72	1,89	
TOTAL PARTIDA					96,61
X-0934	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:5			
X-0120	0,2900 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	23,37	
X-0126	2,1400 Tn	Arena	8,40	17,98	
X-0101	1,2550 M³	Agua	1,20	1,51	
O01OA070	3,0000 H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	91,76	1,84	
TOTAL PARTIDA					93,60
X-0935	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6			
X-0120	0,2500 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	20,15	
X-0126	2,2000 Tn	Arena	8,40	18,48	
X-0101	0,2550 M³	Agua	1,20	0,31	
O01OA070	3,0000 H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	87,84	1,76	
TOTAL PARTIDA					89,60
X-0936	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:7			
X-0120	0,2150 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	17,33	
X-0126	2,2600 Tn	Arena	8,40	18,98	
X-0101	0,2550 M³	Agua	1,20	0,31	
O01OA070	3,0000 H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	85,52	1,71	
TOTAL PARTIDA					87,23
X-0951	M³	Mortero de yeso negro			
X-0130	0,8500 Tn	Yeso negro	58,00	49,30	
X-0101	0,6000 M³	Agua	1,20	0,72	
O01OA070	3,0000 H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	98,92	1,98	
TOTAL PARTIDA					100,90

6 PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.110	M³	Excavación en desmonte de explanaciones			
		Excavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso precorte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo.			
X-0100	0,0200 Kg	Dinamita goma	3,02	0,06	
2-A-26	0,0200 H	Compresor	21,00	0,42	
X%1-1-02	10,0000 %	Mechas y detonantes	0,06	0,01	
2-A-16	0,0040 H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,41	
2-A-14	0,0050 H	Tractor/grúa	31,00	0,16	
2-A-60	0,0200 H	Camión dumper 4 x 4	50,00	1,00	
O01OA030	0,0040 H	Oficial 1º.	19,18	0,08	
O01OA070	0,0200 H	Peón	16,30	0,33	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	2,47	0,05	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	2,52	0,15	
TOTAL PARTIDA					2,67
01.115	M³	Excavación en cimentación del cuerpo de presa			
		Excavación, con medios mecánicos, en cimentación del cuerpo de presa, en cualquier clase de terreno o roca, incluso regularización, saneo, desvío de río, agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
2-A-44	0,0100 H	Martillo rompedor s/retroexcavadora	69,80	0,70	
2-A-02	0,0100 H	Retroexcavadora s/orugas	31,30	0,31	
2-A-16	0,0100 H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	1,02	
2-A-12	0,0110 H	Bomba de achique	6,27	0,07	
2-A-05	0,0460 H	Camión 101/130 CV.	21,50	0,99	
O01OA070	0,0170 H	Peón	16,30	0,28	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	3,37	0,07	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	3,44	0,21	
TOTAL PARTIDA					3,65
01.120	M³	Excavación en cimientos			
		Excavación en cimientos de obras de fábrica, en cualquier tipo de terreno, incluso transporte a vertedero.			
2-A-26	0,3000 H	Compresor	21,00	6,30	
X-0100	0,0100 Kg	Dinamita goma	3,02	0,03	
2-A-01	0,0305 H	Retroexcavadora s/orugas	26,20	0,80	
2-A-12	0,0700 H	Bomba de achique	6,27	0,44	
2-A-60	0,0200 H	Camión dumper 4 x 4	50,00	1,00	
O01OA030	0,0300 H	Oficial 1º.	19,18	0,58	
O01OA070	0,0760 H	Peón	16,30	1,24	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	10,39	0,21	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	10,60	0,64	
TOTAL PARTIDA					11,24
01.125	M³	Terraplén compactado			
		Terraplén compactado con productos procedentes de la excavación o préstamos.			
AYT-85	1,0000 M³	Materiales de préstamos	0,20	0,20	
2-A-06	0,0080 H	Motoniveladora	50,80	0,41	
2-A-13	0,0058 H	Apisonadora 12 Tn	42,00	0,24	
2-A-11	0,0088 H	Camión regador	22,35	0,20	
O01OA070	0,0200 H	Peón	16,30	0,33	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	1,38	0,03	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	1,41	0,08	
TOTAL PARTIDA					1,49



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.185	M³		Relleno compactado			
			Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.			
2-A-06	0,0090	H	Motoniv eladora	50,80	0,46	
2-A-09	0,0300	H	Compactador vibratorio	30,55	0,92	
2-A-11	0,0100	H	Camión regador	22,35	0,22	
O01OA020	0,0250	H	Capataz. Maquinista.	19,29	0,48	
O01OA030	0,0250	H	Oficial 1ª.	19,18	0,48	
O01OA070	0,0250	H	Peón	16,30	0,41	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	2,97	0,06	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,03	0,18	
TOTAL PARTIDA.....					3,21	
02.07	Ud		Dispositivo avifauna anticollisión doble			
			Ud de dispositivo avifauna anticollisión doble compuesto por espirales de PVC, con cableado a derechas para instalar en cableado de la línea con separación variable dependiendo del entorno geográfico colocados a tresbolillos entre las fases, cada 25 m.			
O01OB200	0,5000	H	Oficial 1ª electricista	18,59	9,30	
O01OB210	0,5000	H	Oficial 2ª electricista	17,39	8,70	
DISPOS	1,0000	M	Dispositivo avifauna	9,10	9,10	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	27,10	1,63	
TOTAL PARTIDA.....					28,73	
02.110	M³		Subbase granular de zahorra natural			
			Subbase granular de zahorra natural, extendida y compactada.			
X-0106	1,0000	M³	Zahorra natural	3,50	3,50	
2-A-06	0,0130	H	Motoniv eladora	50,80	0,66	
X-0101	0,1200	M³	Agua	1,20	0,14	
2-A-09	0,0190	H	Compactador vibratorio	30,55	0,58	
2-A-11	0,0220	H	Camión regador	22,35	0,49	
O01OA030	0,0220	H	Oficial 1ª.	19,18	0,42	
O01OA070	0,0440	H	Peón	16,30	0,72	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	6,51	0,13	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	6,64	0,40	
TOTAL PARTIDA.....					7,04	
02.111	M³		Base granular de zahorra artificial			
			Base granular de zahorra artificial, extendida y compactada.			
X-0105	1,0000	M³	Zahorra artificial	5,50	5,50	
2-A-06	0,0500	H	Motoniv eladora	50,80	2,54	
AYT-108	0,1600	M³	Agua	1,20	0,19	
2-A-09	0,0350	H	Compactador vibratorio	30,55	1,07	
2-A-11	0,0292	H	Camión regador	22,35	0,65	
O01OA030	0,0292	H	Oficial 1ª.	19,18	0,56	
O01OA070	0,0584	H	Peón	16,30	0,95	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	11,46	0,23	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	11,69	0,70	
TOTAL PARTIDA.....					12,39	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.131	M²		Afirmado			
			Afirmado formado por aglomerado asfáltico en frío incluido p.p. de riegos de adherencia e imprimación, extendido y compactado con un espesor de 5 cm.			
AYT-135	0,1500	Tn	Aglomerado asfáltico en frío	22,90	3,44	
X-0111	0,0015	Tn	Emulsión ECI	190,20	0,29	
2-A-19	0,0300	H	Barredora	14,20	0,43	
2-A-27	0,0072	H	Extendedora	76,00	0,55	
2-A-13	0,0140	H	Apisonadora 12 Tn	42,00	0,59	
2-A-18	0,0023	H	Equipo de riego dis/manual	14,00	0,03	
O01OA030	0,0023	H	Oficial 1ª.	19,18	0,04	
O01OA070	0,0120	H	Peón	16,30	0,20	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	5,57	0,11	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	5,68	0,34	
TOTAL PARTIDA.....					6,02	
02.150	M		Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho			
			Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho, incluso limpieza, repalnteo y premarcaje.			
AYT-92	0,0800	Kg	Pintura reflexiva para marcas viales	2,40	0,19	
AYT-91	0,0350	Kg	Esteras de vidrio	1,21	0,04	
2-A-28	0,0050	H	Máquina marcadora	14,80	0,07	
O01OA070	0,0032	H	Peón	16,30	0,05	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	0,35	0,01	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	0,36	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,38	
02.151	M		Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho			
			Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.			
AYT-91	0,1250	Kg	Esteras de vidrio	1,21	0,15	
AYT-92	0,0500	Kg	Pintura reflexiva para marcas viales	2,40	0,12	
2-A-28	0,0100	H	Máquina marcadora	14,80	0,15	
O01OA070	0,0060	H	Peón	16,30	0,10	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	0,52	0,01	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	0,53	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					0,56	
02.152	M²		Marca vial reflexiva para señalización horizontal			
			Marca vial reflexiva, para símbolos de señalización horizontal, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.			
AYT-91	0,3500	Kg	Esteras de vidrio	1,21	0,42	
AYT-92	0,8000	Kg	Pintura reflexiva para marcas viales	2,40	1,92	
2-A-28	0,1800	H	Máquina marcadora	14,80	2,66	
O01OA070	0,1600	H	Peón	16,30	2,61	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	7,61	0,15	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	7,76	0,47	
TOTAL PARTIDA.....					8,23	
02.200	Ud		Señal reflexiva octogonal de STOP			
			Señal reflexiva octogonal de STOP de 90 cm de apotema, colocada.			
2-A-16	0,0024	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,24	
O01OA030	0,0030	H	Oficial 1ª.	19,18	0,06	
X-0936	0,0800	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:7	87,23	6,98	
AYT-7	1,0600	Ud	Señal en obra	120,00	127,20	
AYT-6	2,1000	M	Poste galvanizado	16,00	33,60	
O01OA070	0,8000	H	Peón	16,30	13,04	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	181,12	3,62	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	184,74	11,08	
TOTAL PARTIDA.....					195,82	



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.201		Ud	Señal reflexiva circular			
			Señal reflexiva circular de 60 cm de diámetro, colocada.			
2-A-16	0,0030	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,30	
O01OA030	0,0040	H	Oficial 1ª.	19,18	0,08	
AYT-2	1,0000	Ud	Señal en obra	96,00	96,00	
AYT-6	2,0800	M	Poste galvanizado	16,00	33,28	
X-0936	0,0600	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:7	87,23	5,23	
O01OA070	0,7900	H	Peón	16,30	12,88	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	147,77	2,96	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	150,73	9,04	
TOTAL PARTIDA.....						159,77
02.202		Ud	Señal reflexiva triangular			
			Señal reflexiva triangular de 70 cm de lado, colocada.			
2-A-16	0,0010	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,10	
O01OA030	0,0040	H	Oficial 1ª.	19,18	0,08	
AYT-5	1,0000	Ud	Señal en obra	80,00	80,00	
AYT-6	2,0800	M	Poste galvanizado	16,00	33,28	
X-0936	0,0640	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:7	87,23	5,58	
O01OA070	0,5000	H	Peón	16,30	8,15	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	127,19	2,54	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	129,73	7,78	
TOTAL PARTIDA.....						137,51
02.220		Ud	Señal informativa			
			Señal informativa reflexiva de 60 x 60 cm, colocada.			
2-A-16	0,0010	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,10	
O01OA030	0,0530	H	Oficial 1ª.	19,18	1,02	
8-8-07D	1,0000	Ud	Señal en obra	107,50	107,50	
8-8-08A	4,0000	M	Poste galvanizado	16,00	64,00	
X-0936	0,1188	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:7	87,23	10,36	
O01OA070	0,7000	H	Peón	16,30	11,41	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	194,39	3,89	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	198,28	11,90	
TOTAL PARTIDA.....						210,18
02.222		Ud	Señal indicativa			
			Señal indicativa reflexiva de 1,20 x 0,25 m, colocada.			
2-A-16	0,0050	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,51	
O01OA030	0,2000	H	Oficial 1ª.	19,18	3,84	
8-8-07E	1,0000	Ud	Señal en obra	89,60	89,60	
8-8-08A	4,0000	M	Poste galvanizado	16,00	64,00	
X-0936	0,2000	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:7	87,23	17,45	
O01OA070	0,7530	H	Peón	16,30	12,27	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	187,67	3,75	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	191,42	11,49	
TOTAL PARTIDA.....						202,91
03.116		M³	Hormigón de 175 kg/cm2			
			Hormigón de 175 kg/cm2 de resistencia característica a 90 días en cuerpo de presa, colocado y vibrado.			
AYT-136	1,0000	M³	Hormigón de 175 kg/cm2	62,00	62,00	
2-A-30	0,0300	H	Camión hormigonera	35,05	1,05	
2-A-10	0,0200	H	Grúa torre	101,60	2,03	
2-A-15	0,0900	H	Vibrador 1000 r.p.m.	9,70	0,87	
O01OA030	0,0500	H	Oficial 1ª.	19,18	0,96	
O01OA070	0,0500	H	Peón	16,30	0,82	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	67,73	1,35	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	69,08	4,14	
TOTAL PARTIDA.....						73,22

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.120		M³	Hormigón HM-20/P/20/IIa			
			Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.			
X-121	1,0000	M³	Hormigón HM-20	66,00	66,00	
2-A-30	0,1000	H	Camión hormigonera	35,05	3,51	
2-A-15	0,1200	H	Vibrador 1000 r.p.m.	9,70	1,16	
O01OA030	0,1500	H	Oficial 1ª.	19,18	2,88	
O01OA070	0,1500	H	Peón	16,30	2,45	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	76,00	1,52	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	77,52	4,65	
TOTAL PARTIDA.....						82,17
03.125		M³	Hormigón HA-25/P/20/IIa			
			Hormigón HA-25/P/20/IIa de resistencia característica.			
X-122	1,0000	M³	Hormigón HA-25	69,00	69,00	
2-A-30	0,0500	H	Camión hormigonera	35,05	1,75	
2-A-15	0,1000	H	Vibrador 1000 r.p.m.	9,70	0,97	
O01OA030	0,2000	H	Oficial 1ª.	19,18	3,84	
O01OA070	0,2000	H	Peón	16,30	3,26	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	78,82	1,58	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	80,40	4,82	
TOTAL PARTIDA.....						85,22
03.200		M²	Encofrado			
			Encofrado.			
AYT-140	0,0350	M	Madera para encofrado en obra	175,00	6,13	
O01OA030	0,2000	H	Oficial 1ª.	19,18	3,84	
O01OA050	0,2000	H	Ayudante	17,08	3,42	
O01OA070	0,2500	H	Peón	16,30	4,08	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	17,47	0,35	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	17,82	1,07	
TOTAL PARTIDA.....						18,89
04.110		Kg	Acero B-500S			
			Acero B-500S en redondos.			
X-0140	0,0010	Tn	Acero tipo B-500S, en redondos	352,60	0,35	
X%1-2-01	5,0000	%	Recortes Acero B-500S	0,35	0,02	
O01OA030	0,0160	H	Oficial 1ª.	19,18	0,31	
O01OA050	0,0150	H	Ayudante	17,08	0,26	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	0,94	0,02	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	0,96	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						1,02
04.116		Kg	Acero inoxidable AISI 304			
			Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles.			
X-0145	1,0000	Kg	Acero inoxidable AISI 304, en perfiles	3,85	3,85	
0-0-01	1,0000	Ud	Soldadura acero inoxidable	0,57	0,57	
O01OA030	0,0250	H	Oficial 1ª.	19,18	0,48	
O01OA050	0,0250	H	Ayudante	17,08	0,43	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	5,33	0,11	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	5,44	0,33	
TOTAL PARTIDA.....						5,77



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.120	M²	Rejilla			
		Rejilla tipo trames de 15 x 15 mm.			
X-0142	1,0000 M²	Rejilla tipo trames de 15x 15 mm	85,90	85,90	
X%1-2-03	10,0000 M²	Bastidor	85,90	8,59	
O01OA030	0,7000 H	Oficial 1ª.	19,18	13,43	
O01OA050	0,7000 H	Ayudante	17,08	11,96	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	119,88	2,40	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	122,28	7,34	
TOTAL PARTIDA.....					129,62
05.110	M	Taladro con sonda			
		Taladro con sonda a rotoperCUSión de cualquier inclinación y diámetro, incluso lavado, y prueba de admisión con agua a presión.			
2-A-26	0,1700 H	Compresor	21,00	3,57	
2-A-41	0,2000 H	Sonda (rotoperCUSión)	53,13	10,63	
O01OA030	0,1700 H	Oficial 1ª.	19,18	3,26	
O01OA050	0,1700 H	Ayudante	17,08	2,90	
O01OA070	0,1700 H	Peón	16,30	2,77	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	23,13	0,46	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	23,59	1,42	
TOTAL PARTIDA.....					25,01
05.200	Tn	Cemento inyectada admisión inferior a 60 kg/m			
		Cemento inyectada, con admisión inferior a 60 kg/m.			
X-0120	1,0000 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	80,60	
O01OA030	2,0000 H	Oficial 1ª.	19,18	38,36	
O01OA070	2,0000 H	Peón	16,30	32,60	
2-A-40	0,7760 H	Maquinaria para puesta en obra	125,00	97,00	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	248,56	4,97	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	253,53	15,21	
TOTAL PARTIDA.....					268,74
05.201	Tn	Cemento inyectada admisión entre 60 y 100 kg/m			
		Cemento inyectada, con admisión comprendida entre 60 y 100 kg/m.			
X-0120	1,0000 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	80,60	
O01OA030	0,8000 H	Oficial 1ª.	19,18	15,34	
O01OA070	0,8000 H	Peón	16,30	13,04	
2-A-40	0,6000 H	Maquinaria para puesta en obra	125,00	75,00	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	183,98	3,68	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	187,66	11,26	
TOTAL PARTIDA.....					198,92
05.202	Tn	Cemento inyectada admisión superior a 100 kg/m			
		Cemento inyectada, con admisiones superiores a 100 kg/m.			
X-0120	1,0000 Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	80,60	
O01OA030	0,7500 H	Oficial 1ª.	19,18	14,39	
O01OA070	0,7500 H	Peón	16,30	12,23	
2-A-40	0,4360 H	Maquinaria para puesta en obra	125,00	54,50	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	161,72	3,23	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	164,95	9,90	
TOTAL PARTIDA.....					174,85
05.205	M	Sondeo de reconocimiento			
		Sondeo de reconocimiento D 110 mm, con extracción continua de testigo, incluso cajas, taladros, agua y ensayos.			
SD-23	1,0000 Ud	Sondeo de reconocimiento	149,00	149,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	149,00	8,94	
TOTAL PARTIDA.....					157,94

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.206	M	Conducto moldeado			
		Conducto moldeado en juntas de presas.			
O01OA030	0,2500 H	Oficial 1ª.	19,18	4,80	
O01OA050	0,2500 H	Ayudante	17,08	4,27	
O-0-08	1,0000 Ud	Moldeado conducto	0,90	0,90	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	9,97	0,20	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	10,17	0,61	
TOTAL PARTIDA.....					10,78
06.101	Ud	Estación de aforos			
		Estación de aforos, incluyendo accesos, muros marginales, soleras, vigas vertedero, pasarela, caseta, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos			
EA1	1,0000 Ud	Estación de aforos	350.000,00	350.000,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	350.000,00	21.000,00	
TOTAL PARTIDA.....					371.000,00
06.121	Ud	Base de apoyo			
		Base de apoyo para auscultación topográfica.			
SD-5	1,0000 Ud	Base de apoyo	75,00	75,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	75,00	4,50	
TOTAL PARTIDA.....					79,50
06.122	Ud	Teodolito			
		Teodolito de precisión para control topográfico de deformaciones.			
SD-6	1,0000 Ud	Teodolito	4.500,00	4.500,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	4.500,00	270,00	
TOTAL PARTIDA.....					4.770,00
06.123	Ud	Limnigrafo			
		Limnigrafo de célula de presión y lector digital, incluso cableado y obra civil.			
SD-7	1,0000 Ud	Limnigrafo	19.230,75	19.230,75	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	19.230,75	1.153,85	
TOTAL PARTIDA.....					20.384,60
06.124	Ud	Escala de aluminio			
		Escala de aluminio graduada, montada sobre vertedero.			
SD-8	1,0000 Ud	Escala de aluminio	150,00	150,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	150,00	9,00	
TOTAL PARTIDA.....					159,00
06.125	Ud	Aforador triangular			
		Aforador triangular, incluso obra civil.			
SD-9	1,0000 Ud	Aforador triangular	115,00	115,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	115,00	6,90	
TOTAL PARTIDA.....					121,90
06.126	Ud	Piezómetro hidráulico			
		Piezómetro hidráulico, incluso taladro, entubado, inycción, reperforado, cabezal con grifo de tres vias y manómetro inoxidable.			
SD-10	1,0000 Ud	Piezómetro hidráulico	2.100,00	2.100,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	2.100,00	126,00	
TOTAL PARTIDA.....					2.226,00
06.129	Ud	Extensómetro			
		Extensómetro de hormigón de 25 cm, de distancia de trabajo con termómetros incorporados.			
SD-11	1,0000 Ud	Extensómetro	445,00	445,00	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	445,00	26,70	
TOTAL PARTIDA.....					471,70



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.132		Ud	Equipo informático			
			Equipo informático para tratamiento de los datos de auscultación, incluso cableado de conexión con armario de control, obra civil y programa de tratamiento de datos, instalado en caseta de desagües de fondo.			
SD-12	1,0000	Ud	Equipo informático	5.015,00	5.015,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	5.015,00	300,90	
			TOTAL PARTIDA.....			5.315,90
06.302		Ud	Monumento de hormigón			
			Monumento de hormigón, para auscultación topográfica.			
SD-13	1,0000	Ud	Monumento de hormigón	310,00	310,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	310,00	18,60	
			TOTAL PARTIDA.....			328,60
06.304		Ud	Termómetro			
			Termómetro, incluso cableado y obra civil precisa.			
SD-14	1,0000	Ud	Termómetro	137,00	137,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	137,00	8,22	
			TOTAL PARTIDA.....			145,22
06.305		Ud	Medidor interno de juntas			
			Medidor interno de juntas, con termómetro incorporado incluso cableado y obra civil precisa.			
SD-15	1,0000	Ud	Medidor interno de juntas	1.410,00	1.410,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	1.410,00	84,60	
			TOTAL PARTIDA.....			1.494,60
06.306		Ud	Terna de bases de elongámetro			
			Terna de bases de elongámetro, incluso obra civil precisa.			
SD-16	1,0000	Ud	Terna de bases de elongámetro	195,00	195,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	195,00	11,70	
			TOTAL PARTIDA.....			206,70
06.307		Ud	Boquilla metálica			
			Boquilla metálica para auscultación hidráulica de drenes profundos, incluso v alv ula de cierre y tapón roscado para acoplamiento de manómetro.			
SD-17	1,0000	Ud	Boquilla metálica	160,00	160,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	160,00	9,60	
			TOTAL PARTIDA.....			169,60
06.308		Ud	Manómetro			
			Manómetro de precisión.			
SD-18	1,0000	Ud	Manómetro	160,00	160,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	160,00	9,60	
			TOTAL PARTIDA.....			169,60
06.310		Ud	Extensómetro de varillas			
			Extensómetro de v arillas, incluso taladro, v arillas y anclajes.			
SD-19	1,0000	Ud	Extensómetro de v arillas	1.105,00	1.105,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	1.105,00	66,30	
			TOTAL PARTIDA.....			1.171,30
06.311		Ud	Tapón			
			Tapón en drenes.			
SD-24	1,0000	Ud	Tapón	2,30	2,30	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2,30	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,44

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.105		Ud	Centro de transformación.			
			Centro de transformación interperie sobre torre, para 50 KVA.			
MO-2	1,0000	Ud	Centro de transformación.	3.624,19	3.624,19	
O01OA030	5,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	105,49	
O01OA050	6,0000	H	Ayudante	17,08	102,48	
O01OA060	6,3000	H	Peón especializado	16,43	103,51	
2-A-56	2,0000	H	Grúa de 60 Tn	103,30	206,60	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	4.142,27	82,85	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	4.225,12	253,51	
			TOTAL PARTIDA.....			4.478,63
07.109		M	Junta cloruro polivinilo 0,50 m			
			Junta de cloruro de polivinilo de 0,50 m.			
AYT-98	1,0000	M	Junta de polivinilo de 0,50 m.	12,50	12,50	
O01OA030	0,4500	H	Oficial 1ª.	19,18	8,63	
O01OA060	0,4500	H	Peón especializado	16,43	7,39	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	28,52	0,57	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	29,09	1,75	
			TOTAL PARTIDA.....			30,84
07.110		Ud	Grupo electrógeno de 25 KVA.			
			Grupo electrógeno de 25 KVA sobre bancada, colocado y probado.			
MO-3	1,0000	Ud	Grupo electrógeno de 25 KVA.	5.460,93	5.460,93	
O01OA030	9,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	172,62	
O01OA050	9,0000	H	Ayudante	17,08	153,72	
O01OA060	9,0000	H	Peón especializado	16,43	147,87	
2-A-56	3,3500	H	Grúa de 60 Tn	103,30	346,06	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	6.281,20	125,62	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	6.406,82	384,41	
			TOTAL PARTIDA.....			6.791,23
07.115		M	Conductor armado de 5*10 mm2.			
			Conductor armado de 5*10 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.			
MO-4	1,0000	Ud	Conductor armado de 5*10 mm2.	5,34	5,34	
O01OB200	0,0200	H	Oficial 1ª electricista	18,59	0,37	
O01OB210	0,0100	H	Oficial 2ª electricista	17,39	0,17	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	5,88	0,12	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	6,00	0,36	
			TOTAL PARTIDA.....			6,36
07.120		M	Conductor armado de 5*6 mm2.			
			Conductor armado de 5*6 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.			
MO-5	1,0000	Ud	Conductor armado de 5*6 mm2.	5,22	5,22	
O01OB200	0,0200	H	Oficial 1ª electricista	18,59	0,37	
O01OB210	0,0100	H	Oficial 2ª electricista	17,39	0,17	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	5,76	0,12	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	5,88	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			6,23
07.121		M	Junta de dilatación en tablero de puente			
			Junta de dilatación en tablero de puente.			
X-0185	1,0000	ml	Junta de dilatación en tablero de puente	225,00	225,00	
O01OA030	2,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	38,36	
O01OA050	2,0000	H	Ayudante	17,08	34,16	
O01OA070	1,0000	H	Peón	16,30	16,30	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	313,82	6,28	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	320,10	19,21	
			TOTAL PARTIDA.....			339,31



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.125		M	Conductor armado de 5*2,5 mm2.			
			Conductor armado de 5*2,5 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.			
MO-6	1,0000	Ud	Conductor armado de 5*2,5 mm2.	3,41	3,41	
O01OB200	0,0100	H	Oficial 1º electricista	18,59	0,19	
O01OB210	0,0070	H	Oficial 2º electricista	17,39	0,12	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	3,72	0,07	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,79	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					4,02	
07.130		Ud	Grapa de poliamida.			
			Grapa de poliamida roscada a tacho de presión embudido en el hormigón, para sujeción de conductores.			
MO-7	1,0000	Ud	Grapa de poliamida	0,51	0,51	
O01OB200	0,0250	H	Oficial 1º electricista	18,59	0,46	
O01OB210	0,0200	H	Oficial 2º electricista	17,39	0,35	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	1,32	0,03	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	1,35	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					1,43	
07.135		M	Canalización eléctrica en zanja.			
			Canalización eléctrica en zanja con tubería de PVC de D 75 mm, incluso apertura y relleno de zanja y p.p. de arquetas de registro.			
O01OA030	0,2500	H	Oficial 1º.	19,18	4,80	
O01OA070	0,3000	H	Peón	16,30	4,89	
2-A-01	0,0200	H	Retroexcavadora s/orugas	26,20	0,52	
X-0297	1,0000	M	Tubería de P.V.C. de D 75 mm.	1,62	1,62	
2-A-09	0,0250	H	Compactador vibratorio	30,55	0,76	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	12,59	0,25	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	12,84	0,77	
TOTAL PARTIDA.....					13,61	
07.140		Ud	Cuadro de mando de alumbrado y fuerza.			
			Cuadro de mando de alumbrado y fuerza para interior de presa según especificaciones del anejo de electrificación.			
MO-8	1,0000	Ud	Cuadro de mando de alumbrado y fuerza.	2.998,00	2.998,00	
O01OB200	9,3000	H	Oficial 1º electricista	18,59	172,89	
O01OB210	9,3000	H	Oficial 2º electricista	17,39	161,73	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	3.332,62	66,65	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3.399,27	203,96	
TOTAL PARTIDA.....					3.603,23	
07.141		M	Barrera de seguridad			
			Barrera de seguridad, doble onda, de chapa galvanizada, incluso captafaros y terminales, colocado.			
X-0250	1,0000	M	Barrera de seguridad.	11,10	11,10	
O01OA050	0,2000	H	Ayudante	17,08	3,42	
O01OA070	0,3000	H	Peón	16,30	4,89	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	19,41	0,39	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	19,80	1,19	
TOTAL PARTIDA.....					20,99	
07.145		Ud	Punto de luz en galería.			
			Punto de luz en galería, incluido plafón tipo ojo de buey, lámpara de 150 W, cableado de derivación y toma de fuerza.			
MO-9	1,0000	Ud	Punto de luz en galería.	60,59	60,59	
O01OB200	0,2460	H	Oficial 1º electricista	18,59	4,57	
O01OB210	0,2600	H	Oficial 2º electricista	17,39	4,52	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	69,68	1,39	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	71,07	4,26	
TOTAL PARTIDA.....					75,33	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.151		M	Viga de 0.60			
			Viga prefabricada pretensada de 0,60 m., de canto, incluso apoyos de neopreno y mortero de nivelación, colocada.			
AYT-110	1,0000	ml	Viga prefabricada de 0,60 m. de canto	190,00	190,00	
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1º.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
O01OA060	0,5000	H	Peón especializado	16,43	8,22	
O01OA070	0,5000	H	Peón	16,30	8,15	
2-A-56	0,1500	H	Grua de 60 Tn	103,30	15,50	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	240,00	4,80	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	244,80	14,69	
TOTAL PARTIDA.....					259,49	
07.155		Ud	Proyector 400 W			
			Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W, y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1º.	19,18	19,18	
AYT-3	1,0000	Ud	Proy. simé.lámp. VSAP 400 W	330,38	330,38	
AYT-4	1,0000	Ud	Lámp. VSAP tubular 400 W	42,70	42,70	
0-0-05	1,0000	Ud	Pequeño material	1,05	1,05	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	393,31	23,60	
TOTAL PARTIDA.....					416,91	
07.160		Ud	Lámpara exterior 150 W			
			Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 1 lámpara de vapor de mercurio de 150 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1º.	19,18	19,18	
AYT-1	1,0000	Ud	Aplic. ext. VM 150 W./lámp. VM 150 W	134,93	134,93	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	154,11	9,25	
TOTAL PARTIDA.....					163,36	
07.165		Ud	Apoyo tipo 12C1000			
			Apoyo tipo 12C1000, con cruceta B-36, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado.			
SD-1	1,0000	Ud	Apoyo tipo 12C1000	2.363,26	2.363,26	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2.363,26	141,80	
TOTAL PARTIDA.....					2.505,06	
07.166		Ud	Apoyo tipo 12C750			
			Apoyo tipo 12C750, con cruceta tipo bóveda, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima y placa de protección, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado			
SD-2	1,0000	Ud	Apoyo tipo 12C750	2.061,20	2.061,20	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2.061,20	123,67	
TOTAL PARTIDA.....					2.184,87	
07.167		Ud	Conj deriv cruc CPS-F-I 400 A			
			Conjunto de derivación de línea aérea de media tensión formada por cruceta tipo CPS- I, con tres seccionadores unipolares 400 A SELLA 24 U I (mesa), tres aisladores ARVI, tres cadenas de anclaje, conectores AMPAC y pequeño material de conexionado de puentes.			
SD-3	1,0000	Ud	Conj deriv cruc CPS-F-I 400 A	709,45	709,45	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	709,45	42,57	
TOTAL PARTIDA.....					752,02	



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.151	M		Viga de 0.60 Viga prefabricada pretensada de 0,60 m., de canto, incluso apoyos de neopreno y mortero de nivelación, colocada.			
AYT-110	1,0000	ml	Viga prefabricada de 0,60 m. de canto	190,00	190,00	
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
O01OA060	0,5000	H	Peón especializado	16,43	8,22	
O01OA070	0,5000	H	Peón	16,30	8,15	
2-A-56	0,1500	H	Grúa de 60 Tn	103,30	15,50	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	240,00	4,80	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	244,80	14,69	
TOTAL PARTIDA.....					259,49	
07.155	Ud		Proyector 400 W Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexiónado.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	19,18	
AYT-3	1,0000	Ud	Proy. simé.lámp. VSAP 400 W	330,38	330,38	
AYT-4	1,0000	Ud	Lámp. VSAP tubular 400 W	42,70	42,70	
0-0-05	1,0000	Ud	Pequeño material	1,05	1,05	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	393,31	23,60	
TOTAL PARTIDA.....					416,91	
07.160	Ud		Lámpara exterior 150 W Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estrado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 1 lámpara de vapor de mercurio de 150 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexiónado.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	19,18	
AYT-1	1,0000	Ud	Aplicque ext. VM 150 W./lámp.VM 150 W	134,93	134,93	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	154,11	9,25	
TOTAL PARTIDA.....					163,36	
07.165	Ud		Apoyo tipo 12C1000 Apoyo tipo 12C 1000, con cruceta B-36, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado.			
SD-1	1,0000	Ud	Apoyo tipo 12C1000	2.363,26	2.363,26	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2.363,26	141,80	
TOTAL PARTIDA.....					2.505,06	
07.166	Ud		Apoyo tipo 12C750 Apoyo tipo 12C750, con cruceta tipo bóveda, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima y placa de protección, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado			
SD-2	1,0000	Ud	Apoyo tipo 12C750	2.061,20	2.061,20	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2.061,20	123,67	
TOTAL PARTIDA.....					2.184,87	
07.167	Ud		Conj deriv cruc CPS-F-I 400 A Conjunto de derivación de línea aérea de media tensión formada por cruceta tipo CPS- I, con tres seccionadores unipolares 400 A SELLA 24 U I (mesa), tres aisladores ARVI, tres cadenas de anclaje, conectores AMPAC y pequeño material de conexiónado de puentes.			
SD-3	1,0000	Ud	Conj deriv cruc CPS-F-I 400 A	709,45	709,45	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	709,45	42,57	
TOTAL PARTIDA.....					752,02	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.300	M		Tubería acero inoxidable AISI 304 D 350 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.			
X-0284	1,0000	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm.	322,46	322,46	
2-A-14	0,4000	H	Tractor/grúa	31,00	12,40	
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
O01OA070	0,5000	H	Peón	16,30	8,15	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	361,14	7,22	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	368,36	22,10	
TOTAL PARTIDA.....					390,46	
08.301	M		Tubería acero inoxidable AISI 304 D 250 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.			
X-0287	1,0000	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm.	231,00	231,00	
2-A-14	0,1500	H	Tractor/grúa	31,00	4,65	
O01OA030	0,4000	H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O01OA050	0,4000	H	Ayudante	17,08	6,83	
O01OA070	0,4000	H	Peón	16,30	6,52	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	256,67	5,13	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	261,80	15,71	
TOTAL PARTIDA.....					277,51	
08.310	M		Tubería acero inoxidable AISI 304 D 200 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm, e = 6 mm, incluso uniones y piezas especiales, colocada.			
X-0288	1,0000	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm	183,89	183,89	
O01OA030	0,3000	H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA050	0,3000	H	Ayudante	17,08	5,12	
O01OA070	0,3000	H	Peón	16,30	4,89	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	199,65	3,99	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	203,64	12,22	
TOTAL PARTIDA.....					215,86	
08.350	M		Conducto rectangular de 500 x 600 mm Conducto rectangular de 500 x 600 mm de acero inoxidable AISI 304 de 10 mm de espesor, incluso frontal y embocadura, borriquetas de montaje, poliuretano de juntas, rigidizadores y transiciones.			
X-0285	1,0000	M	Conductor rectangular de 500x600 mm	1.075,00	1.075,00	
2-A-14	0,8000	H	Tractor/grúa	31,00	24,80	
O01OA030	0,8000	H	Oficial 1ª.	19,18	15,34	
O01OA050	0,8000	H	Ayudante	17,08	13,66	
O01OA070	0,8000	H	Peón	16,30	13,04	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	1.141,84	22,84	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	1.164,68	69,88	
TOTAL PARTIDA.....					1.234,56	
09.130	Ud		Válvula compuerta Bureau 600x500 mm, con ventosa aireación Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico, by-pass y ventosa de aireación.			
X-0305	1,0000	Ud	Válvula de compuerta tipo bureau de 600x500 mm.	29.992,00	29.992,00	
X-0306	1,0000	Ud	Potencia para el accionamiento de la válvula de compuerta	5.756,27	5.756,27	
X-0308	1,0000	Ud	Armario de central para maniobrar la unidad de potencia	1.625,23	1.625,23	
2-A-14	28,0000	H	Tractor/grúa	31,00	868,00	
O01OA030	48,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	920,64	
O01OA050	48,0000	H	Ayudante	17,08	819,84	
O01OA060	50,0000	H	Peón especializado	16,43	821,50	
O01OA070	50,0000	H	Peón	16,30	815,00	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	41.618,48	832,37	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	42.450,85	2.547,05	
TOTAL PARTIDA.....					44.997,90	



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.135		Ud	Válvula compuerta Bureau 600x500 mm			
			Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico.			
X-0307	1,000	ud	Válvula de compuerta tipo Bureau de 600x500 mm.	26.446,49	26.446,49	
X-0306	1,000	Ud	Potencia para el accionamiento de la válvula de compuerta	5.756,27	5.756,27	
X-0308	1,000	Ud	Armario de central para maniobrar la unidad de potencia	1.625,23	1.625,23	
2-A-14	28,000	H	Tractor/grúa	31,00	868,00	
O01OA030	48,000	H	Oficial 1ª.	19,18	920,64	
O01OA050	48,000	H	Ayudante	17,08	819,84	
O01OA060	50,000	H	Peón especializado	16,43	821,50	
O01OA070	50,000	H	Peón	16,30	815,00	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	38.072,97	761,46	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	38.834,43	2.330,07	
			TOTAL PARTIDA.....			41.164,50
09.150		Ud	Válvula compuerta D 250 mm			
			Válvula de compuerta D 250 mm, PN-10, colocada y probada.			
X-0320	1,000	Ud	Válvula de compuerta de D 250 mm, PN-10	1.133,12	1.133,12	
O01OA030	2,000	H	Oficial 1ª.	19,18	38,36	
O01OA050	2,000	H	Ayudante	17,08	34,16	
O01OA070	2,000	H	Peón	16,30	32,60	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	1.238,24	24,76	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1.263,00	75,78	
			TOTAL PARTIDA.....			1.338,76
09.170		Ud	Válvula mariposa motorizada D 250 mm			
			Válvula de mariposa motorizada D 250 mm, PN-10, colocada y probada.			
X-0321	1,000	Ud	Válvula de mariposa motorizada de D 250 mm, PN-10	1.410,25	1.410,25	
O01OA030	3,000	H	Oficial 1ª.	19,18	57,54	
O01OA050	3,000	H	Ayudante	17,08	51,24	
O01OA070	3,000	H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	1.567,93	31,36	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1.599,29	95,96	
			TOTAL PARTIDA.....			1.695,25
09.180		Ud	Carrete desmontaje D 250 mm			
			Carrete de desmontaje de acero inoxidable D 250 mm, PN-10, incluso espárragos, arandelas y accesorios, totalmente colocado y probado.			
X-0351	1,000	Ud	Carrete de desmontaje de acero inoxidable de D 250 mm, PN-10	349,65	349,65	
O01OA030	3,000	H	Oficial 1ª.	19,18	57,54	
O01OA050	3,000	H	Ayudante	17,08	51,24	
O01OA070	3,000	H	Peón	16,30	48,90	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	507,33	10,15	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	517,48	31,05	
			TOTAL PARTIDA.....			548,53
09.220		Ud	Brida ciega en tubería D 250 mm			
			Brida ciega en tubería de D 250 mm, incluso bridas y piezas especiales.			
X-0310	1,000	Ud	Brida ciega en tubería de D 250 mm.	87,80	87,80	
O01OA030	0,500	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,500	H	Ayudante	17,08	8,54	
O01OA070	0,200	H	Peón	16,30	3,26	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	109,19	2,18	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	111,37	6,68	
			TOTAL PARTIDA.....			118,05

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.100		Ud	Visita e informe inicial de arqueólogo			
			Visita e informe inicial de las características arqueológicas de la zona afectada por las obras, incluyendo programa de seguimiento arqueológico durante la realización de las mismas, realizado por arqueólogo con experiencia en la zona.			
O01OC310	50,000	H	Arqueólogo titulado	25,00	1.250,00	
P35P010M	1,000	Ud	Informe técnico arqueológico	360,00	360,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1.610,00	96,60	
			TOTAL PARTIDA.....			1.706,60
10.101		Ud	Visita e informe inicial de paleontólogo			
			Visita e informe inicial de las características paleontológicas			
O01OC312	50,000	H	Paleontólogo titulado	25,00	1.250,00	
P35P025M	1,000	Ud	Informe técnico paleontológico	360,00	360,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1.610,00	96,60	
			TOTAL PARTIDA.....			1.706,60
10.102		Ud	Seguimiento paleontológico de las obras			
			Seguimiento paleontológico de las obras realizado por paleontólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.			
O01OC312	600,000	H	Paleontólogo titulado	25,00	15.000,00	
P35P025M	6,000	Ud	Informe técnico paleontológico	360,00	2.160,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	17.160,00	1.029,60	
			TOTAL PARTIDA.....			18.189,60
10.110		M³	Mampostería careada			
			Mampostería careada.			
X-0165	1,000	M³	Piedra	40,90	40,90	
X-0934	0,300	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:5	93,60	28,08	
O01OA030	1,500	H	Oficial 1ª.	19,18	28,77	
O01OA050	0,900	H	Ayudante	17,08	15,37	
O01OA070	1,250	H	Peón	16,30	20,38	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	133,50	2,67	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	136,17	8,17	
			TOTAL PARTIDA.....			144,34
10.115		M³	Mampostería concertada			
			Mampostería concertada.			
X-0165	1,000	M³	Piedra	40,90	40,90	
X-0934	0,200	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:5	93,60	18,72	
O01OA030	0,900	H	Oficial 1ª.	19,18	17,26	
O01OA050	0,700	H	Ayudante	17,08	11,96	
O01OA070	0,900	H	Peón	16,30	14,67	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	103,51	2,07	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	105,58	6,33	
			TOTAL PARTIDA.....			111,91
10.120		M³	Fábrica ladrillo 1 pie de espesor			
			Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento.			
X-0150	0,1350	Ud	Millar de ladrillo macizo	82,00	11,07	
X-0935	0,0600	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	5,38	
X-0101	0,0330	M³	Agua	1,20	0,04	
O01OA030	0,8800	H	Oficial 1ª.	19,18	16,88	
O01OA050	0,8800	H	Ayudante	17,08	15,03	
O01OA070	0,4400	H	Peón	16,30	7,17	
%MA	2,000	%	Medios auxiliares	55,57	1,11	
%CI	6,000	%	Costes indirectos	56,68	3,40	
			TOTAL PARTIDA.....			60,08



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.121		M²	Tabique ladrillo hueco sencillo			
			Tabique de ladrillo hueco sencillo recibido con mortero de yeso.			
X-0152	0,0300	Ud	Millar de ladrillo hueco sencillo	95,00	2,85	
X-0951	0,0080	M³	Mortero de yeso negro	100,90	0,81	
X-0101	0,0100	M³	Agua	1,20	0,01	
O01OA030	0,4000	H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O01OA050	0,4000	H	Ayudante	17,08	6,83	
O01OA070	0,1500	H	Peón	16,30	2,45	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	20,62	0,41	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	21,03	1,26	
TOTAL PARTIDA.....					22,29	
10.123		M²	Fábrica ladrillo 1/2 pie.			
			Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.			
X-0150	0,0680	Ud	Millar de ladrillo macizo	82,00	5,58	
X-0935	0,0300	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	2,69	
X-0101	0,0160	M³	Agua	1,20	0,02	
O01OA030	0,5400	H	Oficial 1ª.	19,18	10,36	
O01OA050	0,5400	H	Ayudante	17,08	9,22	
O01OA070	0,3000	H	Peón	16,30	4,89	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	32,76	0,66	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	33,42	2,01	
TOTAL PARTIDA.....					35,43	
10.140		M²	Forjado autárquico			
			Forjado autárquico.			
X-0155	0,0490	Ud	Centenar de bovedilla cerámica	56,00	2,74	
X-0191	2,5000	M	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado en T	3,10	7,75	
X-0140	0,0030	Tn	Acero tipo B-500S, en rondos	352,60	1,06	
O01OA030	0,6000	H	Oficial 1ª.	19,18	11,51	
O01OA050	0,6000	H	Ayudante	17,08	10,25	
O01OA070	0,6000	H	Peón	16,30	9,78	
X-121	0,0680	M³	Hormigón HM-20	66,00	4,49	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	47,58	0,95	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	48,53	2,91	
TOTAL PARTIDA.....					51,44	
10.145		M²	Cubierta			
			Cubierta formada por teja árabe, incluso tabicas, piñón, tablero de dos hojas, capa de mortero y formación de lima-hoyas, terminada..			
X-0153	0,0310	Ud	Millar de teja curva	380,00	11,78	
X-0154	0,1200	Ud	Millar de rasilla en tabicas y toldines	58,00	6,96	
X-0934	0,0200	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:5	93,60	1,87	
X-0935	0,0930	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	8,33	
X-0101	0,0500	M³	Agua	1,20	0,06	
O01OA030	0,4000	H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O01OA050	0,4000	H	Ayudante	17,08	6,83	
O01OA070	0,5000	H	Peón	16,30	8,15	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	51,65	1,03	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	52,68	3,16	
TOTAL PARTIDA.....					55,84	
10.150		M²	Capa impermeabilizante en cubiertas			
			Capa impermeabilizante en cubiertas.			
X-0194	1,0000	M²	Tela asfáltica para impermeabilización	4,60	4,60	
O01OA030	0,3000	H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA070	0,3000	H	Peón	16,30	4,89	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	15,24	0,30	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	15,54	0,93	
TOTAL PARTIDA.....					16,47	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.160		M	Cargadero			
			Cargadero.			
X-0190	1,0000	M	Vigueta de hormigón pretensado doble T	5,20	5,20	
O01OA030	0,2000	H	Oficial 1ª.	19,18	3,84	
O01OA050	0,2000	H	Ayudante	17,08	3,42	
O01OA070	0,4000	H	Peón	16,30	6,52	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	18,98	0,38	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	19,36	1,16	
TOTAL PARTIDA.....					20,52	
10.172		M²	Enfoscado fratasado			
			Enfoscado fratasado con mortero de cemento.			
X-0933	0,0200	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:4	96,61	1,93	
O01OA030	0,2500	H	Oficial 1ª.	19,18	4,80	
O01OA050	0,2500	H	Ayudante	17,08	4,27	
O01OA070	0,1500	H	Peón	16,30	2,45	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	13,45	0,27	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	13,72	0,82	
TOTAL PARTIDA.....					14,54	
10.173		M²	Enfoscado y bruñido			
			Enfoscado y bruñido con mortero de cemento.			
X-0933	0,0200	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:4	96,61	1,93	
X-0120	0,0010	Tn	Cemento II/B-M42,5	80,60	0,08	
O01OA030	0,3000	H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA050	0,3000	H	Ayudante	17,08	5,12	
O01OA070	0,2000	H	Peón	16,30	3,26	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	16,14	0,32	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	16,46	0,99	
TOTAL PARTIDA.....					17,45	
10.192		M²	Pintura plástica			
			Pintura plástica.			
X-0172	0,2000	kg	Pintura plástica	7,25	1,45	
X-0101	0,0060	M³	Agua	1,20	0,01	
O01OA030	0,1200	H	Oficial 1ª.	19,18	2,30	
O01OA070	0,1200	H	Peón	16,30	1,96	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	5,72	0,11	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	5,83	0,35	
TOTAL PARTIDA.....					6,18	
10.200		M	Bordillo			
			Bordillo.			
X-0175	1,0000	M	Bordillo prefabricado de 17x28 cm	5,50	5,50	
X-121	0,0400	M³	Hormigón HM-20	66,00	2,64	
X-0933	0,0050	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:4	96,61	0,48	
O01OA030	0,4000	H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O01OA050	0,3000	H	Ayudante	17,08	5,12	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	21,41	0,43	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	21,84	1,31	
TOTAL PARTIDA.....					23,15	



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.210	M²	Solado terrazo 40x40 cm			
		Solado de terrazo de 40 x 40 cm.			
X-0176	1,0000 m²	Solado de terrazo de 40x40 cm	20,44	20,44	
X-0177	1,0000 m	Rodapie	9,65	9,65	
X-0935	0,0250 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,80	2,24	
X-0120	0,0010 Tn	Cemento II/B-IM42,5	80,60	0,08	
O01OA030	0,4000 H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O01OA050	0,3500 H	Ayudante	17,08	5,98	
O01OA070	0,3500 H	Peón	16,30	5,71	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	51,77	1,04	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	52,81	3,17	
TOTAL PARTIDA.....					55,98
10.220	M²	Mortero ruleteado			
		Mortero ruleteado.			
X-0932	0,0250 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:3	103,07	2,58	
O01OA030	0,0500 H	Oficial 1ª.	19,18	0,96	
O01OA050	0,2000 H	Ayudante	17,08	3,42	
O01OA070	0,1000 H	Peón	16,30	1,63	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	8,59	0,17	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	8,76	0,53	
TOTAL PARTIDA.....					9,29
10.230	M²	Alicatado			
		Alicatado con azulejo de color blanco.			
X-0160	0,4500 Ud	Centenar de azulejo de color blanco	11,20	5,04	
X-0935	0,0200 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	1,79	
O01OA030	0,5000 H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000 H	Ayudante	17,08	8,54	
O01OA070	0,3000 H	Peón	16,30	4,89	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	29,85	0,60	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	30,45	1,83	
TOTAL PARTIDA.....					32,28
10.235	M	Vierteaguas			
		Vierteaguas de piedra artificial.			
X-0195	1,0000 M	Vierteaguas de piedra artificial	11,80	11,80	
X-0935	0,0100 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	0,90	
O01OA030	0,2000 H	Oficial 1ª.	19,18	3,84	
O01OA050	0,2000 H	Ayudante	17,08	3,42	
O01OA070	0,1000 H	Peón	16,30	1,63	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	21,59	0,43	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	22,02	1,32	
TOTAL PARTIDA.....					23,34
10.240	M²	Carpintería metálica en puertas			
		Carpintería metálica en puertas, incluso p.p. de herrajes, pintura y fijación.			
X-0200	1,0000 M²	Carpintería metálica en puertas	76,00	76,00	
X%-2-04	5,0000 Ud	Herrajes	76,00	3,80	
X-0173	0,2500 Kg	Pintura de minio	1,48	0,37	
X-0174	0,3500 Kg	Pintura al esmalte	2,80	0,98	
O01OA030	1,2000 H	Oficial 1ª.	19,18	23,02	
O01OA050	1,2000 H	Ayudante	17,08	20,50	
O01OA070	1,2000 H	Peón	16,30	19,56	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	144,23	2,88	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	147,11	8,83	
TOTAL PARTIDA.....					155,94

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.244	M²	Carpintería madera en puertas exteriores			
		Carpintería de madera de pino en puertas exteriores, incluso p.p. de herrajes, barniz y fijación.			
X-0203	1,0000 M²	Carpintería de madera de pino	82,00	82,00	
X%-2-04	5,0000 Ud	Herrajes	82,00	4,10	
X-0323	1,0000 Kg	Pintura y barniz	2,00	2,00	
O01OA030	0,6000 H	Oficial 1ª.	19,18	11,51	
O01OA050	0,6000 H	Ayudante	17,08	10,25	
O01OA070	0,6000 H	Peón	16,30	9,78	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	119,64	2,39	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	122,03	7,32	
TOTAL PARTIDA.....					129,35
10.250	M²	Carpintería metálica de aluminio en ventanas			
		Carpintería metálica de aluminio anodizado en ventanas, incluso acristalamiento, p.p. de herrajes y fijación.			
X-0202	1,0000 M²	Carpintería metálica de aluminio anodizado en ventanas	64,00	64,00	
X-0205	1,0000 M²	Vidrio cristalina e = 4 mm.	32,70	32,70	
X%-2-04	5,0000 Ud	Herrajes	96,70	4,84	
O01OA030	1,0000 H	Oficial 1ª.	19,18	19,18	
O01OA050	1,0000 H	Ayudante	17,08	17,08	
O01OA070	1,0000 H	Peón	16,30	16,30	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	154,10	3,08	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	157,18	9,43	
TOTAL PARTIDA.....					166,61
10.251	M	Tubo PVC comp. j. elás. SN2 c. teja 110 mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01OA030	0,3000 H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA060	0,3000 H	Peón especializado	16,43	4,93	
X-0126	0,2320 Tn	Arena	8,40	1,95	
X-0300	0,1600 Ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=110mm	8,24	1,32	
X-0301	0,0030 Kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,57	0,02	
X-0298	1,0000 M	Tubería de P.V.C. de D 110 mm.	6,05	6,05	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	20,02	1,20	
TOTAL PARTIDA.....					21,22
10.252	M	Tubo PVC comp. j. elás. SN2 c. teja 200 mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01OA030	0,3000 H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA060	0,3000 H	Peón especializado	16,43	4,93	
X-0126	0,2490 Tn	Arena	8,40	2,09	
X-0261	0,1600 Ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=200mm	16,11	2,58	
X-0301	0,0040 Kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,57	0,03	
X-0299	1,0000 M	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	8,25	8,25	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	23,63	1,42	
TOTAL PARTIDA.....					25,05



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.253	M	Tubo HM machihembrado d=300 mm Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 300 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento 1/6 (M-40) y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O010A030	0,4000 H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O010A060	0,4000 H	Peón especializado	16,43	6,57	
2-A-01	0,1660 H	Retroexcavadora s/orugas	26,20	4,35	
X-0126	0,3290 Tn	Arena	8,40	2,76	
X-0150	3,5000 Ud	Millar de ladrillo macizo	82,00	287,00	
X-0935	0,0020 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	0,18	
X-0271	1,0000 M	Tubería de hormigón centrifugado de D 30 cm	6,75	6,75	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	315,28	18,92	
TOTAL PARTIDA.....					334,21
10.254	Ud	Sum. síf. fund. c/rej. fund.150x150 35 mm Sumidero sífónico de fundición de 150x150 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.			
O010A030	0,3000 H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O010A050	0,1500 H	Ayudante	17,08	2,56	
X-0230	1,0000 Ud	Sum.sif./rej.circ. fund. L=150x150 Dt=35	4,36	4,36	
X-0235	1,0000 Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	13,42	0,81	
TOTAL PARTIDA.....					14,23
10.255	Ud	Arqueta ladrillo de paso 38x38x50 cm Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
O010A030	1,5000 H	Oficial 1ª.	19,18	28,77	
O010A060	0,7500 H	Peón especializado	16,43	12,32	
X-121	0,0640 M³	Hormigón HM-20	66,00	4,22	
X-0150	45,0000 Ud	Millar de ladrillo macizo	82,00	3.690,00	
X-0935	0,0200 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	1,79	
X-0933	0,0150 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:4	96,61	1,45	
X-0264	2,0000 Ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x3,5	0,65	1,30	
X-0140	0,2000 Tn	Acero tipo B-500S, en redondos	352,60	70,52	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	3.810,37	228,62	
TOTAL PARTIDA.....					4.038,91

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.256	Ud	Arqueta ladrillo registro 51x51x65 cm. Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
O010A030	1,7000 H	Oficial 1ª.	19,18	32,61	
O010A060	0,8500 H	Peón especializado	16,43	13,97	
X-121	0,0580 M³	Hormigón HM-20	66,00	3,83	
X-0150	70,0000 Ud	Millar de ladrillo macizo	82,00	5.740,00	
X-0935	0,0350 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:6	89,60	3,14	
X-0933	0,0250 M³	Mortero de cemento II-S/35 1:4	96,61	2,42	
X-0140	0,5700 Tn	Acero tipo B-500S, en redondos	352,60	200,98	
X-0266	1,0000 Ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm	18,73	18,73	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	6.015,68	360,94	
TOTAL PARTIDA.....					6.376,62
10.258	Ud	Acometida 25 mm.poliétileno 1" Acometida a la red general de agua potable, realizada con tubo de poliétileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 50-1" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de poliétileno y llave de corte, terminada y funcionando.			
O010A030	1,8000 H	Oficial 1ª.	19,18	34,52	
O010A050	1,8000 H	Ayudante	17,08	30,74	
X-0286	8,5000 M	Tubo poliétileno ad (PE50A)(1MPa)25mm	0,55	4,68	
X-0289	1,0000 Ud	Codo poliétileno de 25 mm.	1,44	1,44	
X-0290	1,0000 Ud	Collarín toma PPFV 50-1"	1,80	1,80	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	73,18	4,39	
TOTAL PARTIDA.....					77,57
10.262	Ud	Lavadero gres 52 x 86 g. mbloc. Lavadero de gres blanco, de 52x86x47 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte, e instalado con grifería mezcladora pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.			
O010A030	0,9000 H	Oficial 1ª.	19,18	17,26	
X-0222	1,0000 Ud	Lavadero gres 52x86x47cm.blan.	203,88	203,88	
X-0223	1,0000 Ud	Grif.mezcl.pared fregadero cromo s.n.	40,48	40,48	
X-0224	1,0000 Ud	Válvula p/lavabo-bidé de 40 mm.	1,79	1,79	
X-0226	1,0000 Ud	Sifón botella PVC sal.horiz.40mm 1 1/2"	1,78	1,78	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	265,19	15,91	
TOTAL PARTIDA.....					281,10
10.263	Ud	Inod.t.bajo comp. s. Normal Bla. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.			
O010A030	1,3000 H	Oficial 1ª.	19,18	24,93	
X-0228	1,0000 Ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec. b.Victoria	123,30	123,30	
X-0229	1,0000 Ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,90	2,90	
X-0231	1,0000 Ud	Latiguillo flex .20cm. 1/2" a 1/2"	2,55	2,55	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	153,68	9,22	
TOTAL PARTIDA.....					162,90



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.264		Ud	Termo eléctrico 50 l.			
			Termo eléctrico de 50 l., lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	19,18	
O01OA050	1,0000	H	Ayudante	17,08	17,08	
X-0232	1,0000	Ud	Acumulador eléctrico 50 l.	149,05	149,05	
X-0233	2,0000	Ud	Válvula de esfera 1/2"	2,36	4,72	
X-0234	2,0000	Ud	Latiguillo flexible 20 cm. 1/2"	2,94	5,88	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	195,91	11,75	
TOTAL PARTIDA.....						207,66
10.265		Ud	Cuadro protec.e. media 5 kW			
			Cuadro protección electrificación media 5 kW, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
X-0236	1,0000	Ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	10,70	10,70	
X-0237	1,0000	Ud	Int.aut.di. Legrand 2x25 A 30 mA	28,90	28,90	
X-0238	1,0000	Ud	PIA Legrand (I+N) 10 A	8,66	8,66	
X-0239	1,0000	Ud	PIA Legrand (I+N) 16 A	8,74	8,74	
X-0241	1,0000	Ud	PIA Legrand (I+N) 20 A	9,02	9,02	
X-0242	1,0000	Ud	PIA Legrand (I+N) 25 A	9,10	9,10	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	85,46	5,13	
TOTAL PARTIDA.....						90,59
10.266		Ud	Caja I.C.P.(2P)			
			Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.			
O01OA030	0,1500	H	Oficial 1ª.	19,18	2,88	
X-0243	1,0000	Ud	Caja para ICP (2p), s< 10	3,85	3,85	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	7,48	0,45	
TOTAL PARTIDA.....						7,93
10.267		Ud	Circuito monof. potencia 10 A.			
			Circuito alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
X-0245	5,0000	M	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,15	0,75	
X-0246	30,0000	M	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,15	4,50	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	24,13	1,45	
TOTAL PARTIDA.....						25,58
10.268		Ud	Circuito monof. potencia 15 A.			
			Circuito usos varios realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
X-0247	5,0000	M	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,25	1,25	
X-0248	30,0000	M	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,23	6,90	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	27,03	1,62	
TOTAL PARTIDA.....						28,65

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.269		Ud	Circuito monof. potencia 20 A.			
			Circuito acumulador eléctrico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OA030	0,4000	H	Oficial 1ª.	19,18	7,67	
O01OA050	0,4000	H	Ayudante	17,08	6,83	
X-0247	5,0000	M	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0,25	1,25	
X-0249	30,0000	M	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,43	12,90	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	29,40	1,76	
TOTAL PARTIDA.....						31,16
10.270		Ud	Punto de luz sencillo SIMÓN 31			
			Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 31, instalado.			
O01OA030	0,3000	H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA050	0,3000	H	Ayudante	17,08	5,12	
X-0245	8,0000	M	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,15	1,20	
X-0246	16,0000	M	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,15	2,40	
X-0251	1,0000	Ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25	
X-0252	1,0000	Ud	Interruptor Simón serie 31	6,90	6,90	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	22,37	1,34	
TOTAL PARTIDA.....						23,71
10.271		Ud	Punto de luz conmutado SIMÓN 31			
			Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Simón serie 31, instalado.			
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
X-0245	13,0000	M	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,15	1,95	
X-0246	39,0000	M	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,15	5,85	
X-0251	1,0000	Ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25	
X-0253	2,0000	Ud	Conmutador Simón serie 31	7,62	15,24	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	42,17	2,53	
TOTAL PARTIDA.....						44,70
10.272		Ud	Base enchufe SCHUKO SIMÓN 31			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+I) Simón serie 31, instalada.			
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
X-0245	6,0000	M	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,15	0,90	
X-0248	18,0000	M	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,23	4,14	
X-0251	1,0000	Ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25	
X-0254	1,0000	Ud	Base e. schuko Simón serie 31	6,15	6,15	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	30,32	1,82	
TOTAL PARTIDA.....						32,14



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.273		Ud	P. pulsa. timbre SIMÓN 31			
			Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco Simón serie 31 y zumbador, instalado.			
O01OA030	0,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	9,59	
O01OA050	0,5000	H	Ayudante	17,08	8,54	
X-0245	6,0000	M	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,15	0,90	
X-0246	12,0000	M	Cond. rigi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,15	1,80	
X-0251	1,0000	Ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,25	0,25	
X-0255	1,0000	Ud	Pulsador Simón serie 31	7,27	7,27	
X-0256	1,0000	Ud	Zumbador	12,23	12,23	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	41,33	2,48	
TOTAL PARTIDA.....						43,81
10.274		Ud	Aplicador exterior 2x18 W.			
			Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexión.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	19,18	
X-0257	1,0000	Ud	Aplicador ext. 2x18 W./lámpara	105,08	105,08	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	125,01	7,50	
TOTAL PARTIDA.....						132,51
10.275		Ud	Regleta de superficie 2x36 W.AF			
			Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.			
O01OA030	0,3000	H	Oficial 1ª.	19,18	5,75	
O01OA050	0,3000	H	Ayudante	17,08	5,12	
X-0258	1,0000	Ud	Regleta de superficie 2x36 W. AF	13,75	13,75	
X-0259	2,0000	Ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,50	5,00	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	30,37	1,82	
TOTAL PARTIDA.....						32,19
10.276		Ud	Plafón cristal D=300/400 LAM. 100 W.			
			Plafón para montaje en techo de cristal mateado blanco de 300/400 mm. de diámetro con lámpara estándar de 100 W. Grado de protección IP20/clase I. Carcasa metálica negra con sistema de fijación rápida. Con lámpara y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.			
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	19,18	
X-0260	1,0000	Ud	Plafón cristal D=300/400 i/lámp. 100W.	21,58	21,58	
X-0235	1,0000	Ud	Pequeño material	0,75	0,75	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	41,51	2,49	
TOTAL PARTIDA.....						44,00
10.281		M	Barandilla acero galvanizado			
			Barandilla de acero galvanizado en coronación de presa.			
AYT-129	1,0000	M	Barandilla acero galvanizado	41,00	41,00	
O01OA030	0,1000	H	Oficial 1ª.	19,18	1,92	
O01OA060	0,1700	H	Peón especializado	16,43	2,79	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	45,71	0,91	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	46,62	2,80	
TOTAL PARTIDA.....						49,42

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.282		M	Pasamanos D 50 mm			
			Pasamanos D 50 mm en acero galvanizado, incluso anclajes, obra civil y pinturas de protección en galerías.			
AYT-130	1,0000	M	Pasamanos D 50 mm	12,20	12,20	
O01OA030	0,0300	H	Oficial 1ª.	19,18	0,58	
O01OA060	0,0400	H	Peón especializado	16,43	0,66	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	13,44	0,27	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	13,71	0,82	
TOTAL PARTIDA.....						14,53
10.283		Ud	Instalación agua fría lavadero			
			Instalación de agua fría lavadero			
X-0267	1,0000	M	Tubo cobre en rollo 13/15 mm.	1,57	1,57	
X-0268	0,5000	Ud	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,39	0,20	
X-0269	1,0000	M	Tubo PVC corrug. forrado M 25/gp7	0,30	0,30	
X-0272	0,3000	Ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,42	0,13	
X-0273	1,0000	M	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	1,88	1,88	
X-0274	0,5000	Ud	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,82	0,41	
X-0275	0,3000	Ud	Te cobre de 18 mm. s/s	0,87	0,26	
X-0276	1,0000	M	Tubo PVC corrug. forrado M 32/gp7	0,49	0,49	
X-0277	1,0000	Ud	Llave paso empot. mand. redon. 22mm	12,02	12,02	
X-0278	1,0000	M	Tubo PVC evac. multicapa j. peg. 32mm	0,97	0,97	
X-0279	0,3000	Ud	Codo M-H PVC evacuación 32 mm. j. peg.	0,69	0,21	
X-0280	0,1000	Ud	Manguito M-H PVC evac. 32 mm. j. pegada	0,64	0,06	
X-0281	1,0000	Ud	Sifón botella PVC sal. horiz. 32mm 1 1/4"	1,71	1,71	
O01OA030	2,3450	H	Oficial 1ª.	19,18	44,98	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	65,19	3,91	
TOTAL PARTIDA.....						69,10
10.284		Ud	Instalación agua f.c. lavabo			
			Instalación agua FC lavabo			
X-0267	1,0000	M	Tubo cobre en rollo 13/15 mm.	1,57	1,57	
X-0268	0,5000	Ud	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,39	0,20	
X-0269	1,0000	M	Tubo PVC corrug. forrado M 25/gp7	0,30	0,30	
X-0272	0,3000	Ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,42	0,13	
X-0273	1,0000	M	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	1,88	1,88	
X-0274	0,5000	Ud	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,82	0,41	
X-0275	0,3000	Ud	Te cobre de 18 mm. s/s	0,87	0,26	
X-0276	1,0000	M	Tubo PVC corrug. forrado M 32/gp7	0,49	0,49	
X-0277	1,0000	Ud	Llave paso empot. mand. redon. 22mm	12,02	12,02	
X-0278	1,0000	M	Tubo PVC evac. multicapa j. peg. 32mm	0,97	0,97	
X-0279	0,3000	Ud	Codo M-H PVC evacuación 32 mm. j. peg.	0,69	0,21	
X-0280	0,1000	Ud	Manguito M-H PVC evac. 32 mm. j. pegada	0,64	0,06	
X-0282	1,0000	Ud	Bote sifón aéreo /inox. 4 tomas	9,81	9,81	
X-0283	1,5000	M	Tubo PVC evac. multicapa j. peg. 50mm	1,57	2,36	
X-0312	3,0000	Ud	Manguito M-H PVC evac. 40 mm. j. pegada	0,75	2,25	
X-0311	1,0000	Ud	Manguito M-H PVC evac. 50 mm. j. pegada	1,10	1,10	
X-0281	1,0000	Ud	Sifón botella PVC sal. horiz. 32mm 1 1/4"	1,71	1,71	
O01OA030	2,6000	H	Oficial 1ª.	19,18	49,87	
O01OA060	2,6250	H	Peón especializado	16,43	43,13	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	128,73	7,72	
TOTAL PARTIDA.....						136,45



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.285		Ud	Instalación agua inodoro			
			Instalación agua inodoro			
X-0303	1,0000	Ud	Conexión PVC a inodoro D=110 mm.	3,50	3,50	
X-0313	1,0000	ml	Tubo PVC evac. multicapa j.peg. 110mm	3,84	3,84	
X-0314	0,3000	ud	Codo M-H PVC evacuación 110mm.j.peg.	2,30	0,69	
X-0315	1,0000	Ud	Collarin bajante PVC D=110mm.	1,21	1,21	
X-0277	1,0000	Ud	Llav e paso empot.mand.redon.22mm	12,02	12,02	
X-0273	1,0000	M	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	1,88	1,88	
X-0274	0,5000	Ud	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,82	0,41	
X-0275	0,3000	Ud	Te cobre de 18 mm. s/s	0,87	0,26	
X-0276	1,0000	M	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,49	0,49	
X-0267	1,0000	M	Tubo cobre en rollo 13/15 mm.	1,57	1,57	
X-0268	0,5000	Ud	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,39	0,20	
X-0269	1,0000	M	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0,30	0,30	
X-0272	0,3000	Ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,42	0,13	
O010A030	2,9820	H	Oficial 1ª.	19,18	57,19	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	83,69	5,02	
TOTAL PARTIDA						88,71
10.330		Ud	Fosa séptica prefabricada de poliéster 110/145cm			
			Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación.			
O010A030	1,5000	H	Oficial 1ª.	19,18	28,77	
O010A060	1,5000	H	Peón especializado	16,43	24,65	
2-A-01	0,1600	H	Retroexcavadora s/orugas	26,20	4,19	
X-0126	0,1800	Tn	Arena	8,40	1,51	
X-0210	1,0000	Ud	F.sépt.P.F.V. D=110/145 1.290 l.	646,26	646,26	
X-0215	1,0000	Ud	Registro de control.	68,66	68,66	
X-121	0,5000	M³	Hormigón HM-20	66,00	33,00	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	807,04	48,42	
TOTAL PARTIDA						855,46
11.103		Ha	Hidrosiembra taludes			
			Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas de la zona a razón de 30 g/m2 de semilla, abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.			
O010B270	7,0000	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	127,68	
O010B280	14,0000	H	Peón jardinería	16,05	224,70	
2-A-45	14,0000	H	Hidrosembr. s/camión 6000 l.	62,00	868,00	
X-1101	380,0000	kg	Mezcla sem. hidros.	4,00	1.520,00	
X-1102	180,0000	kg	Estabilizante orgánico de suelos	3,97	714,60	
X-1103	800,0000	kg	Abono miner. complejo liber. lenta	0,39	312,00	
X-1104	300,0000	kg	Mulch de paja	0,40	120,00	
X-1105	900,0000	kg	Mejorante suelo alginales	2,00	1.800,00	
X-1106	50,0000	kg	Polímeros sint. absorbent.	12,00	600,00	
X-0101	50,0000	M³	Agua	1,20	60,00	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	6.346,98	380,82	
TOTAL PARTIDA						6.727,80
12.110		Ud	Captación de agua			
			Captación de agua para suministro de 1 m3/h, al laboratorio y viviendas, incluyendo obra de toma, bombeo, alimentación eléctrica y depósito terminal de fibrocemento de 1.000 l.			
SD-20	1,0000	Ud	Captación de agua	3.664,85	3.664,85	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	3.664,85	219,89	
TOTAL PARTIDA						3.884,74

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.150		Ud	Equipamiento de laboratorio			
			Equipamiento de laboratorio, incluyendo prensa de 300 t de potencia, 50 moldes metálicos desmontables para probetas cilíndricas de 15x30 cm, 2 vibradores de probetas, 2 termómetros de máxima y mínima, equipo para refrendado de probetas, 2 conos de Abrams, y equipamiento completo para ensayos de tierras (tamices, balanzas, Proctor, densidades, límites de Atterberg, contenido de materia orgánica, permeabilidad, etc.).			
SD-22	1,0000	Ud	Equipamiento de laboratorio	7.340,00	7.340,00	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	7.340,00	440,40	
TOTAL PARTIDA						7.780,40
12.200		Ud	Mobiliario oficina			
			Mobiliario de oficina.			
SD-21	1,0000	Ud	Mobiliario oficina	1.810,00	1.810,00	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	1.810,00	108,60	
TOTAL PARTIDA						1.918,60
BEX00009		M²	Deforestación del vaso			
			Deforestación de la superficie del vaso, incluyendo tala de arbolado y procesamiento de restos, su carga y transporte fuera del vaso.			
2-A-11	0,0020	H	Camión regador	22,35	0,04	
O010A070	0,0100	H	Peón	16,30	0,16	
2-A-04	0,0050	H	Pala cargadora s/neumáticos	47,80	0,24	
Q0000130	0,0065	H	Motosierra	4,71	0,03	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	0,47	0,03	
TOTAL PARTIDA						0,50
BEX00010		Ud	Destoconado			
			Destoconado de la superficie forestal apeada, incluso carga y transporte fuera del vaso.			
O010A070	0,0190	H	Peón	16,30	0,31	
M05RNO30	0,0150	H	Retrocargadora neumáticos 100 CV	44,35	0,67	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	0,98	0,06	
TOTAL PARTIDA						1,04
BEX00011		M³	Gestión de tierra vegetal			
			Gestión de la tierra vegetal incluyendo retirada, acopio y nuevo extendido en la zona de reforestación, previa descompactación del terreno.			
O010A070	0,0365	H	Peón	16,30	0,59	
2-A-04	0,0350	H	Pala cargadora s/neumáticos	47,80	1,67	
MMQ.12	0,0150	H	Camión basculante 6x6 26 t	40,80	0,61	
2-A-16	0,0050	H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	0,51	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	3,38	0,20	
TOTAL PARTIDA						3,58
C.61.1		Ud	Adecuación de tendido eléctrico			
			Adecuación de apoyo y ajustes de línea eléctrica			
X-0165	121,0000	M³	Piedra	40,90	4.948,90	
X-0934	6,0000	M³	Mortero de cemento II-S/35 1:5	93,60	561,60	
O010A030	45,0100	H	Oficial 1ª.	19,18	863,29	
O010A050	45,0390	H	Ayudante	17,08	769,27	
O010A070	45,0380	H	Peón	16,30	734,12	
%MA	2,0000	%	Medios auxiliares	7.877,18	157,54	
%C1	6,0000	%	Costes indirectos	8.034,72	482,08	
TOTAL PARTIDA						8.516,80



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C61	M	Reposición servicios afectados			
		ml. de reposición de caminos en la cola del embalse			
2-A-16	0,1000 H	Tractor orugas 191/240 CV	101,50	10,15	
2-A-60	0,0220 H	Camión dumper 4 x 4	50,00	1,10	
AYT-85	1,0000 M³	Material de préstamos	0,20	0,20	
X-0106	1,0000 M³	Zahorra natural	3,50	3,50	
X-0105	1,0000 M³	Zahorra artificial	5,50	5,50	
2-A-06	0,1000 H	Motoniveladora	50,80	5,08	
2-A-13	0,2000 H	Apisonadora 12 Tn	42,00	8,40	
2-A-11	0,1000 H	Camión regador	22,35	2,24	
O01OA030	0,1000 H	Oficial 1ª.	19,18	1,92	
O01OA070	0,1000 H	Peón	16,30	1,63	
%MA	2,0000 %	Medios auxiliares	39,72	0,79	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	40,51	2,43	
		TOTAL PARTIDA.....			42,94
E001001	Ud	Rampa de escape en el vallado perimetral			
		Rampa de escape en el sistema de vallado perimetral, de piedra de 1,50 m de altura, recubierta en su parte superior de tierra vegetal. Colocadas alternadas a cada lado del vallado, cada 250 m, en todo su perímetro. Incluye caída amortiguadora al otro lado del paso, del mismo material.			
P28DA010	0,1500 M³	Tierra vegetal limpia	15,00	2,25	
P01MC005	0,2500 M³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-20/CEM	73,45	18,36	
O01OA070	1,0000 H	Peón	16,30	16,30	
O01OA020	1,0000 H	Capataz. Maquinista.	19,29	19,29	
P01SJ300	0,6000 M³	Piedra de granito sin trabajar	81,70	49,02	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	105,22	6,31	
		TOTAL PARTIDA.....			111,53
E001010	Ud	Pasarela de paso para la fauna			
		Pasarela de madera de 20,00 m de largo y 4,00 m de ancho para el paso de fauna salvaje, realizada en pino silvestre (pinus sylvestris), tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, incluso apoyos de cimentación y anclajes.			
PMAD001	1,0000 Ud	Pasarela de madera tratada	27.141,08	27.141,08	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	27.141,08	1.628,46	
		TOTAL PARTIDA.....			28.769,54
F01105	Ud	Preparación hoyo 40x40x40 suelo suelto, pendiente<50%			
		Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50%.			
O01OA070	0,0170 H	Peón	16,30	0,28	
O01OA030	0,0170 H	Oficial 1ª.	19,18	0,33	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,61	0,04	
		TOTAL PARTIDA.....			0,65
F01149	Ud	Apertura hoyo 100x100x100 suelo s-t.pendiente< 30%			
		Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 100x100x100 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.			
2-A-02	0,0250 H	Retroexcavadora s/orugas	31,30	0,78	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,78	0,05	
		TOTAL PARTIDA.....			0,83
F02075	Ud	Distribución planta raíz desnuda distancia <=500 m pte.<= 50%			
		Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
O01OA070	0,0025 H	Peón	16,30	0,04	
O01OA030	0,0025 H	Oficial 1ª.	19,18	0,05	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,09	0,01	
		TOTAL PARTIDA.....			0,10

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F02077	Ud	Distribución planta bandeja <=250 cm², distancia <=500 m, pte<50			
		Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm² empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
O01OA070	0,0020 H	Peón	16,30	0,03	
O01OA030	0,0020 H	Oficial 1ª.	19,18	0,04	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,07	0,00	
		TOTAL PARTIDA.....			0,07
F02137	Ud	Colocación tubo invernadero 120 cm de altura			
		Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 120 cm de altura para la protección de planta de repoblación			
O01OA030	0,0040 H	Oficial 1ª.	19,18	0,08	
O01OA070	0,0040 H	Peón	16,30	0,07	
P08051	1,0000 ud	Tubo invernadero de polipropileno traslúcido doble pared 120 cm	0,80	0,80	
M06010	0,0040 jor	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	66,00	0,26	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	1,21	0,07	
		TOTAL PARTIDA.....			1,28
F02139	Ud	Colocación tubo invernadero 60 cm de altura			
		Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 60 cm de altura para la protección de planta de repoblación.			
O01OA030	0,0050 H	Oficial 1ª.	19,18	0,10	
O01OA070	0,0060 H	Peón	16,30	0,10	
P08052	1,0000 Ud	Tubo invernadero de polipropileno traslúcido doble pared 60 cm	0,32	0,32	
M06010	0,0010 jor	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	66,00	0,07	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,59	0,04	
		TOTAL PARTIDA.....			0,63
F02145	Ud	Distribución tubo invernadero 60 cm D <=500 m pendiente <= 50%			
		Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo invernadero de 60 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
O01OA070	0,0020 H	Peón	16,30	0,03	
O01OA030	0,0005 H	Oficial 1ª.	19,18	0,01	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,04	0,00	
		TOTAL PARTIDA.....			0,04
F02147	Ud	Distribución tubo invernadero 120 cm D <=500 m pendiente <= 50%			
		Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 120 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
O01OA020	0,0010 H	Capataz. Maquinista.	19,29	0,02	
O01OA030	0,0020 H	Oficial 1ª.	19,18	0,04	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	0,06	0,00	
		TOTAL PARTIDA.....			0,06
RRR7.2a	M	Cercado de malla h=2,00 m			
		Cercado ganadero de 200 cm de altura realizado con malla metálica galvanizada y postes de madera tratada de diámetro 10 cm, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.			
P01MC005	0,0150 M³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-20/CEM	73,45	1,10	
O01OA030	0,0700 H	Oficial 1ª.	19,18	1,34	
O01OA060	0,1400 H	Peón especializado	16,43	2,30	
PFXM.1a	2,0000 M²	Tela asfáltica S/T 50/14	1,73	3,46	
PFXP.1aa	0,3000 Ud	Poste madera tratada arranque H=2,5 M	13,10	3,93	
PFXP.1ba	0,0300 Ud	Poste madera tratada esquina H=2,5 M	14,40	0,43	
PFXP.1ca	0,0300 Ud	Poste madera tratada intermedio H=2,5 M	10,50	0,32	
PFXW10a	0,2000 Ud	Tornillo tensor cercado raja	0,26	0,05	
%CI	6,0000 %	Costes indirectos	12,93	0,78	
		TOTAL PARTIDA.....			13,71



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U070201		Ud	Seguimiento arqueológico de las obras			
			Seguimiento arqueológico de las obras realizado por arqueólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.			
O01OC310	600,0000	H	Arqueólogo titulado	25,00	15.000,00	
P35P010M	6,0000	Ud	Informe técnico arqueológico	360,00	2.160,00	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	17.160,00	1.029,60	
TOTAL PARTIDA.....					18.189,60	
U13EC010		Ud	Acer campestre 12-14 cm. R.D.			
			Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.			
O01OB270	0,3000	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	5,47	
O01OB280	0,3000	H	Peón jardinería	16,05	4,82	
P28EC010	1,0000	Ud	Acer campestre 12-14 cm. r.d.	30,00	30,00	
P28DA130	2,0000	Kg	Substrato vegetal fertilizado	0,70	1,40	
X-0101	0,1000	M³	Agua	1,20	0,12	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	41,81	2,51	
TOTAL PARTIDA.....					44,32	
U13EC331		Ud	Populus trémula 14-16 cm. R.D.			
			Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque.			
X-0101	0,1000	M³	Agua	1,20	0,12	
O01OB270	0,3000	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	5,47	
O01OB280	0,3000	H	Peón jardinería	16,05	4,82	
P28EC337	1,0000	Ud	Populus spp 14-16 cm. raiz	27,00	27,00	
P28DA130	2,0000	Kg	Substrato vegetal fertilizado	0,70	1,40	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	38,81	2,33	
TOTAL PARTIDA.....					41,14	
U13EC337		Ud	Populus nigra 14-16 cm. R.D.			
			Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.			
O01OB270	0,3000	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	5,47	
O01OB280	0,3000	H	Peón jardinería	16,05	4,82	
P28EC337	1,0000	Ud	Populus spp 14-16 cm. raiz	27,00	27,00	
P28DA130	2,0000	Kg	Substrato vegetal fertilizado	0,70	1,40	
X-0101	0,1000	M³	Agua	1,20	0,12	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	38,81	2,33	
TOTAL PARTIDA.....					41,14	
U13EC430		Ud	Salix fragilis 14-16 RD			
			Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.			
O01OB270	0,3000	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	5,47	
O01OB280	0,3000	H	Peón jardinería	16,05	4,82	
P28EC430	1,0000	Ud	Salix fragilis 14-16 rd	21,00	21,00	
P28DA130	2,0000	Kg	Substrato vegetal fertilizado	0,70	1,40	
X-0101	0,1000	M³	Agua	1,20	0,12	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	32,81	1,97	
TOTAL PARTIDA.....					34,78	
U13EF070		Ud	Corylus avellana 1 SAV			
			Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EF070	1,0000	Ud	Corylus avellana 1SAV.	2,40	2,40	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,26	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					3,46	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U13EF085		Ud	Crataegus monogyna 1 SAV			
			Crataegus monogyna de 1 savia, suministro y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EF080	1,0000	Ud	Crataegus monogyna 1 SAV	1,80	1,80	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2,66	0,16	
TOTAL PARTIDA.....					2,82	
U13EF180		Ud	Rosa canina 1 SAV			
			Rosa canina, suministro y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EF180	1,0000	Ud	Rosa canina 1 sav	0,50	0,50	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	1,36	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					1,44	
U13EF195		Ud	Sambucus nigra 1SAV			
			Sambucus nigra (Sáuco) de 1savia, suministro y formación de alcorque .			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EF195	1,0000	Ud	Sambucus nigra 1SAV	2,50	2,50	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,36	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					3,56	
U13EJ095		Ud	Juniperus thurifera 2 SAV			
			Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EJ095	1,0000	Ud	Juniperus thurifera 2 sav .	1,50	1,50	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2,36	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					2,50	
U13EJ170		Ud	Quercus ilex 2 SAV			
			Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EJ170	1,0000	Ud	Quercus ilex 2 sav	2,44	2,44	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,30	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					3,50	
U13EJ175		Ud	Quercus pyrenaica 2 SAV			
			Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EJ175	1,0000	ud	Quercus pyrenaica 2 sav .	2,90	2,90	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,76	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					3,99	
U13EJ205		Ud	Salix eleagnus 1 SAV			
			Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque.			
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46	
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40	
P28EJ205	1,0000	Ud	Salix eleagnus 1 sav	1,80	1,80	
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2,66	0,16	
TOTAL PARTIDA.....					2,82	



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 11: Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U13EJ206		Ud	Salix atrocinerea 1 SAV		
			Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque.		
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40
P28EJ200	1,0000	Ud	Salix atrocinerea 1sav	1,50	1,50
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	2,36	0,14
TOTAL PARTIDA.....					
U13EJ210		Ud	SORBUS ARIA 2 SAV		
			Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque.		
O01OB270	0,0250	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,46
O01OB280	0,0250	H	Peón jardinería	16,05	0,40
P28EJ210	1,0000	Ud	Sorbus aria 2 sav	2,30	2,30
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	3,16	0,19
TOTAL PARTIDA.....					
U13EP010		Ud	Entutorado de bambú de 1,20 m.		
			Entutorado de árboles con tutor de bambú de 1,20 m. de altura y 10/12 mm. de diámetro, hincado 30 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.		
O01OB270	0,0100	H	Oficial 1ª jardinería	18,24	0,18
O01OB280	0,0200	H	Peón jardinería	16,05	0,32
P28PF010	1,0000	ud	Kit tutor arbustos bambú h=1,2 m	0,22	0,22
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	0,72	0,04
TOTAL PARTIDA.....					
U15VTV011		Ha	Riego con veh todot con grupo motobomba		
			Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.		
M10AI035	1,2000	H	Vehículo Todoterreno con grupo motobomba	32,29	38,75
O01OA070	2,2000	H	Peón	16,30	35,86
O01OA030	1,0000	H	Oficial 1ª.	19,18	19,18
2-A-05	2,2000	H	Camión 101/130 CV.	21,50	47,30
2-A-11	2,2000	H	Camión regador	22,35	49,17
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	190,26	11,42
TOTAL PARTIDA.....					
ZPA00010		Ud	Vigilancia ambiental		
			Vigilancia ambiental de las obras, incluyendo la emisión de informes periódicos de seguimiento ambiental		
O01OC311	780,0000	H	Técnico medioambiental titulado	30,00	23.400,00
P35P011M	20,0000	Ud	Informe técnico ambiental	350,00	7.000,00
%CI	6,0000	%	Costes indirectos	30.400,00	1.824,00
TOTAL PARTIDA.....					



ANEJO N° 12: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GRUPOS Y SUBGRUPOS	1
3. CATEGORÍAS	1
4. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE	2



1 INTRODUCCIÓN

En este Anejo se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

“3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.”

2 GRUPOS Y SUBGRUPOS

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas según aspectos técnicos. En el caso de la obra proyectada, ésta queda dentro del grupo siguiente:

E) Obras hidráulicas

Se limita a cuatro el número de subgrupos exigibles en los que deberá estar clasificado el Contratista. Para que una parte de la obra se pueda considerar como subgrupo, debe superar el 20 % del presupuesto, salvo excepciones.

En el caso del presente proyecto y en base a su PBL, se estima que el Contratista de la obra debe reunir la clasificación siguiente:

- Grupo E: Obras hidráulicas.
- Subgrupo 2: Presas

3 CATEGORÍAS

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en lo referente a categorías expresa:

“Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del



contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.”

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5.000.000 euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5.000.000 euros.

“Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.”

4 CLASIFICACIÓN EXIGIBLE

Con este criterio se propone que el contratista se encuentre dentro del siguiente subgrupo, con la siguiente categoría, según la justificación que se adjunta a continuación:

Grupo	Subgrupo	Categoría
Grupo E	Subgrupo 2	Categoría 5



ANEJO Nº 13: REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 FÓRMULA PROPUESTA	1



1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la Revisión de Precios es ajustar las cantidades a abonar a las oscilaciones del mercado, sin tener que modificar los precios del contrato. No son revisables ni las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales ni el beneficio industrial

En contratos de obra, se establecerá una o varias fórmulas polinómicas establecidas en el catálogo, Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre; por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Se indica a que parte de la obra son aplicables en caso de ser varias.

Existen ocho capítulos con distintas fórmulas:

- Obras de carreteras (14 fórmulas).
- Obras ferroviarias (24 fórmulas).
- Obras portuarias (14 fórmulas).
- Obras aeroportuarias (8 fórmulas).
- Obras hidráulicas (7 fórmulas).
- Obras de costas (6 fórmulas).
- Obras forestales y de montes (2 fórmulas).
- Obras de edificación (6 fórmulas).

En las fórmulas aparecen los siguientes materiales básicos: A (aluminio), B (materiales bituminosos), C (cemento), E (energía), F (focos y luminarias), L (materiales cerámicos), M (madera), O (plantas), P (plásticos), R (áridos y rocas), S (materiales siderúrgicos), T (materiales electrónicos), U (cobre), V (vidrio) y X (explosivos).

2 FÓRMULA PROPUESTA

El plazo de ejecución de la obra se estima en dieciocho meses.

Teniendo en cuenta el plazo de ejecución previsto y por aplicación del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueban las Fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras, se propone la aplicación de la Fórmula 522, contenida en el capítulo 5. Obras Hidráulicas del Real Decreto 1359/2011, denominada "Alto contenido en rocas y áridos, cemento y siderurgia. Tipologías más representativas: obras con gran volumen de hormigón, presas y canales", la cual obedece a la expresión:

$$K_t = 0,03 \cdot (B_t/B_0) + 0,14 \cdot (C_t/C_0) + 0,09 \cdot (E_t/E_0) + 0,02 \cdot (O_t/O_0) + 0,15 \cdot (R_t/R_0) + 0,10 \cdot (S_t/S_0) + 0,01 \cdot (T_t/T_0) + 0,46$$

Donde el significado de los términos es el siguiente:

K_t: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

B₀: índice de coste de los materiales bituminosos en fecha de licitación.

B_t: índice de coste de los materiales bituminosos en el momento de ejecución t.

C₀: índice de coste del cemento en fecha de licitación.

C_t: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

E₀: índice de coste de la energía en fecha de licitación.

E_t: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

O_t: índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.

O₀: índice de coste de las plantas en fecha de licitación.

R_t: índice de coste de los áridos y rocas en el momento de ejecución t.

R₀: índice de coste de los áridos y rocas en fecha de licitación.

S_t: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.



S_0 : índice de coste de los materiales siderúrgicos en fecha de licitación.

T_t : índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.

T_0 : índice de coste del cobre en fecha de licitación.



ANEJO Nº 14: PROGRAMA DE TRABAJOS



ÍNDICE

1 PROGRAMA DE TRABAJOS

1



1 PROGRAMA DE TRABAJOS

TRABAJOS		MESES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CAMINO DE ACCESO		█																	
INSTALACIONES DE OBRA		█																	
P R E S A	EXCAVACIÓN CIMENTOS		█																
	HORMIGONADO				█														
	CORONACIÓN																		█
	INYECCIONES																	█	█
INSTALACIONES ELÉCTRICAS																		█	█
EDIFICACIONES				█															
REMATES DE OBRA																			█
ACTUACIONES AMBIENTALES		█																	
SEGURIDAD Y SALUD		█																	
OBRA	MENSUAL (x 1000 €)	48.714,60	93.243,36	60.524,20	79.714,80	196.992,04	478.288,80	478.288,80	463.180,28	485.669,80	485.669,80	485.669,80	485.669,80	485.669,80	485.669,80	485.669,80	260.702,91	345.904,03	227.359,64
EJECUTADA	A ORIGEN (x 1000 €)	48.714,60	141.957,96	202.482,16	282.196,96	479.089,90	957.378,70	1.435.667,50	1.898.847,78	2.384.517,58	2.870.187,38	3.355.857,18	3.841.526,98	4.327.196,78	4.812.866,58	5.298.536,38	5.559.239,29	5.905.143,32	6.132.502,96



ANEJO N° 15: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

1. OBJETO	1	2.1.8 Integración de la evaluación	13
2. APÉNDICES		2.1.8.1 Análisis ambiental para la selección de alternativas	13
2.1 APÉNDICE 1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1	2.1.8.2 Impactos significativos de la alternativa elegida. Medidas preventivas y correctoras	13
2.1.1 Promotor y órgano sustantivo	1	2.1.8.2.1 Hidrología y calidad de las aguas	13
2.1.2 Objeto y justificación	1	2.1.8.2.2 Fauna	
2.1.3 Localización	1	2.1.8.2.3 Vegetación y paisaje	
2.1.4 Descripción sintética	1	2.1.8.2.4 Geología y suelos	16
2.1.5 Alternativas	2	2.1.8.2.5 Patrimonio cultural	16
2.1.6 Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto	2	2.1.9 Condiciones al proyecto	16
2.1.6.1 Espacios naturales protegidos	2	2.1.10 Especificaciones para el seguimiento ambiental	17
2.1.6.2 Hidrología.	5	2.1.11 Conclusión	19
2.1.6.3 Calidad del agua	5		
2.1.6.4 Flora	5		
2.1.6.4.1 Bosque Pluvial Subalpino	6		
2.1.6.4.2 Bosque muy húmedo Montano	6		
2.1.6.4.3 Bosque Pluvial Subalpino	7		
2.1.6.4.4 Zonas ecológicas	7		
2.1.6.5 Fauna	8		
2.1.6.6 Patrimonio Cultural	9		
2.1.7 Resumen del proceso de evaluación	9		
2.1.7.1 Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto	9		
2.1.7.2 Fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental	11		
2.1.7.3 Fase previa a la declaración de impacto	12		



1 OBJETO

Según el Real Decreto 1443/2010, de 5 de noviembre, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio del Ambiente, corresponde a la Subsecretaría de Cambio Climático dependiente del Ministerio del Ambiente formular las declaraciones de impacto ambiental; y las obras contempladas en este proyecto están sujetas a Evaluación de Impacto Ambiental para emitir la Licencia Ambiental correspondiente. Por la Resolución de 12 de noviembre de 2015, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto Presa en el río Machángara, cantón de Cuenca, provincia de Azuay.

2 APÉNDICES

2.1 APÉNDICE 1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto a que se refiere la presente Resolución se encuentra comprendido en el apartado g.2, del grupo 8, del anexo II del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, habiéndose decidido su sometimiento a evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la sección 1.ª del capítulo II de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos por decisión de la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, de fecha 6 de septiembre de 2011, procediendo formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

2.1.1 Promotor y órgano sustantivo

El promotor y el órgano sustantivo del proyecto es el Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute.

2.1.2 Objeto y justificación

El proyecto prevé la construcción de una presa sobre el río Machángara para el abastecimiento de los núcleos de población cercanos, en la parroquia rural de Chiquintad. Estos núcleos sufren en ocasiones de problemas de abastecimiento debido a las sequías, especialmente durante los meses de agosto y septiembre. De la misma forma se utilizará el recurso hídrico para abastecer de agua a la actividad ganadera de la zona. La demanda actual y la prevista según usos es la que se muestra en el siguiente cuadro:

Escenario	Abastecimiento poblaciones (m ³ /año)	Ganadería (m ³ /año)
Situación actual.....	77.000	293.500
Situación futura (año 2026)	125.280	477.528

2.1.3 Localización

El embalse se situará en el río Machángara, en el cantón de Cuenca, en la provincia de Azuay (Ecuador). El núcleo poblacional más cercano es la parroquia rural de Chiquintad.

2.1.4 Descripción sintética



- **El embalse** tendrá una capacidad de embalse en el nivel máximo normal de funcionamiento de 0,63 hm³. La superficie del vaso será 13,13 ha y la superficie inundable de 16.97 ha.
- **Cuerpo de presa:** Se ha proyectado una presa de gravedad de planta recta con una longitud de coronación de 135 m. La altura máxima sobre cimientos es aproximadamente 24 metros, con talud vertical aguas arriba y 0,80/1 aguas abajo. Se dispone un aliviadero central de labio fijo con 3 vanos.
- **Las cotas** (msnm) más significativas de la presa se pueden observar en la siguiente tabla:

Cota mínima cimentación	Cota de coronación (eje de la calzada)	Cota nivel de máximo embalse normal (MNN)	Cota nivel de avenida de proyecto (NAP)	Cota de nivel de avenida extrema (NAE)
2.623,20	2.647,00	2.644,00	2.645,60	2.646,30

- **Desagües de fondo y tomas.** Se instalarán dos desagües de fondo de sección rectangular 0,5 x 0,6 m² de acero inoxidable. La cota de toma estará entre los 2.636 m.s.n.m. y los 2.639 m.s.n.m.
- **Accesos.** El acceso al cuerpo de presa se ha proyectado mediante un camino con una longitud de 600 m. que parte desde la carretera que une las poblaciones de Cuenca y Chiquintad (y que tras pasar por esta localización se convierte en camino), hasta el estribo izquierdo de la presa.
- **Electrificación.** Se ha proyectado un transformador de 50 KVA y una línea eléctrica de media tensión de 750 m. que parte de la línea existente de junto a la carretera previamente mencionada y finaliza en el apoyo en el que se encuentra instalado el transformador y las autoválvulas de 10 KA. La longitud total de la nueva línea será de 750

m y estará diseñada con un solo circuito con conductor LA-56 y aislamiento suspendido en apoyos metálicos.

- **Préstamos y vertederos.** No están previstos préstamos de cantera dado que los áridos para la fabricación del cuerpo de la presa se suministrarán de la planta de hormigón ubicada a 7 kms en Cuenca. El volumen excedente será de 24.000 m³, de materiales inertes que serán vertidos en el propio vaso del embalse convenientemente extendidos en una zona adecuada en la margen izquierda. También está prevista la construcción de un edificio para laboratorio y oficinas.

2.1.5 Alternativas

Se han valorado varias alternativas de ubicación de la cerrada y del vaso de la presa en base a los siguientes criterios: superficie de la cuenca interceptada, relación entre altura de la presa y volumen embalsado, mayor o menor coste de la obra, existencia o no de yacimientos arqueológicos inventariados y la aportación mínima anual en cada caso.

2.1.6 Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto

2.1.6.1 Espacios naturales protegidos

La localización del futuro embalse no afecta directamente a ningún espacio natural protegido siendo el espacio de gran importancia más próximo perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Ecuador, el Parque Nacional de Cajas, a 44,5 km; sin embargo es una zona de gran importancia ambiental.

En la Figura 1 se puede observar el mapa de lugares protegidos en la cuenca del río Machángara

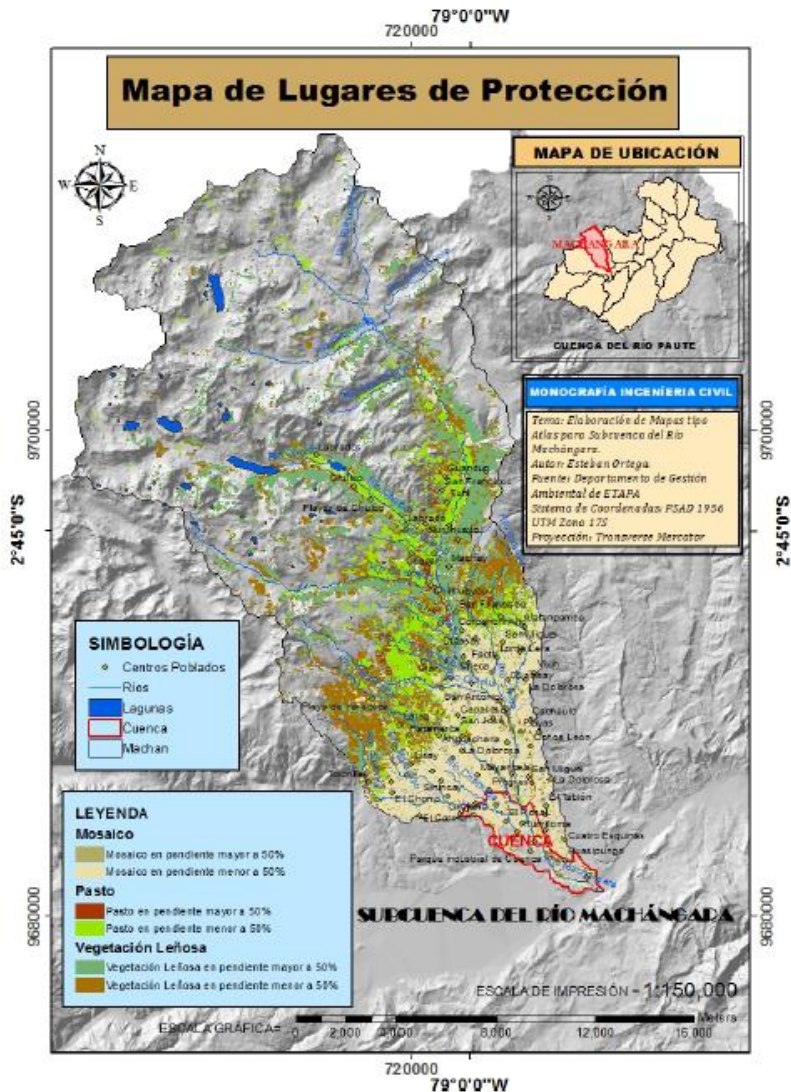


Figura 1 Mapa de Lugares de protección (Ortega S. 90)

Basándonos en el Mapa de Lugares de Protección, se ha definido los diferentes lugares considerados como de protección, para lo cual se han definido 3 tipos de suelo a ser protegidos que son: Mosaico, pasto, vegetación leñosa. Estos a su vez se han dividido según las pendiente que posean, es decir si son mayores o menores al 50%.

Descripción	Área (Ha)
Mosaico en pendiente mayor a 50%	169,65
Mosaico en pendiente menor a 50%	3528,94
Área Total	3698,59

El mosaico comprende básicamente suelos con vegetación leñosa, asentamientos humanos, cultivos y zonas de pasto. A estos suelos se les ha considerado como un conjunto o másico para poder obtener un área más representativa que nos permita establecer una idea más clara de las zonas a ser protegidas en la subcuenca. Estos suelos se encuentran alrededor de un 10% del área total de la zona de estudio, y a su vez la mayor parte se la puede encontrar en pendientes menores al 50 %.

El pasto es la zona que posee la menor área a ser protegida, también la mayor parte de la misma se encuentra en pendientes menores al 50%.

Con una área comprendida entre el 20% del área total de la subcuenca, la vegetación leñosa se divide en similares proporciones según las pendientes, sean esta mayores o menores al 50%, Esta área es de vital importancia, así como la de paramo, ya que es la que regula el caudal que va hacia los ríos, los mismo que van hacia las diferentes zonas de aprovechamiento de dicho recurso.

Debido a todas estas zonas consideradas como protegidas, es que durante algunos años, se ha convertido este sector como una zona de



amortiguamiento del impacto ambiental, como se ve en el mapa de jerarquización ambiental (Figura 2), la subcuenca no posee zonas de peligro Ambiental, lo que hace que se produzca una serie de beneficios no solo para el sector de la subcuenca si no también a las zonas que estos recursos pueden beneficiar, como por ejemplo la ciudad de Cuenca. Entre algunas de los beneficios que se producen al mantener una correcta zona protegida mencionaremos: mantenimiento de la calidad del agua, se genera o convierte las zonas en suelos productivos, se convierte a sector en una zona de estética y calidad visual, se mantiene la biodiversidad etc.

El mapa de jerarquización ambiental (Figura 2) presenta una división por zonas de degradación ambiental, lo que permite tener un conocimiento acerca de cómo se encuentra la parte ambiental de la subcuenca de localización del proyecto constructivo.

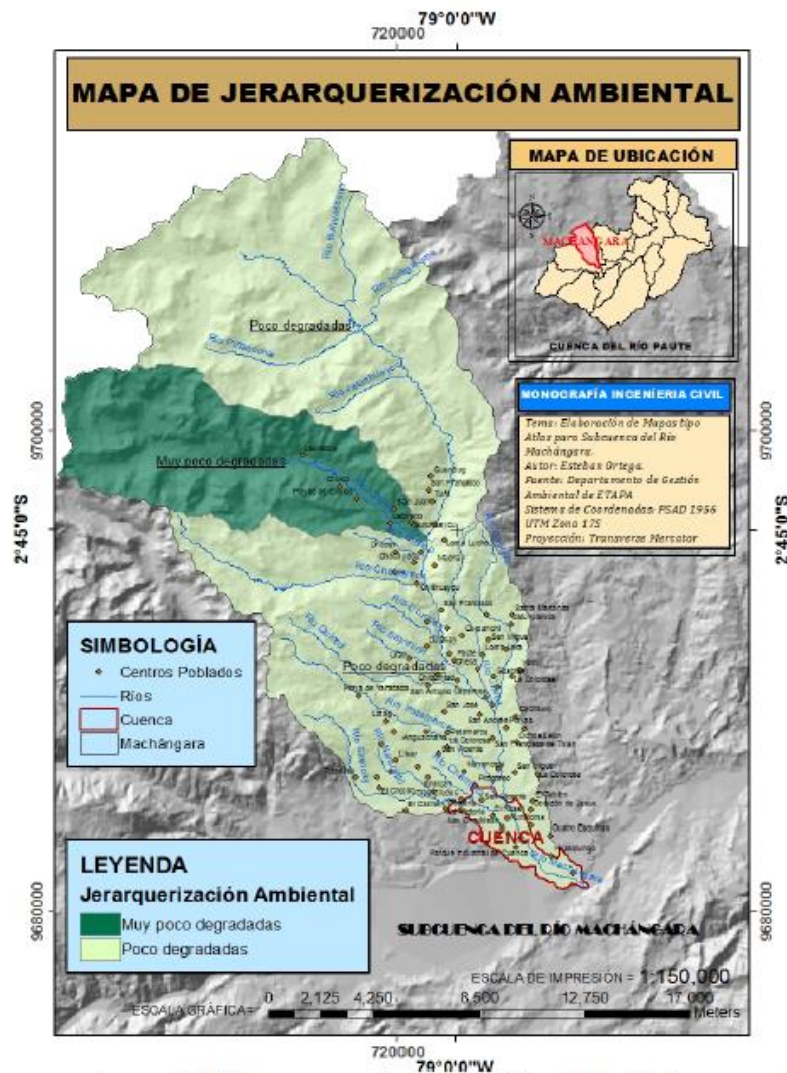


Figura 2 Mapa de jerarquización ambiental



2.1.6.2 Hidrología.

El proyecto se sitúa sobre el río Machángara. El río nace al norte del Parque nacional Cajas de la laguna Machángaracocha en los páramos de la parroquia rural Chiquintad del cantón Cuenca, y pasa por la parte norte de la ciudad. El río se une al noreste de Cuenca con el río Tomebamba, cerca de la urbanización Valle de los ríos y se convierte en el río Cuenca, afluente del río Paute. El agua del Machángara después de pasar por otros ríos llega hasta el río Amazonas y luego al océano Atlántico.

La cuenca alta del río Machángara el nivel freático está expuesto, debido a la morfología del área que está asociada con la formación geológica y también al balance hídrico positivo dado por precipitación que excede a la evaporación; ésta agua, al filtrarse, favorece que se produzcan procesos morfo dinámicos. En la cuenca media y baja, se tendría un balance hídrico negativo, en la medida que la evaporación anual excede a la precipitación; esto, unido al fuerte relieve de la superficie de las cuencas incide en el incremento de los caudales superficiales y en la reducción de la infiltración o caudales subterráneos.

El sistema hidrográfico del río Machángara se encuentra ubicado hacia la parte noreste del área urbana de Cuenca, donde se halla la principal zona industrial de la ciudad, en su recorrido de norte a sur baña las parroquias de Checa, Chiquintad, Sinincay y Ricaurte, constituyéndose en un afluente del río Tomebamba, en su recorrido recibe aguas de varios afluentes que corren de oeste a este y comenzando de norte a sur están los siguientes ríos y quebrada: el río Chulco que está en los límites con la provincia del Cañar; éste río es el principal alimentador de la Presa de Labrados y en su curso recibe las aguas de la quebrada Yanacocha, Santa Rosa y otras de menor importancia, luego tenemos al río Blanco que nace en las alturas del Cerro Gulag, más abajo está el río Chacayacu que nace en las alturas del cerro Pirincajas y la

Laguna de su mismo nombre, en sus inicios de su recorrido este río lleva el nombre de Torre Playa, más hacia el sur está el río Corrales, el río Quintul, la quebrada Chanchan, las quebradas el Salado, Tixan y el río Patamarca. Este río es la fuente de abastecimiento de algunas industrias localizadas en el parque industrial y al mismo tiempo es utilizado como cuerpo receptor de la totalidad de las industrias.

Las aportaciones medias en la zona de localización embalse se sitúan en torno a 9,22 hm³. Los caudales muestran a lo largo del año hidrológico un ritmo bimodal, con máximos de febrero-marzo y abril-mayo. Los valores promedio de caudales mensuales se sitúan entre 0,17 y 0,44 m³/s, siendo la media de 0,29 m³/s.

2.1.6.3 Calidad del agua

Para determinar la calidad del agua se han tomado los datos obtenidos en la estación de aforos H895, por el Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute.. La calidad del agua es buena en la zona de cabecera, pero se han detectado episodios de contaminación de cierta gravedad debido a la carga ganadera y a los vertidos industriales que puede ser potencial origen de riesgos para la calidad del agua que entre en el embalse. Los valores aportados por las aguas que verterán al embalse señalan a un previsible estado de mesoeutrofia en el embalse, próximo al límite de eutrofia.

2.1.6.4 Flora

De acuerdo al Mapa Bioclimático de Cañadas⁴, que se basa en las zonas de vida de Holdridge, el área de estudio presenta las siguientes zonas de vida: Bosque Pluvial Subalpino, Bosque muy húmedo Montano, Bosques Andino Alto sobre laderas, Bosque Muy Húmedo Montano Bajo y Bosque Seco



Montano Bajo. En el área se distinguen los siguientes tipos de vegetación dentro de cada una de las zonas de vida:

2.1.6.4.1 *Bosque Pluvial Subalpino*

- **Páramo arbustivo:** Las especies más representativas del páramo arbustivo son: la paja Calamagrostis intermedia (Poaceae), Gaultheria glomerata, Macleania rupestris, Vaccinium floribundum (Ericaceae), Chuquiraga jussieu, Diplostephium glandulosum, Diplostephium rupestris (Asteraceae), Brachyotum confertum (Melastomataceae), Berberis rigida (Berberidaceae), Puya sp (Bromeliaceae), Oreocallis grandiflora (Proteaceae), Arcytophyllum vernicosum (Rubiaceae), Myrica parvifolia (Myricaceae), Oreocallis grandiflora (Proteaceae) especie endémica para esta parte sur de Los Andes ecuatoriales
- **Páramo herbáceo:** Esta formación está conformada principalmente por: Calamagrostis intermedia, Cynodon sp, Agrostis sp, Neurolepis nana (Poaceae), entre estas especies es común encontrar varias especies de herbáceas como Castilleja fissifolia (Scrophulariaceae), Rebulnium hypocarpium (Rubiaceae), Ranunculus peruvianus (Ranunculaceae), Senecio chionogeton, Oritrophium peruvianum (Asteraceae), Gentiana sedifolia, Gentianella rapunculoides, Halenia weddeliana (Gentianaceae), Lupinus revolutus (Papilionaceae), Satureja nubigena (Lamiaceae), alternando con estas especies se registro varias especies de almohadones o herbáceas acaules como: Hypochoeris sessiliflora, Werneria nubigena (Asteraceae), Geranium sibbaldioides (Geraniaceae), Eryngeum humile, Azorella sp (Apiaceae), Miconia pernettifolia (Melastomataceae) igualmente especie endémicas para los Andes del sur
- **Remanentes de Bosques de Polylepis:** En estos remanentes que generalmente se encuentran junto a las lagunas y en pequeñas quebradas, las especies son: Polylepis reticulata y Polylepis incana

(Rosaceae), Gynoxys buxifolia, Gynoxys sp, (Asteraceae), Escallonia myrtilloides (Saxifragaceae), Valeriana hirtella (Valerianaceae), Calceolaria nivalis y Calceolaria calycina (Scrophulariaceae) y Rubus roseus (Rosaceae).

2.1.6.4.2 *Bosque muy húmedo Montano*

- **Remanente de bosques bajos andinos:** Estos bosques poseen una vegetación arbórea que no supera los 12 m de alto. Las especies de árboles son: Miconia bracteolata (Melastomataceae), Symplocos quitensis (Symplocaceae), Weinmannia fagaríoides (Cunnoniaceae), Hedyosmum cumbalense (Chloranthaceae), Badilloa salicina, Gynoxys laurifolia (Asteraceae), sobre estos fustes crece gran variedad de musgos como Sphagnum sp (Sphagnaceae), helechos Polypodium sp (Polypodiaceae) y epífitas como Lycopodium thuyoides (Lycopodiaceae)
- **Bosques Andino Alto sobre laderas:** Las especies de árboles más comunes son Ocotea infrafoveolata (Lauraceae), Clethra crispata (Clethraceae), que dan una tonalidad café al dosel, debido a que en el envés de estas dos especies presenta un tomento ferrugineo. Junto a estas encontramos otras especies como Miconia theazeans (Melastomataceae), Symplocos quitensis (Symplocaceae), Myrsine andina, Myrsine dependens (Myrsinaceae), Barnadesia arbórea (Asteraceae), Vallea stipularis (Elaeocarpaceae), Hedyosmum cumbalense (Chloranthaceae), también encontramos arbustos como Baccharis latifolia (Asteraceae), Coriria ruscifolia (Coriariaceae), Fuchsia loxensis (Onagraceae), Otholobium mexicanum (Papilionaceae), Monnima salicifolia (Polygalaceae) entre estas se puede encontrar especies de trepadoras como Jungia rugosa (Asteraceae), Galium hypocarpium (Rubiaceae), entre las herbáceas existen Oxalis lotoides



(Oxalidaceae), Equisetum bogotensis (Equisetaceae) y Rychospora sp (Cyperaceae) entre otras.

- **Bosque Muy Húmedo Montano Bajo:** La vegetación característica supera los 20 metros de alto, existe alta densidad y diversidad de especies epifitas (Anthurios, Bromelias, Orquídeas etc.), igualmente el sotobosque es diversos. Las especies características del estrato superior (dosel) son: Weinmannia crenata (Cunoniaceae), Myrcinathes rophaloides (Myrtaceae), Cedrela montana, Ruagea spp (Meliaceae), Nectandra spp, Ocotea infrafoveolata, Ocotea smithiana, Persea aff mutisii (Lauraceae), Oreopanax eriocephalus, Schefflera spp (Araliaceae), Sarauia lehmannii (Actinidaceae), Brunellia ovalifolia (Brunelliaceae), Chletra crispa (Chletraceae), Gynoxys jaramilloi (Asteraceae), Bejaria resinosa (Ericaceae), Miconia capitellata, Miconia rivetii, Tibouchina martiana (Melastomataceae). Lamentablemente estos bosques se entremezclan con los bosques montanos, en las partes bajas de planicies estos bosques han sido transformados a pastizales y plantaciones de Pino determinando un estado crítico de esta zona de vida.
- **Bosque Seco Montano Bajo:** Esta zona de vida actualmente áreas de pastizales, cultivos, además la reforestación se ha realizado con Eucalipto. Fisionómicamente la vegetación es más bien arbustiva con algunas especies de árboles como Oreopanax avicennifolius (Araliaceae), Juglans neotropica (Juglandaceae), Alnus acuminata (Betulaceae), Prunus serotina (Rosaceae), entre los arbusto es común observar a: Phyllanthus juglandifolius (Euphorbiaceae), Baccharis alaternoides (Asteraceae), Spartium junceum, Otholobium muyense (Papilionaceae), Cestrum peruvianum, Solanum spp (Solanaceae), Monnina spp (Polygalaceae), Chusquea aff scandens, Cortaderia jubata (Poaceae) entre otras.

La introducción de especies exóticas como el “pino” Pinus ssp (Pinaceae) y “eucalipto” Eucaliptus globulus (Myrtaceae), han encontrado en estos suelos el medio adecuado para su desarrollo óptimo, permitiéndole ocupar nuevas áreas y reduciendo las del bosque nativo y la consecuente pérdida de especies. En las plantaciones de pino, estos están siendo atacados por un hongo, lo que provocaría la muerte de esta especie.

El pino absorbe gran cantidad de agua provocando la desecación de áreas aledañas, mientras que el eucalipto por la gran biomasa de hojas que eliminan cubre el suelo, que por la presencia de fenoles en las hojas, no deja que se desarrollen las especies nativas. Si bien la siembra de eucaliptos y pinos fue en su tiempo propiciado por políticas gubernamentales, las razones dadas y resultados obtenidos han demostrado que no fueron decisiones adecuadas.

La vegetación es variada donde existen pajonales, líquenes, musgos, bosques naturales montano bajos etc.

En los terrenos sin mucha pendiente hacia el sur se destaca el cultivo de cereales, como el maíz, tubérculos como las papas y mellocos, legumbres como arveja y habas, pastizales como el kikuyo, raigrás, alfalfa, también la vegetación natural como: alisos, sauces, chilcas, alisos, retamas, etc. En las laderas, quebradas y márgenes del río Machángara, se encuentra arboles como: el capulí, eucaliptos, nogales y pencos.

2.1.6.4.4 Zonas ecológicas

Ecológicamente la zona cuenta con tres clases de bosque natural. Estos son:

2.1.6.4.3 Bosque Pluvial Subalpino



- **Bosque húmedo montano bajo:** Se encuentra localizado al norte de la parroquia, tiene una vegetación de chilcas, retamas, zigsales, pencos, etc. Las precipitaciones fluctúan entre 1000 a 2000 mm
- **Bosque muy húmedo montano:** Las precipitaciones oscilan de 1600 a 2000 mm, la vegetación es herbácea: esterilla, cola de caballo, zuros y algunos líquenes y helechos. Este bosque está en los sectores del Rodeo, Chocar, el Mirador y Millacata.
- **Bosque pluvial Sub-Alpino:** Tiene una temperatura que oscila entre los 3°C y 8°C, con precipitaciones anuales que fluctúan de 1800-2500 mm. Esta vegetación se encuentra en los páramos de la parroquia sobre cumbres o flancos andinos, la vegetación es almohadilla con líquenes, paja, usgos y helechos.

2.1.6.5 Fauna

Según la Auditoría Ambiental de las Instalaciones para Generación Eléctrica de Propiedad de la Empresa Electro Generadora del austro, Elecaustro s.a., encontramos una amplia variedad de especies animales según los tipos de bosque y altura.

- **Piso Altoandino** (Bosque Pluvial Subalpino).
- **Mamíferos:** En este piso habitan 15 especies de mamíferos de 7 órdenes. Esta cantidad representa el 32% del las especies registradas en el piso Altoandino (47), y el 4% del total registrado en el territorio ecuatoriano (362 especies). Este valor puede considerarse como de una categoría media.
- **La mastofauna** del área está representada por los venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), conejos de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*), el lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*), chururis o mofetas (*Mustela frenata*), el sachacuy (*Agouti taczanowskii*), dos especies de roedores (*Akodon mollis* y *Thomasomys baeops*), una

especies de musaraña o ratón topo (*Cryptotis montivaga*) y el murciélago de orejas grandes (*Histiotus montanus*). (CHARLIEG Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.)

La existencia de pumas lobos, la guanta de altura, nos muestran que los bosques aún presentan condiciones naturales aceptables y apropiadas para la vida de otras especies de mamíferos importantes, pero que son difíciles de registrar. Por otra parte la ausencia de especies de osos, dantas, que posiblemente fueron integrantes de la fauna original, muestran que el ecosistema ha sufrido impactos negativos.

La ausencia de conejos en ciertas áreas evidencia las quemadas frecuentes y el pastoreo intensivo. También la presencia en otras zonas de estos animales en cantidades normales, muestran que el pajonal no ha sido quemado y que mantienen condiciones ecológicas aptas para la vida de esta especie.

Los habitantes de los alrededores como ocurre en todos los bosques naturales, extraen algunos elementos o recursos del ecosistema y uno de estos es la fauna. En el sector alto, los campesinos están cazando venados, cervicabras y conejos. En otros sitios, debido al pastoreo al que se hallan sometidos los páramos, las especies de caza han sido reducidas o han huido hacia lugares más distantes, como aquellos situados en las micro cuencas.

- **Aves:** Se ha determinado la presencia de 76 especies de aves en la cuenca del río Machángara. Estas aves pertenecen a 11 órdenes y 28 familias. Se puede decir que la diversidad de aves en la subcuenca es media. Cinco especies son las de mayor representatividad en la subcuenca: el chotacabras alifajeado (*Caprimulgus longirostris*), el colibrí colacintillo colinegro (*Lesbia victoriae*), el cachudito torito (*Anairetes parulus*), la golondrina ventricafé (*Notiochelidon murina*) y el pinchaflores negro (*Diglossa humeralis*). Se ha determinado la



presencia de 46 especies de aves en el Piso Altoandino de la subcuenca del río Machángara. Estas aves pertenecen a 10 órdenes y 23 familias. Se puede decir, entonces, que la diversidad de aves en este piso es alta.

- Entre las **especies indicadoras** tenemos a las siguientes especies: la cerceta andina (*Anas andium*), el cóndor andino (*Vultur gryphus*), la pava andina (*Penelope montagnii*) y la grallaria leonada (*Grallaria quitensis*). La única especie que podría ser considerada como un indicador de cierto grado de alteración es el mirlo grande (*Turdus fuscater*). En este Piso Altoandino de la subcuenca del río Machángara existen varias especies singulares de aves. Una especie rara es el cóndor andino (*Vultur gryphus*).
- Entre las **aves emblemáticas** figuran el cóndor andino (*Vultur gryphus*), al caracara curiangué (*Phalcoboenus carunculatus*), a la avefría andina (*Vanellus resplendens*), al búho coronado americano (*Bubo virginianus*) y al colibrí pico espada (*Ensifera ensifera*).
- **Anfibios y reptiles:** En este piso la herpetofauna es la menos diversa, pues existe una relación inversamente proporcional con respecto de la altitud. En el EIAD Expost se registró cuatro especies, con diferentes grados de abundancia relativa. Tres especies corresponden a pequeños sapos de la familia Leptodactylidae (*Eleutherodactylus riveti*, *E. orestes*, *Eleutherodactylus sp.1*) y una especie pertenece a los Hílicos (*Gastrotheca pseutes*).
- **Los páramos** de la región austral, de hecho se hallan inmersos dentro de este fenómeno, en donde al menos 3 especies habrán disminuido sus poblaciones o casi desaparecido, como el caso de los bufónidos del género *Atelopus*. Esta zona en su mayoría ha sido invadida por la urbanización por lo que se ha reducido notablemente la presencia de fauna, es por ello que la mayoría de animales que se encuentran en la zona baja son animales menores, como roedores, aves y pequeños mamíferos. La mayoría de los cuales lo encontramos a la margen del

río ya que es donde aún no conserva en menor cantidad plantas nativas y matorrales. En la zona alta encontramos animales de mayor tamaño pero que no son muy comunes ya que la invasión agrícola a reducido su habitat.

- Entre los **animales salvajes** están: conejo, tortola, curiangua, venado, raposo, leopardo, zorro, perdiz, gallinazo, mirlo, gorrión, colibrí, insectos, mariposas y lagartijas. En lo que se refiere a animales domésticos son: gatos, conejos, ovejas, caballos, perros, chanchos, patos, cuyes, gallinas y ganado vacuno.

Una ecología alterada por la deforestación indiscriminada y despiadada de los bosques nativos, sumada a las consecuencias del minifundio: sistema de explotación de la tierra mediante el uso de pequeñísimos lotes de terrenos utilizados en monocultivos intensivos, por familias indígenas y campesinas sujetas, hasta hace poco mayoritariamente al régimen hacendatario, han contribuido además al exterminio de casi todas las especies animales y vegetales propias del área.

2.1.6.6 Patrimonio Cultural

Para la arqueología regional no existen más que un superficial inventario², y tomando en consideración que en la actualidad es incluso política de estado el descubrimiento de sitios arqueológicos para saber qué es lo que tenemos. Existe escasa información y estudios de la zona.

2.1.7 Resumen del proceso de evaluación

2.1.7.1 Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto



- **Entrada documentación inicial.** Con fecha 17 de mayo de 2011, se recibe en el Ministerio del Ambiente, la memoria ambiental del proyecto, con el objetivo de iniciar la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
- **Consultas previas.** Relación de consultados y de contestaciones. Con fecha 24 de mayo de 2011, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició el periodo de consultas previas en relación con el proyecto.

En la tabla adjunta se han recogido los organismos consultados durante esta fase, señalando con una «X» aquéllos que han emitido informe en relación con la memoria ambiental:

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Sistema de Información de Biodiversidad (SIB) del Ministerio del Ambiente.....	-
Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental.....	X
Alcadía de Cuenca.....	-
Greenpeace	X
Coordinadora Ecuatoriana de Organizaciones para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente (CEDENMA).	X
Proyecto de Control y Calidad Ambiental del Gobierno Provincial del Azuay	-
Proyecto Territorial de Agricultura y Ganadería del Gobierno Provincial del Azuay.....	X
Parroquia rural de Chiquintad.....	-

A continuación se resume brevemente el contenido de las contestaciones a consultas.

Los Responsables del Proyecto de Control y Calidad Ambiental del Gobierno Provincial del Azuay indica en su informe que el embalse se encuentra muy próximo al LIC Cuenca y señala que la vegetación más destacable está relacionada con dicho LIC. Además se recibe el informe del Servicio de Caza y Pesca de la Delegación Territorial en Cuenca de la Consejería de Medio Ambiente de la provincia de Azuay que señala que el río sobre el que se construirá la presa, no presenta fauna piscícola de ninguna clase, puesto que en la zona afectada dado que sufre periodos de sequía frecuentemente; aguas abajo de la localidad de Chiquintad, el agua se mantiene en un lapso mayor de tiempo; sin embargo, la contaminación de las aguas no permite el desarrollo de fauna acuícola. Por este motivo, este organismo considera que el nuevo embalse podría suponer una mejora de las condiciones de habitabilidad del río en ese punto, si permitiera la existencia de un caudal extra en momentos de escasez. Además, este Servicio considera que la presa generará una nueva zona húmeda que podrá ser aprovechada por numerosos animales y servir además para crear un nuevo espacio de pesca. Por último, señala que habrán de establecerse unos caudales ecológicos que aseguren el mantenimiento de, al menos, las condiciones naturales actuales, sin considerarse la construcción de escalas de peces, dado que la situación actual hace que su elaboración carezca de sentido.

La Subsecretaría de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura y Patrimonio informa acerca de los puntos de interés arqueológico detectados en la zona y de los restos paleoicnológicos localizados en las proximidades del futuro embalse, que han sido descritos en el punto 2 de la presente declaración. Por ello, este organismo considera que deberá llevarse a cabo un estudio integral de la afección a estos bienes y habrá de realizarse una prospección arqueológica y paleontológica que abarque la zona de la presa,



embalse y su entorno. Los resultados serán analizados por el organismo competente y se propondrán las medidas correctoras que se estimen oportunas. La asociación ecologista ASDEN sugiere que se incluya en el proyecto aspectos relativos a la limitación de la cabaña ganadera para evitar que el número de cabezas suponga una sobrecarga para el suelo, los ecosistemas y las aguas. Asimismo propone que el cuerpo de presa tenga menor inclinación y se debería especificar si se va a instalar una turbina en fases posteriores, además se debería contar con una escala de peces. También considera necesario describir el destino y tratamiento que se va a dar a los horizontes edáficos de la zona a inundar, el manejo que se va a realizar del agua embalsada y de su suelta, y la limpieza de lodos y sedimentos. Respecto a la caracterización ambiental del medio, se deben incluir aspectos relativos a fauna, paisaje, unidades geológicas etc. Igualmente plantea la necesidad de determinar los lugares destinados a canteras y depósitos de residuos, planificar los desembalses, adoptar medidas para mantener la calidad ambiental, definir las infraestructuras a instalar para facilitar la vida de la vegetación y fauna lacustre, plantear medidas de restauración o mejora aguas abajo y hacer una adecuada gestión del recurso. Las Parroquia de Chiquintad remite un informe a favor de la construcción de una presa para el abastecimiento de la zona colindante con el apoyo del resto de Parroquias de la zona.

Resumen de las indicaciones dadas por el órgano ambiental al promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental, y sobre las administraciones ambientales afectadas. Con fecha 15 de septiembre de 2011, desde la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, se da traslado al promotor de las respuestas recibidas en fase de consultas previas, con las indicaciones de incluir en el estudio de impacto ambiental, un análisis documentado, una valoración y unas conclusiones razonadas de forma que se responda de manera suficiente a las cuestiones suscitadas.

2.1.7.2 Fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental

El Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute sometió el proyecto y el estudio de impacto ambiental a información pública mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado en noviembre de 2011.

Asimismo durante el período de información pública, y según lo establecido en el artículo 9.3 del R.D.L. 1/2008, se consultó a los siguientes organismos: La Dirección Nacional Forestal de la Subsecretaría de Patrimonio Natural dependiente del Ministerio del Ambiente, Proyecto de Control y Calidad Ambiental del Gobierno Provincial del Azuay, La Subsecretaría de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura y Patrimonio, el Proyecto territorial de Cultura y Turismo del Gobierno Provincial del Azuay, Proyecto Territorial de Agricultura y Ganadería del Gobierno Provincial del Azuay, Parroquia de Chiquintad, Alcaldía de Cuenca, Greenpeace y CEDENMA..

El resultado de la información pública y de las consultas realizadas es el siguiente. Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental de la provincia de Azuay señala que las obras no van a afectar a ningún espacio protegido. De otro lado plantea la realización de repoblaciones forestales de tipo protector en la cabecera del embalse, siendo las especies a implantar acordes con las características del sustrato de la zona e instando a utilizar materiales forestales de reproducción que cumplan con lo establecido por el Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la provincia de Azuay y su procedencia debe atender a lo estipulado con el Catálogo vigente que los delimita y determina. Indica que las reforestaciones deberán coordinarse con el Unidad de Administración y Control Forestal de la Dirección Nacional de Control Ambiental. De otro lado sugiere que el disipador de energía proyectado en el puente de la carretera



de Cuenca debe realizarse de modo que el nivel del agua del curso fluvial en ese punto permita el paso de peces y otros organismos acuáticos aguas arriba.

Proyecto Territorial de Agricultura y Ganadería del Gobierno Provincial del Azuay informa que la obra infraestructura rural de caminos en las zonas de concentración parcelaria de la parroquia de Chiquintad se encuentra en ejecución, esta obra incluye un camino que interfiere con el de acceso a la presa, por lo que el trazado del camino de acceso a la presa se deberá ajustar a éste en la medida de lo posible. Por otra parte, también indica que el proceso de concentración parcelaria de Chiquintad-San Luis se encuentra en fase de resolución de alegaciones. Se recibieron ocho alegaciones; una de la Asociación Hijos de Veá y Peñazcurna y siete de particulares.

La Asociación Hijos de Veá y Peñazcurna solicita que, dentro de las inversiones de restitución, se prevea la dotación de accesos y servicios de agua y luz a los núcleos de Veá y Peñazcurna, integrados en la parroquia de Chiquintad. El promotor responde que no es objeto de este proyecto definir las mencionadas actuaciones, que se contemplarán, en su caso, en un proyecto independiente, previa consideración con los afectados y con otras administraciones.

Las siete alegaciones de particulares se refieren a propiedad de las fincas, valoración de las mismas y al presupuesto de expropiaciones. El promotor recoge esta información y responde que los asuntos relacionados con expropiaciones se desarrollarán en fases posteriores.

2.1.7.3 Fase previa a la declaración de impacto

La Secretaría del Agua remitió, con fecha 18 de noviembre de 2013, el estudio de impacto ambiental del proyecto y el resultado de la información pública.

Con fecha 9 de marzo de 2014, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó al promotor que completase aspectos relativos al régimen de caudales, a las necesidades potenciales de las especies del hábitat fluvial y del medio acuático aguas debajo de la presa, descripción y características de la repoblación forestal a realizar en la cabecera del embalse, efectos ambientales previstos por la creación de una masa de agua nueva y medidas previstas para evitar la eutrofización. En ese mismo escrito se solicitó el proyecto objeto de información pública.

En respuesta a esta petición el Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute remite el 3 de febrero de 2015 el proyecto y cuatro anejos que corresponden a; estudio de caudales, efectos ambientales derivados de la creación de una nueva masa de agua, medidas para evitar la eutrofización y una propuesta para repoblación forestal a realizar en la cabecera del embalse.

El proyecto y los estudios complementarios no respondían totalmente a las cuestiones suscitadas, por ello, el 30 de abril de 2015, se solicita al promotor que aclare cuestiones relativas a: sistemas de aforamiento previstos, medidas para la mejora de la continuidad transversal y longitudinal, medidas para garantizar la calidad del agua, información sobre préstamos y vertederos y cartografía adecuada. Así como el informe de la oficina de planificación sobre los caudales propuestos y su compatibilidad con el plan estratégico de cuenca.

Dicha información complementaria, incluyendo el informe de la oficina de Planificación en relación con los caudales propuestos, se recibe en la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, de fecha 22 de septiembre de 2015, y queda integrada en los apartados correspondientes de la presente resolución.



Con fecha 19 de octubre de 2015 se realiza una visita conjunta de técnicos del Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute y Oficina de Corrdinación General de Planificación y Gestión Estratégica de la Secretaría del Agua para un mayor conocimiento del proyecto y del ámbito de actuación.

2.1.8 Integración de la evaluación

2.1.8.1 Análisis ambiental para la selección de alternativas

El análisis ambiental realizado estudia únicamente la alternativa que sitúa la presa en cauce del río Machángara.

2.1.8.2 Impactos significativos de la alternativa elegida. Medidas preventivas y correctoras

2.1.8.2.1 Hidrología y calidad de las aguas

La puesta en explotación del embalse alterará el régimen natural de caudales existente en la actualidad al detraer un volumen anual de 0,6 hm³ para suplir la demanda de abastecimiento y de la actividad ganadera. En todo caso, el nivel de regulación no será significativo debido a que en años hidrológicos medios, dado el volumen detraído y la capacidad de embalse, el caudal circulante aguas debajo de la presa será prácticamente el natural, exceptuando el periodo de estiaje (agosto-noviembre) en el que se podrían producir limitaciones de vertido de agua. El régimen de funcionamiento del embalse supone llegar a comienzos del periodo de estiaje con el embalse a su nivel máximo de funcionamiento normal, con un volumen embalsado de 0,6 hm³. El resto del año el nivel del embalse oscilará en función de las demandas y las aportaciones. Los vertidos se producirán preferentemente por los

desagües de fondo ya que se controla de manera más efectiva el nivel del embalse y se atenúa el fenómeno de la sedimentación.

Aunque el nivel de regulación será bajo, el promotor establece un régimen de caudales ecológicos que será respetado a excepción de situaciones extraordinarias (necesidades de mantenimiento y reparación de la presa, situaciones de sequía extrema, etc.), donde el Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute podrá decidir posibles modificaciones en dicho régimen.

El régimen de caudales ecológicos ha sido definido a través de diferentes estudios específicos utilizando metodologías contrastadas. Los criterios y factores principales que han determinado el régimen de caudales ecológicos son los siguientes:

- La inexistencia de ictiofauna en el tramo objeto de estudio y en toda la cabecera del río Machángara debido a la calidad de las aguas, especialmente aguas debajo de la parroquia Chiquintad. La existencia aguas abajo de la presa prevista de especies como el la rana marsupial del Azuay, preñadilla, trucha o gallinazo.así como la trucha pintona.
- Conseguir una continuidad fluvial efectiva a lo largo de todo el ciclo anual que cubra los requerimientos biológicos de cada tramo. En este sentido, el aspecto clave es la conexión entre pozas en período de máximo estiaje. El objetivo es contribuir a la recuperación de especies piscícolas ausentes y mejorar las condiciones de otras especies de vertebrados e invertebrados.
- Establecer caudales generadores o modeladores (caudal de bankfull) que contribuya al mantenimiento de los procesos geomorfológicos que definen el cauce mediante pulsos de doce horas.



- Establecer un caudales de limpieza (flushing flow) para eliminación de finos y restos orgánicos que mejoren las condiciones de los lechos de freza y de calidad de la aguas mediante pulsos de 12 h.
- Establecer de forma general una tasa de variación de los caudales vertidos del 4% por minuto para el ascenso de caudales y del 2 % para el descenso, no superando en ningún caso una tasa de 0,5 m³/s.

En el cuadro siguiente se define el régimen de caudales propuestos (en m³/s) obtenidos a partir del estudio específico realizado en el año 2014:

La primera fila de la tabla corresponde a los caudales ecológicos, la segunda a los caudales generadores y la tercera a los caudales limpieza:

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
0,05	0,10	0,10	0,15	0,10	0,15	0,15	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05
		1,10	2,20	1,10	2,20						

En los meses más secos el caudal propuesto es de 0,05 m³/s. Con dicho caudal, se consigue una conectividad funcional del cauce, y un rango de calados entre 1 y 40 cm, que beneficiará a las comunidades acuáticas.

El régimen de caudales ecológicos propuesto, en virtud del informe de la Oficina de Planificación Hidrológica del Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute, resulta suficiente para el cumplimiento de las condiciones establecidas para la determinación de los caudales ecológicos en la Instrucción de Planificación del Consejo de la Gestión de aguas de la Cuenca del Paute. En todo caso, tal y como indica el mismo organismo, la definición del régimen de caudales ecológicos y sus condicionamientos legales ha de ser realizada por el nuevo Plan Maestro de la Cuenca del Paute.

Respecto a la calidad de las aguas, los análisis de agua efectuados por el promotor, revelan una calidad del agua aceptable en cabecera del futuro embalse aunque se deteriora progresivamente aguas abajo, fundamentalmente a partir del núcleo poblacional de Chiquintad. Por otra parte, el carácter mesoeutrófico de las aguas aportadas al embalse, junto con la elevada tasa de renovación de las aguas del mismo (12 veces/año), hace que el riesgo de eutrofización del embalse en condiciones normales no sea elevado más allá de circunstancias puntuales.

Se prevé una mejora de la calidad del agua del río Tomebamba antes del llenado del embalse debido al desarrollo del Plan Nacional del Agua, mediante el cual se llevarán a cabo actuaciones que aseguren la depuración de las aguas residuales de los núcleos vertientes al futuro embalse.

Por otra parte, para evitar la posible afección sobre la calidad de las aguas debido a la carga ganadera, se instalará un vallado perimetral alrededor del embalse, que además de proteger las plantaciones, impedirá el paso del ganado a las inmediaciones del mismo.

2.1.8.2.2 Fauna

El régimen de caudales ecológicos propuesto respetará las condiciones hidrológicas actuales de los ríos Machángara y Tomebamba por lo que no se prevé una afección negativa sobre las especies de fauna presentes aguas abajo de la futura presa.

Respecto al efecto barrera de la presa, éste no será significativo por la ausencia de comunidades faunísticas de interés en la zona del embalse y en el tramo objeto de estudio (Presa-Chiquintad).



La inexistencia de ictiofauna es debida principalmente a la baja calidad de las aguas y a las condiciones hidrológicas existentes, con periodos de estiaje de caudales bajos o nulos que impiden la conectividad ecológica, en los tramos situados aguas abajo de la zona de la presa, especialmente a partir de Chiquintad.

Los estudios realizados desestiman la presencia carpas en la zona, aunque como en el caso de la preñadilla, que se localiza aguas abajo de la parroquia rural de Chiquintad, no se descarta su presencia una vez construido el embalse.

No se ha demostrado la presencia del tapir de montaña, del oso de anteojos, de los loros de altura, del tucán andino o del cóndor andino, todas ellas especies amenazadas.

También hay que considerar la creación de una lámina de agua de facies léntica que conlleva la utilización puntual del embalse por parte de avifauna acuática e incluso limícola.

Por último, hay que prever el riesgo de introducción de especies de fauna invasora que pueden desplazar a las especies nativas.

2.1.8.2.3 *Vegetación y paisaje*

La construcción de la presa y la adecuación del vaso del embalse supondrán la afección de una superficie de aproximadamente 14 ha de suelo, de las cuales 6 ha son de tierras de cultivo, 4,5 ha de pastizal y 3 ha de suelo forestal.

En general, el bosque de *Polylepis* se encuentra degradado y fragmentado en la zona de ubicación del embalse, no obstante se verán afectadas varias manchas de vegetación fluvial propia del hábitat de la zona.

El agua embalsada provocará un aumento en el nivel de cauce aguas arriba que producirá un incremento en el nivel freático junto al embalse y creará una banda de oscilación de la lámina de agua. Estas nuevas condiciones favorecerán la presencia de nuevas comunidades vegetales asociadas a ellas desarrollándose las comunidades de plantas vasculares superiores y de especies como la sacha guayusa, el aguacatillo y el pichul.

La ejecución de la obra provocará una alteración gradual del paisaje originada por la introducción de elementos artificiales, especialmente en relación con los movimientos de tierra y la deforestación del vaso. El cuerpo de la presa, con una altura sobre cauce de 19 metros, tendrá un impacto atenuado sobre el paisaje por su situación orográfica, al enclavarse en el fondo de un estrecho valle, que ejercerá de efecto pantalla e imposibilitará su visión desde carreteras o núcleos rurales de la zona.

Con el objeto de minimizar y corregir determinados efectos negativos, minimizar potenciales afecciones sobre la calidad de las aguas embalsadas y favorecer la integridad paisajística de la actuación, el promotor contempla la realización de diversas actuaciones de forestación con especies autóctonas tanto en las zonas de cola como en el perímetro del embalse.

La plantación de árboles y las iniciativas de protección pueden reverdecer las pendientes deforestadas y poner las cuencas hidrográficas en el camino a su recuperación ambiental, renovando su capacidad de regular la capa acuífera y detener la erosión del suelo

- En la cabecera del embalse (entendiendo por tal la parte opuesta a la presa, es decir, la cola del embalse). Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,48 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).



- En las márgenes del embalse. Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,85 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).

Las principales especies a utilizar serán las siguientes, de acuerdo a lo recogido en la Declaración de Impacto Ambiental anteriormente citada. Todas las especies son nativas:

- Cáñaro (*Erythrina edulis* de la familia FABACEAE)
- Guaba / guabilla / pacay (*Delostoma integrifolium* de la familia FABACEAE)
- Rambran / aliso (*Inga insignis* de la familia BIGNONIACEAE)
- Nogal (*Juglans regia*)
- Cedro (*Cedrus*)

2.1.8.2.4 Geología y suelos

La realización de la deforestación del vaso y el movimiento de tierras y de materiales llevará consigo la destrucción del perfil edáfico y la remoción y mezcla de horizontes lo que provocará la pérdida de sus características edáficas.

La estructura y dinámica geomorfológica del río podría verse alterada como consecuencia del proyecto al alterarse la dinámica de los procesos de erosión y sedimentación de las cargas sólidas.

Como medida correctora principal se establecen, dentro del régimen de caudales ambientales propuesto, caudales generadores y de limpieza.

2.1.8.2.5 Patrimonio cultural

Como medida preventiva durante la realización de las obras se llevará a cabo un seguimiento paleontológico detallado de aquellas partes de la obra que durante su ejecución entren en contacto con el perfil litológico. Por otra parte, si durante la fase de ejecución se diesen hallazgos de tipo arqueológico y/o paleontológico, se paralizarán las obras y se comunicará inmediatamente el descubrimiento a la Dirección de Seguimiento y Evaluación de la Gestión de Patrimonio Cultural, quien determinará la actuación que estime conveniente.

2.1.9 Condiciones al proyecto

Como consecuencia de la información complementaria aportada por el promotor y la visita a la zona realizada con fecha 19 de octubre de 2015, se determinan las siguientes condiciones y medidas complementarias que se incorporaran al proyecto siempre que sean técnicamente viables:

- Con carácter previo a la explotación del embalse deben haberse puesto en marcha los mecanismos de saneamiento y depuración previstos en el marco del Plan Nacional del Agua para los municipios de la cuenca vertiente. Debido al tamaño de los núcleos de población se estudiará la viabilidad de instalar sistemas de humedales artificiales o lechos de macrófitos por su menor impacto ambiental.
- El régimen de caudal ecológico propuesto podrá modularse durante los periodos de estiaje de forma que se adapte a las condiciones de los años secos, pudiendo establecer caudales inferiores al valor mínimo establecido (0,05m³/s). Esta modulación se realizará a través de la estación de aforos prevista por la Consejo de inmediatamente aguas arriba del embalse que deberá estar en funcionamiento antes de la explotación de la presa. Asimismo durante la ejecución de las obras se mantendrán los mínimos caudales ecológicos establecidos en el estudio.



- Los materiales forestales de reproducción utilizados en las labores de restauración o repoblación forestal serán como mínimo de la región de procedencia correspondiente a la zona del embalse. Debe estudiarse la viabilidad de la utilización de materiales procedentes de ejemplares vegetales del entorno del río Machángara. En cualquier caso los materiales forestales de reproducción deben de cumplir lo establecido por el Decreto 54/2007 por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Provincia de Azuay; su procedencia debe atender a lo estipulado con el Catálogo vigente que los delimita y determina. Las reforestaciones deberán coordinarse con el Proyecto de Control y Calidad Ambiental del Gobierno Provincial del Azuay.
- Los residuos vegetales procedentes de la deforestación del vaso se gestionarán a través de un gestor autorizado.
- Se realizarán actuaciones de permeabilización para la fauna en el camino de acceso a la presa mediante un paso inferior u otros dispositivos. Esta medida deberá considerar los criterios establecidos en el documento Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales del Ministerio del Ambiente (2011) y se complementará con las medidas de restauración o repoblación forestal para la mejora de conectividad ecológica del río Machángara.
- La continuidad ecológica del corredor biológico del río Machángara y Tomebamba deberá conservarse y mejorarse agua abajo de la presa. Esta mejora iría asociada a actuaciones de restauración del hábitat fluvial a través de la eliminación de barreras físicas (escolleras, azudes, etc.), la mejora de la calidad del agua, y mediante labores de restauración o repoblación forestal. Las actuaciones ambientales aguas abajo de la presa contempladas por el promotor deberán definirse en un proyecto de restauración ambiental que se redactará simultáneamente al proyecto de construcción y que podría ser objeto de un procedimiento de evaluación ambiental independiente.

- Se instalarán dispositivos anticolidión y que eviten la electrocución de la avifauna del entorno tanto en la acometida eléctrica de la presa como en las líneas eléctricas restituidas.

El objeto del proyecto es el abastecimiento de agua a la población, por ello queda excluido cualquier otro aprovechamiento del recurso como usos recreativos, generador de energía, etc.

2.1.10 Especificaciones para el seguimiento ambiental

El promotor establece un Programa de Vigilancia Ambiental para garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras, correctoras y adicionales previstas, así como prevenir y corregir posteriores disfunciones de las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Este documento contiene los controles habituales para este tipo de proyectos. Adicionalmente, tras los estudios específicos realizados el promotor, se incorporan las siguientes actuaciones de seguimiento y control a realizar durante la fase de explotación:

Tipo de seguimiento	Especificaciones
Seguimiento limnológico y del estado trófico del embalse.	-Profundidad de visión del Disco de Secchi y concentración de clorofila. -Mediciones durante primavera-verano con medidas en septiembre. -Control de la variación de las cargas de fósforo en el embalse y en las aguas de los principales tributarios. Mediciones en los primeros años de llenado y funcionamiento realizando al menos un diagnóstico limnológico al año. -Control del fitoplancton con una campaña por verano.



Controles de calidad aguas abajo.	<p>-Seguimiento básico, a través de parámetros indicadores, de la calidad de las aguas vertidas desde el embalse para el mantenimiento de los caudales en el río, en un tramo de influencia fluvial a establecer.</p> <p>-Control de la concentración y nivel de saturación de O₂, T.^ª, turbidez, potencial redox, conductividad y pH, al margen de que circunstancias particulares exijan análisis específicos.</p> <p>-La medición se realizará con carácter mensual, intensificándose en verano, o en otras épocas si fuera necesario, modulando el esfuerzo en función de la evolución habitual de la calidad de las aguas vertidas.</p> <p>-Se establecen inicialmente unos puntos en los que realizar las mediciones, concentrados en el primer tercio del segmento fluvial regulado: 1. Salida de la presa tramo aguas abajo de la presa; 2. Aguas abajo de la desembocadura del río Ventosa, 3. En el tramo encauzado, coincidente con la estación de aforo de Chiquintad aguas abajo de la depuradora de cercana a Cuenca</p>
Control de caudales.	<p>Se deberá establecer un adecuado sistema de medición de los caudales vertidos y de los caudales circulantes en el río, preferentemente mediante medidores de caudal o sistemas de aforo fijos.</p>
Control de especies invasoras.	<p>Se establece un programa de control de especies invasoras en el embalse.</p>

debiendo de ser realizados por personal cualificado debidamente autorizado. Asimismo se comunicará a la administración cultural el inicio de las obras.

También se hará un seguimiento y control del estado de las plantaciones, realizando las reposiciones y tratamientos fitosanitarios necesarios para su buen estado. Igualmente se verificará el correcto funcionamiento de los vallados perimetrales.

Está previsto que durante los trabajos de construcción de la presa, el promotor realice el seguimiento ambiental con un régimen de visitas periódicas a la obra, con una frecuencia media de 1 a 3 visitas semanales, en función de las operaciones de obra en ejecución y los riesgos ambientales.

Se informará al órgano ambiental y a la administración medioambiental del Cantón del inicio de las obras.

Se remitirá al órgano ambiental un informe ambiental intermedio durante la fase de obras y un informe ambiental al final de obra, en el que se recogerán las incidencias ambientales y el grado de cumplimiento de las medidas implementadas.

En la fase de explotación se remitirán al órgano ambiental informes ambientales con los resultados de los análisis, estudios y controles realizados sobre la evolución del ecosistema fluvial, la calidad de las aguas, la fauna, los trabajos de revegetación indicando la eficacia de las medidas adoptadas. Durante los tres primeros años de explotación del embalse se remitirán de forma semestral y a partir de entonces, de forma anual, hasta un periodo de 10 años.

Durante la fase de ejecución del proyecto el promotor propone la realización de controles paleontológico y arqueológico de los movimientos de tierras,



2.1.11 Conclusión

En consecuencia, la Subsecretaría de Cambio Climático, a la vista de la propuesta de resolución de la Dirección Nacional de Control Ambiental dependiente de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad, concluyendo que siempre y cuando se autorice en las condiciones anteriormente señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, quedará adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos naturales.

Lo que se hace público, de conformidad con el artículo 12.3 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y se comunica a la Secretaría del Agua para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto.

Quito, 12 de noviembre de 2015 - La Subsecretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente.

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz



ANEJO N° 16: GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1 JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIONES	1	9.1 Para todos los residuos	9
2 MEDIDAS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	2	9.2 Para los residuos peligrosos	10
3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PREVISTOS	2	10 PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	10
4 ESTIMACIÓN DE VOLUMENES DE RESIDUOS	3		
4.1 RCDs Nivel I	3		
4.1.1 Cuerpo de la presa	4		
4.1.2 Cuenco amortiguador	4		
4.1.4 Movimiento de tierras laboratorio	4		
4.1.3 Camino de acceso a la presa	4		
4.2 RCDs Nivel II	5		
4.2.1 Exclusivamente movimiento de tierras	5		
4.2.2 Obras de fábrica hormigón	5		
4.2.3 Obras lineales de caminos de acceso	6		
4.3 Volúmenes de residuos estimados	7		
5 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PROPUESTAS	7		
6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS	8		
7 DESTINO PROPUESTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES	8		
8 GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES.	9		
9 PROHIBICIONES	9		



1 JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIONES

En el presente anejo se desarrolla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a su artículo 4.

Su elaboración es responsabilidad del productor de los residuos y en su contenido debe figurar, al menos, la siguiente información:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto en capítulo independiente.

A efectos del Real Decreto mencionado anteriormente, se incluyen las definiciones siguientes:

- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de “Residuo”, incluida en el artículo 3.a) de la ley 10/1998 de 21 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.
- **Obra de construcción o demolición:** Es aquella actividad consistente en: o La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, una carretera, un puerto, etc. o La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, etc.
- **Productor de residuos de construcción y demolición:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En el caso de no precisar licencia urbanística será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Tratamiento previo:** Proceso físico, térmico químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición, reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.



2 MEDIDAS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, el contratista como poseedor de los residuos está sujeto a las siguientes obligaciones:

- Presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de Residuos que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación a los residuos de construcción y demolición que se van a producir en obra.
- Cuando no considere oportuno gestionar los residuos de construcción y demolición por sí mismo tendrá que entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Tener a disposición del productor (la propiedad) los certificados y demás documentación acreditativa de la entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor, en los que conste, al menos, la identificación del poseedor (el contratista) y del productor, la obra de procedencia y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- Mantener los residuos, mientras se encuentren en su poder, en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PREVISTOS

En la tabla incluida a continuación se relacionan los residuos que se prevé se generarán en las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio del Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

- RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I; generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los resultados se exponen en la tabla adjunta que sintetiza la tipología de los residuos que se prevé generarán los trabajos previsto en el proyecto:



Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.
RCDs nivel I	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	17 05 04
RCDs nivel II	
RCDs DE NATURALEZA NO PETREA	
Asfalto	
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02
Madera	
Madera	17 02 01
Metales (incluidas sus aleaciones)	
Hierro y Acero	17 04 05
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11
Metales	20 01 40
Envases metálicos	15 01 04

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.
Plástico	
Plástico	17 02 03
Envases de plástico	15 01 02
RCDs DE NATURALEZA PETREA	
Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08
Hormigón	
Hormigón	17 01 01
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
Ladrillos	17 01 02
Piedra	
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	17 09 03
RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 11
Sobrantes de pintura o barnices	08 01 11
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03
Sobrantes de desencofrantes	07 07 11
Aerosoles vacíos	15 01 11
Filtros de aceite	16 01 07



4 ESTIMACIÓN DE VOLUMENES DE RESIDUOS

4.1 RCDS NIVEL I

La evaluación de residuos de construcción y demolición de Nivel I incluye el sobrante de tierras ocasionado por la ejecución de los trabajos de excavación previstos.

A continuación se realiza una medición de los volúmenes de excavación, tanto en tierras como en roca, excedentes en cada uno de los capítulos de la obra susceptibles de generación de residuos de este tipo.

4.1.1 Cuerpo de la presa:

La excavación total de la misma asciende a la cantidad de 11.983 m³.

A priori, se ha previsto la reutilización como relleno de un volumen del orden de 1.064 m³.

Así pues el volumen excedente de tierras es de 10.919 m³.

4.1.2 Cuenco amortiguador

La excavación total de la misma asciende a la cantidad de 7.845 m³.

A priori, se ha previsto la reutilización como relleno de un volumen del orden de 562 m³.

Por lo tanto el volumen de material excedente en cuerpo de presa es de 7.283 m³

4.1.3 Camino de acceso a la presa

La excavación total de la misma asciende a la cantidad de 12.495 m³. A priori, se ha previsto la reutilización como terraplén 508 m³.

Por lo tanto el volumen de material excedente en cuerpo de presa es de 11.987 m³

4.1.4 Movimiento de tierras laboratorio

En el laboratorio se prevé realizar unas excavaciones con un volumen estimado de 34 m³.

En la tabla que se presenta a continuación se resume la procedencia y volumen de estos residuos.

Origen sobrantes de tierras	Volumen tierras(m³)
CUERPO DE PRESA	
Volumen de excavación total	11.983
Volumen reutilizado	1.064
<i>Excedente excavación cuerpo de presa</i>	10.919
CUENCO AMORTIGUADOR	
Volumen de excavación total	7.845
Volumen reutilizado	562
<i>Excedente excavación cuenco amortiguador</i>	7.283
CAMINO DE ACCESO A LA PRESA	
Volumen de excavación total	12.495
Volumen reutilizado	508
<i>Excedente excavación camino de acceso a la presa</i>	11.987
LABORATORIO	
Volumen de excavación total	34
Volumen reutilizado	-----
<i>Excedente excavación laboratorio</i>	34
TOTAL SOBRANTES DE TIERRAS	30.223



4.2 RCDS NIVEL II

Para el cálculo de los RCDs Nivel II, y en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estadísticos con fines estimativos para cada tipología de obra.

Para hacer una estimación, haremos una diferenciación entre las distintas tipologías de obra existentes en la obra, que sean susceptibles de generar residuos RCD tipo II. En este caso dentro del mismo proyecto tenemos tres tipos de obra: exclusivamente movimiento de tierras, obras de fábrica hormigón y edificación y obras lineales de caminos de acceso.

A continuación se detallan cualitativamente y cuantitativamente los residuos RCD's tipo II generados por cada una de estas obras:

4.2.1 Exclusivamente movimiento de tierras

Se trata de una tipología de obra que básicamente generará residuos RCD tipo I Materiales tierra y pétreos, que ya se han estimado en apartado anterior.

Además de este tipo de residuo también se generarán RCD's potencialmente peligrosos de los siguientes tipos:

RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
Potencialmente peligrosos	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05
Aerosoles vacíos	15 01 11
Filtros de aceite	16 01 07

- **Absorbentes contaminados:** A falta de otra metodología de cálculo tomaremos datos experimentales de otras obras realizadas referentes a la tasa de generación por m³ por unidad de tiempo. 0,1 m³/año. Dado que la duración de la obra será de 18 meses se estima que se generarán un volumen de 0,15 m³ de absorbentes contaminados.
- **Aceites usados:** Se estima que una media de 5 máquinas estará trabajando en la obra. Lo que supone una generación del orden de 100 litros/año. En el total de la obra se generara un volumen de 150 l de aceite usado.
- **Aerosoles:** Para los trabajos de replanteo topográfico, se emplean habitualmente productos fluorescentes en formato de aerosol. La tasa de generación de este residuo viene siendo de 0,1 m³/mes. Por lo tanto en la totalidad de la obra se generarán 1,6 m³ de envases de aerosoles.
- **Filtros de aceite:** Se estima, para una media de 5 máquinas pesadas de movimiento de tierras, una tasa de generación de este residuo de 0,1 m³/ 6 meses. Por lo tanto el total generado será de 0,3 m³ de filtros de aceite.

4.2.2 Obras de fábrica hormigón

Para este tipo de obras se consideran tasas de generación de residuos estadísticas para estimación.

En concreto se considera que se generarán 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido y con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m³ a 0,5 t/m³.



Se considerarán como obras de fábrica de hormigón y edificación susceptibles de generación de residuos RCD tipo II las siguientes, para el conjunto de la presa, atendiendo a sus características principales, presentes en el Anejo nº1: Ficha técnica:

El total de superficies construidas, estimada en obras de fábrica de hormigón y edificación para el proyecto es de unos 18.000 m².

Superficie construida (m2)	Volumen residuos (m3)	densidad tipo 1 t / m ³)	Toneladas Residuo (t)
18.000	1.800	1	1.800

Evaluación teórica del peso por tipología del RCD	% en peso estimado	Toneladas de cada tipo de residuo	Densidad del material (t/m3)	Volumen de cada tipo de residuo (m3)
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
Madera	4,00%	72,00 t	0,6	43,20 m3
Metales	4,50%	81,00 t	1,5	121,50 m3
Papel	0,05%	0,90 t	0,9	0,81 m3
Plásticos	0,25%	4,50 t	0,9	4,05 m3
Otros	0,20%	3,60 t	1	3,60
TOTAL	9,00%			173,16
RCD: NATURALEZA PETREA				
Arena, grava, y otros áridos	7,00%	126,00	1,7	214,20
Hormigón	60,00%	1080,00	1,5	1620,00
Ladrillos, azulejos y otros	8,00%	144,00	1,5	216,00
Piedra	5,00%	90,00	2,2	198,00
TOTAL	80,00%			2.248,20
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
Basura	6,00%	108,00	1,2	129,60
Pot. Peligrosos y otros	5,00%	90,00	0,75	67,50
TOTAL	11,00%			197,10

El volumen total de Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II a gestionar es de 2.618,46 m³.

4.2.3 Obras lineales de caminos de acceso

Para este tipo de obras se consideran tasas de generación de residuos estadísticas para estimación. En concreto se considera que se generarán 5 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido y con una densidad tipo del orden de 1,5 t/m³ a 0,5 t/m³.

El total de superficies construidas, susceptibles de ser generadoras de residuos RCD tipo II ocupa una superficie de 3.600 m²

Superficie construida (m2)	Volumen residuos (m3)	densidad tipo 1 t / m ³	Toneladas Residuo (t)
3.600	180	1	180



Evaluación teórica del peso por tipología del RCD	% en peso estimado	Toneladas de cada tipo de residuo	Densidad del material (t/m3)	Volumen de cada tipo de residuo (m3)
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
Asfalto	12,46%	22,42 t	1,2	26,90 m3
Madera	1,00%	1,8 t	0,6	1,08 m3
Metales	1,00%	1,8 t	1,5	2,7 m3
Papel	0,05%	0,09 t	0,9	0,08 m3
Plásticos	2,00%	3,6 t	0,9	3,24 m3
TOTAL	16,51%			34
RCD: NATURALEZA PETREA				
1 Arena, grava, y otros áridos	58,00%	104,4	1,7	177,48
3 Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	3,00%	5,4	1,5	8,1
4 Otros (piedras, ,etc)	9,00%	16,2	2,2	35,64
TOTAL	70,00%			221,22
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1 Basura	7,00%	12,6	1,2	15,12
2. Pot. Peligrosos y otros	6,49%	11,68	0,75	8,76
TOTAL	13,49%			23,88

4.3 VOLÚMENES DE RESIDUOS ESTIMADOS

Tipología RCDs	Medición (m³)
Tierras y pétreos de la excavación	30.203,00
Total Nivel I	30.203,00
RCD Naturaleza Pétreo	207,16
RCD Naturaleza No Pétreo	2.469,42
RCD Potencialmente peligrosos	223,18
Total Nivel II	2.899,76

5 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PROPUESTAS

La segregación de los residuos en origen es fundamental para la optimización de la gestión posterior de los mismos.

De acuerdo con lo establecido en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008: “los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades”:

Tras el análisis realizado el volumen total de Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II a gestionar en el camino de acceso es de 279,10 m³.



- 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

Con los datos obtenidos en el apartado anterior se puede afirmar que en la presente obra existirá la obligación de separar las fracciones de cada uno de los tipos de residuos producidos. Por ello, los residuos generados se clasificarán según su naturaleza facilitando la posible reutilización y/o valorización de los distintos materiales.

Además, para el acopio de los distintos residuos se adecuarán zonas específicas que se delimitarán y señalizarán debidamente impidiendo que puedan mezclarse unos con otros.

En todo caso, los residuos se acopiarán de forma adecuada para su posterior tratamiento por gestores autorizados.

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN PREVISTAS

La mayor parte de los residuos generados y correspondientes a las excavaciones no podrán ser reutilizados en la obra, aunque pueden emplearse en el relleno de alguna zona de vaguada, en el acondicionamiento de alguna carretera o camino próximo, extenderse sobre zonas parcialmente degradadas, etc.

Una vez se inicien las obras y se consideren todas las opciones junto con la Dirección de Obra, se valorará la posibilidad de realizar algunas de las actuaciones propuestas u otras de valorización.

No obstante, el presupuesto incorpora una partida para la gestión de estos residuos y su retirada en el caso de que no sea posible su reutilización.

Se recomienda también que los restos de hormigón que sean aptos, se reutilicen como áridos en hormigón nuevo o como relleno de solera, siempre que sea técnicamente posible.

7 DESTINO PROPUESTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES



Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Destino propuesto
RCDs nivel I	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	Material de relleno y vertedero
RCDs nivel II	
RCDs DE NATURALEZA NO PETREA	
Asfalto	
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclaje RCD
Madera	
Madera	Gestor autorizado de Residuos no Peligrosos RNPs
Metales (incluidas sus aleaciones)	
Hierro y Acero	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
Metales	Gestor autorizado de Residuos no Peligrosos RNPs
Envases metálicos	
Plástico	
Plástico	
Envases de plástico	Reciclaje de plásticos
RCDs DE NATURALEZA PETREA	
Arena, grava y otros áridos	
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclaje de RCDs
Hormigón	
Hormigón	Gestor autorizado de Residuos
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
Ladrillos	Gestor autorizado de Residuos
Piedra	
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Gestor autorizado de Residuos
RCDs POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
Absorbentes contaminados (trapos...)	
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	
Envases vacíos de metal contaminados	
Envases vacíos de plástico contaminados	
Sobrantes de pintura o barnices	
Sobrantes de disolventes no halogenados	
Sobrantes de desencofrantes	
Aerosoles vacíos	
Filtros de aceite	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)

8 GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES

Por el elevado volumen que generará la obra, pasan a continuación a describirse la gestión interna y externa de residuos inertes.

Se gestionarán los residuos inertes mediante la apertura de un registro donde se contabilizará los m³ de tierras y escombros así como su destino con los registros correspondientes.

La gestión general a realizar se recoge en el siguiente cuadro:

Destino / Gestión	Válido para	Registros a obtener
1. Vertedero controlado	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Vales de entrada al vertedero (que incluyan el volumen vertido); autorización del transportista para el transporte de tierras; y autorización del vertedero controlado. Vales de retirada de residuos (elaborados por el transportista y que incluyan destino y el volumen vertido); autorización del transportista para el transporte de tierras; autorización del vertedero al transportista para el vertido de tierras; y autorización del vertedero controlado.
2. Obra de otra empresa.	Tierras	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación del Jefe de Obra que recibe las tierras al que envía las tierras incluyendo el volumen recibido estimado así como el uso que se da a las tierras.
3. Rehabilitación de fincas particulares.	Tierras	<ul style="list-style-type: none"> Contrato de cesión o venta de tierras incluyendo el volumen estimado de tierras reutilizadas en la finca.
4. Reutilización en la propia obra.	Tierras	<ul style="list-style-type: none"> Registros o informes elaborados por el Jefe de Obra

El registro de los residuos inertes gestionados contendrá, al menos:

- Residuo a controlar: Tierras o Escombros. Procedencia.
- Fecha de retirada y volumen retirado.



- Firma del Responsable del seguimiento (Técnico de Gestión Medioambiental de Obra).
- Volumen acumulado.
- Destino/Gestión.
- Registros: se indicarán los números de los registros obtenidos (si procede), ó el tipo de registro generado con su fecha de elaboración.
- Observaciones.

En el caso particular de la tierra vegetal, se procederá a la retirada de la misma acopiándola de forma separada al resto de la tierra de la excavación para luego proceder a los trabajos de restauración una vez finalizados los trabajos de construcción de la presa.

9 PROHIBICIONES

9.1 PARA TODOS LOS RESIDUOS

- El abandono, vertido y depósito incontrolado.
- La transformación de estos residuos que implique el traslado de la contaminación o el deterioro ambiental a otro medio receptor (p.e.: incineración).
- La mezcla de los residuos entre sí o con los residuos urbanos o inertes.
- La entrega, venta o cesión de los residuos peligrosos a personas físicas o jurídicas que no posean la debida autorización para la gestión de los mismos.

9.2 PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Todo vertido en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

Todo depósito o vertido con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica, como la incineración.

10 PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El presupuesto estimado para la gestión de los residuos que producirá la ejecución de las obras es el que a continuación se detalla:

Tipología RCDs	Medición (m ³)	Precio Gestión en Planta/Vertedero//Cantera/Gestor (€/m ³)	Importe (€)
RCDs Nivel II			
Rcd Naturaleza Pétreo	207,16	4,10	849,36
Rcd Naturaleza No Pétreo	2.469,42		10.124,62
RCD Potencialmente peligrosos	223,18		915,04
Total RCDs Nivel II	2.899,76	4,10	11.889,02

Indicar que el transporte a vertedero de los RCDs Nivel I, tierras derivados de la excavación y que suponen un volumen de 30.203 m³, ya se encuentra presupuestado en el proyecto original, por lo que no procede añadirlo de



nuevo al presente presupuesto de gestión de los residuos que generará la obra.

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ap'.

Andrea Pozo Estívariz



ANEJO N° 17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MEMORIA

6.2.1 Local botiquín de primeros auxilios	8
6.2.2 Medicina preventiva	8
6.2.3 Evaluación de accidentados	8

ÍNDICE

7. VALORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
--	---

1 OBJETO DEL ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN	1
2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	2
2.1. DURACIÓN DE LAS OBRAS Y MANO DE OBRA	2
3 RIESGOS	2
3.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES	3
3.2 RIESGOS LABORALES INEVITABLES	3
4 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	4
4.1 PROTECCIONES COLECTIVAS	4
4.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES	5
4.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS	5
4.3.1 Señalización de los riesgos del trabajo	5
4.3.2 Señalización vial.	5
4.4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	6
4.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	6
5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES	6
6 SISTEMA PROYECTADO PARA LA PREVENCIÓN	7
6.1 SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD Y DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS	7
6.2. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	8



1 OBJETO DEL ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la construcción de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como aquellos que se derivan de trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, e instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

Su misión es la de dar unas directrices básicas a la empresa constructora y que sea capaz de corresponder a sus obligaciones en prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre en el que se establecen las disposiciones mínimas de prevención de seguridad y salud en obras de construcción. Será necesario un Estudio de Seguridad y Salud completo cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor ó igual a 450.759,08 €.
- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
- Requisito necesario para el Visado del Colegio Profesional.
- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas.

Dado que el P.B.L. es superior a esa cantidad y también se verifican otros requisitos, según el artículo 4 de dicho Real Decreto, el proyecto debe incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud.

La entrada en vigor de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre) y del Real Decreto de los Servicios de Prevención, 39/1997 (B.O.E. nº 27 de 31 de Enero), ha determinado que el empresario será responsable de que se elabore y mantenga al día un documento sobre la seguridad y la salud, que recoja los requisitos pertinentes contemplados en los capítulos III y V de la Ley 31/95.

El R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción, establece que el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud que deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del Estudio de Seguridad y Salud será requisito para el visado de aquél por el colegio profesional correspondiente. Así mismo, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de obra.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El presente Estudio de Seguridad y Salud se presenta en cumplimiento del R.D.1389/1997, la Ley 54/2003, que reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales y el R.D. 604/2006.



2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se caracterizan por la presencia de un azud que eleva la lámina de agua para permitir su captación, una toma en forma de ventana lateral, un canal de derivación para llevar el agua a la central, un desarenador, cámara de carga y tubería forzada y un edificio de la central donde se ubican los equipos electromecánicos necesarios para la producción de energía. Además de estos elementos, se diseñan una serie de canales con distintos objetivos, que van desde la limpieza de las cámaras o el desagüe de fondo del vaso hasta la devolución de las aguas al cauce, tras haberse turbinado.

No son objetivos de este proyecto el diseño de los accesos, si bien se sugiere la solución para comprobar que los mismos son posibles, ni el dimensionamiento y urbanización del edificio de la central.

Destacan como actividades durante la obra, el desbroce de las zonas afectadas y la excavación, que se realizarán ambas mediante medios mecánicos. Son necesarias también excavaciones en zanja, a cielo abierto, relleno con material de excavación, perfiladas y refinas de taludes, etc.

Las estructuras serán ejecutadas en diferentes hormigones, tanto en masa como armado, por lo que derivarán de su construcción, aparte del movimiento de tierras, encofrado y desencofrado, colocación de armaduras, vibrado y curado del material. Otra estructura, pero de PRFV, es la conducción forzada desde la cámara de carga a la turbina.

También se deben disponer de todos los equipos e instalaciones electromecánicas y eléctricas necesarias: turbina Francis de eje horizontal, alternador, transformador, celdas, etc.

Como resumen de las obras, las unidades más representativas se pueden simplificar en:

- Replanteo e instalaciones auxiliares.
- Desbroce.
- Excavaciones a cielo abierto.
- Excavación mecánica en zanjas.
- Excavaciones de desmontes.
- Transportes y vertidos.
- Encofrados y hormigonados.
- Montaje tubería forzada y elementos auxiliares.
- Montaje equipos electromecánicos e instalación eléctrica.
- Construcción y urbanización de la central.
- Servicios complementarios.

2.1 DURACIÓN DE LAS OBRAS Y MANO DE OBRA

El plazo estimado para la ejecución de las obras del presente proyectos es de 12 meses.

El personal necesario para la realización de los trabajos se establece en 15 trabajadores aproximadamente.

3 RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra, se identifican y



relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra, considerando también actividades que no son objeto del presente proyecto (por ejemplo, la ejecución de viales):

3.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES

- En excavaciones:
 - Desprendimientos.
 - Caída de personal al mismo y a distinto nivel.
 - Vuelco por accidente de vehículo y máquinas.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
 - Atrapamientos.
- En transporte, vertido, extendido y compactación:
 - Accidentes por vehículos.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
 - Atrapamientos.
 - Caídas de material.
- Riesgos eléctricos:
 - Interferencias con líneas de alta tensión.
 - Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros, útiles, etc, que utilizan o producen electricidad en obra.
- En ejecución de las estructuras y obras de hormigón:
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caída de objetos.
 - Erosiones y contusiones en manipulación.
 - Atropellos por maquinaria.
 - Atrapamientos por maquinaria.
- En colocación de tuberías y válvulas:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.

- Atrapamientos por tubería en zanjas y por maquinaria.
- Desprendimientos.
- Caídas a zanjas.
- En subbases, bases, aglomerado, reposición de caminos y sellado de firme:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
 - Colisiones y vuelcos.
 - Interferencias con líneas de alta tensión.
- En remates y señalización:
 - Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Atrapamientos.
 - Colisiones y vuelcos.
- Riesgos de daños a terceros:
 - Derivadas de las personas ajenas a las obras por caminos afectados por las obras, ya iniciados los trabajos.

3.2 RIESGOS LABORALES INEVITABLES

- En excavaciones:
 - Cortes y golpes.
 - Explosiones.
 - Ruido.
 - Vibraciones.
 - Proyección de partículas a los ojos.
 - Polvo.
- En transporte, vertido, extendido y compactación:
 - Sobreesfuerzos.
 - Cortes y golpes.
 - Vibraciones.
 - Polvo.



- En soldaduras:
 - Humos metálicos.
 - Radiaciones.
- Riesgos eléctricos:
 - Interferencias con cables subterráneos.
- Riesgos de incendios:
 - En almacenes, vehículos, encofrados de madera, etc.
- En ejecución de las estructuras y obras de hormigón:
 - Golpes contra objetos.
 - Heridas punzantes en pies y manos.
 - Salpicaduras de hormigón en ojos.
 - Heridas por máquinas cortadoras.
- En colocación de tuberías y válvulas:
 - Heridas por máquinas cortadoras.
 - Polvo.
 - Ruido.
- En subbases, bases, aglomerado, reposición de caminos y sellado de firme:
 - Utilización de productos bituminosos.
 - Salpicaduras.
 - Polvo.
 - Ruido.
 - En remates y señalización:
 - Golpes.
 - Cortes.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos:
 - Riadas.
- Riesgos de daños a terceros:
 - Los generados por la proximidad del tráfico a la maquinaria de obra.

- Los derivados de la circulación de los vehículos de transporte por carreteras públicas.

4 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

A partir de los riesgos comentados se prevé la adopción de las protecciones colectivas que se señalan a continuación:

- Vallas delimitación y protección (en zanjas, para posibles demoliciones, en zonas a distinto nivel, etc.).
- Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obras.
- Señales de seguridad en los tajos, según los riesgos.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes para desplazamiento de camiones en trabajos junto al borde del encauzamiento, junto a desniveles, excavaciones, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto las de doble aislamiento).
- Anclajes para cinturones de seguridad en cumbreras de cubiertas y puntos donde sea necesario su uso.
- Riesgo de zonas pluvígenas.
- Extintores de polvo seco.



4.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Aquellos riesgos no solventados con la adopción de medidas de protección colectiva son los derivados de las actividades individuales realizadas por los trabajadores y los demás intervinientes en las obras. Como medidas de protección individuales, se adoptan las de indicadas en la siguiente lista:

- chaleco reflectante.
- Faja contra las vibraciones.
- Gafas de seguridad contra proyecciones y los impactos.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Zapatos de seguridad.
- Casco para todos los trabajadores.
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación de bordillos, prefabricados, tubos, etc.).
- Guantes de goma o neopreno para puesta en obra de hormigón, albañilería, etc.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Botas de agua para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad de PVC con plantilla contra los objetos punzantes.
- Mono de trabajo para todos los trabajadores.
- Impermeables para casos de lluvia o trabajos con proyección de agua.
- Protectores acústicos para trabajos con martillos neumáticos o próximos a compresores.

- Cinturón de seguridad en demoliciones, y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva y arneses.
- Chalecos reflectantes para señalistas y trabajadores en vías con tráfico o próximos a maquinaria móvil.

4.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de una señalización adecuada. A continuación se adjunta una relación de las más comunes según su finalidad.

4.3.1 Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento a los equipos individuales y colectivos previstos, se plantea el empleo de señalización normalizada, recordando los riesgos para los trabajadores. Se ofrece el listado de a continuación:

- Advertencia riesgo eléctrico.
- Advertencia explosión
- Banda de advertencia de peligro.
- Prohibido paso a peatones.

4.3.2 Señalización vial

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. A continuación se puede ver una lista de la señalización adoptada:



- Cono de balizamiento TB-6
- Piquetes de balizamiento. TB-7
- Baliza de borde derecho. TB-8
- Baliza de borde izquierdo. TB-9
- Captafaros. TB-10.
- Guirnalda de plástico TB-13
- Luz ámbar alternativamente intermitente. TL-3
- Línea de luces amarillas fijas TL-7.
- Cascada en línea de luces amarillas TL-8.
- Bandera roja. TM-1 (manual).
- Prioridad al sentido contrario. TR-5. 60 cm.
- Entrada prohibida. TR-1 01. 60 cm.
- Limitación de anchura. TR-204. 60 cm.
- Prohibido el estacionamiento. TR-308. 60 cm.
- Distancia comienzo/fin de peligro TS-800.
- Triangular peligro TP-15a*. 'resalto' 60 cm.
- Triangular peligro TP-17. 'estrechamiento de calzada' 60 cm.
- Triangular peligro TP-18. 'obras' 60 cm.
- Triangular peligro TP-25. 'circulación 2 sentidos' 60 cm.
- Triangular peligro TP-30. 'escalón lateral' 60 cm.

4.4 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán

conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

4.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios, así como psicotécnicos para los que manejan maquinaria móvil.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores. Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc. necesarios.

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de instalaciones y repartidos por los diversos tajos.

Se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES

Según el volumen de trabajadores previsto, se definen a continuación las instalaciones provisionales para el uso de los trabajadores. Estas instalaciones quedan reflejadas en los planos.



Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico. Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón o sobre la superficie existente si tiene la suficiente solidez salvaguardando su integridad. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos. Deben retirarse al finalizar la obra y deberán arreglarse los posibles desperfectos que su ubicación haya producido.

Con referencia a las acometidas provisionales se instalarán las necesarias según las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas eléctricas, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

6 SISTEMA PROYECTADO PARA LA PREVENCIÓN

6.1 SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD Y DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud que como mínimo, son los contenidos en el siguiente listado (esto afectará tanto los contratistas como a los subcontratistas):

- Documento de nombramiento del encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas que así lo requieran o que se establezca mediante el Pliego de condiciones técnicas y particulares.
- Certificado médico que acredite la aptitud de los trabajadores para los trabajos que van a realizar.
- Certificado que acredite que los trabajadores han recibido la formación necesaria en materias de prevención, referente a los trabajos que van a realizar y al tipo de obra en la que van a intervenir y de acuerdo con lo que se cita en el apartado siguiente.



6.2 PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

6.2.1 Local botiquín de primeros auxilios

Dada las características de esta obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un local botiquín de primeros auxilios, en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados. El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto. Además, en el Plan de Seguridad y salud que elabore el contratista deberá constar la ubicación, así como la dotación de dicho botiquín.

6.2.2 Medicina preventiva

El contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizará los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Así mismo, exigirá puntualmente este cumplimiento al resto de las empresas que sean subcontradas por él para esta obra. En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

6.2.3 Evaluación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su Plan de Seguridad y Salud, tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

7 VALORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Solo serán objeto de valoración las unidades de protección colectiva y protecciones especiales, así como las instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y formación, todas ellas indicadas en el Estudio de Seguridad y Salud de este Proyecto y las aprobadas en el Plan de Seguridad y Salud que sea aprobado para la obra.

El resto de elementos y medios de Seguridad y Salud se consideran costos indirectos de la obra, estando incluida su valoración en la parte proporcional de cada precio unitario, no siendo por tanto objeto de abono independiente.

Santander, Junio del 2018

El autor de del proyecto

Andrea Pozo Estívariz



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO	1
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS COMENTADOS	2
1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	2
1.5 LIBRO DE INCIDENCIAS, REGISTRO Y COMUNICACIÓN	2
1.6 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	3
2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES	3
3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	6
3.1 COORDINADOR	7
3.2 CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA	8
3.3 TRABAJADORES AUTÓNOMOS	9
3.4 TRABAJADORES	10
4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	10
5 CONDICIONES TÉCNICAS	11

5.1 MAQUINARIA	11
5.1.1 Bulldozers	11
5.1.2 Palas cargadoras	11
5.1.3 Retroexcavadoras	12
5.1.4 Rodillo	12
5.1.5 Motonivaladoras	13
5.1.6 Camiones	13
5.1.7 Camión grúa	13
5.1.8 Camión bomba de hormigón	14
5.1.9 Dumpers	14
5.1.10 Compresores	14
5.1.11 Motovolquetes	15
5.1.12 Grúas automotoras	15
5.1.13 Extendedoras	15
5.2 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	16
5.2.1 Instalación eléctrica	16
5.2.2 Instalación contra incendios	19
5.2.3 Almacenamiento y señalización de productos	19
5.3. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR	19
6 MEDIOS DE PROTECCION	20
6.1 COMIENZO DE LAS OBRAS	20
6.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES	21
6.2.1 Declaración de conformidad	21
6.2.2 Documentación técnica del fabricante	21
6.2.3 Folleto informativo	22
6.2.4 Examen ce de tipo	22
6.2.5 Marcado ce en los equipo de protección Individual	22
6.3 ROTECCIONES COLECTIVAS	23
6.3.1 Vallas autónomas de limitación y protección	23



6.3.2 Topes de desplazamiento de vehículos	23	8.2 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	31
6.3.3 Plataforma de trabajo	23	8.2.1 Accidentes de tipo leve	31
6.3.4 Pasillos de seguridad	23	8.2.2 Accidentes de tipo grave	31
6.3.5 Barandillas	23	8.2.3 Accidentes mortales	31
6.3.6 Caleras de mano	23		
6.3.7 Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes	24	9. NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	31
6.3.8 Interruptores diferenciales y tomas de tierra	24	9.1 PRECIOS CONTRADICTORIOS	31
6.3.9 Extintores	24	9.2 CERTIFICACIONES	31
6.3.10 Riesgos	24	9.3 REVISIÓN DE PRECIOS	32
6.3.11 Almacenamiento de combustible	24		
6.3.12 Iluminación	24		
6.3.13 Normas de actuación durante los trabajos de corte y soldadura	24		
6.3.14 Circulación de vehículos	25		
6.4 SEÑALIZACIÓN	26		
6.4.1 Normativa	26		
6.4.1.1 Disposiciones mínimas	27		
6.4.2 Colores de seguridad	28		
6.4.3 Listado de señalización	28		
7 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD	29		
7.1 SERVICIO MÉDICO	29		
7.1.1 Botiquín de primeros auxilios	29		
7.1.2 Delegado de prevención	29		
7.1.3 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud	30		
7.1.4 Formación en seguridad y salud	30		
8 CASO DE ACCIDENTE	30		
8.1 ACCIONES A SEGUIR	30		



1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de la presa situada en la parroquia de Chiquintad, en Cuenca (provincia de Azuay). Se redacta este Pliego en cumplimiento del Artículo 5.2. del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido

normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según la normativa vigente, Artículo 5.2 del RD 1627/1997, de 24 de Octubre sobre “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”, el Estudio de Seguridad y Salud tendrá que formar parte del Proyecto de Ejecución de Obra o, en su defecto, del Proyecto de Obra, siendo consecuente con el contenido del mismo, recogiendo las medidas preventivas adecuadas a los riesgos y con los siguientes documentos:

- Memoria: Se realiza una descripción de procedimientos, equipos y medios necesarios; se identifican los riesgos evitables, indicando las medidas para ello; se incluyen una relación de riesgos laborales no eliminables, indicando las medidas preventivas y protecciones, valorando su eficacia.
- Pliego de Condiciones: Se contemplan las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas de la obra, así como las que se han de cumplir relacionadas con máquinas, utensilios, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- Planos: Se reflejan los esquemas y gráficos que sirven para mejorar la comprensión y definición de las medidas recogidas en el primer documento.
- Mediciones y presupuesto: De todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan estado definidos o proyectados. El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos



previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS

El contenido de la Memoria es orientativo, siendo el del Pliego de Condiciones, el de los Planos y el del Presupuesto un contenido vinculante, al tratarse de documentos contractuales, salvo modificaciones debidamente autorizadas. No se puede responsabilizar al autor de la Memoria de la certeza de lo que en ella se recoge, debido a lo comentado.

El Contratista no está autorizado a introducir en su Plan de Seguridad y Salud, modificaciones en las condiciones del Contrato en base a los datos contenidos en los documentos informativos, salvo que dichos datos aparezcan en algún documento contractual. Es también responsable de los errores que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa que ratifique o rectifique la contenida en los documentos informativos del Estudio de Seguridad y Salud.

1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 7 del R.D. 1627/97, indica que cada contratista elaborará un Plan de seguridad y salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si no es necesario un Coordinador, estas funciones son responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El artículo 9 del R.D. 1627/97, regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El artículo 10 del R.D. 1627/97, refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

1.5 LIBRO DE INCIDENCIAS, REGISTRO Y COMUNICACIÓN

El artículo 13 del R.D. 1627/97, regula las funciones de este documento.

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el coordinador, responsable del seguimiento del Plan de seguridad y salud, por la Dirección facultativa, por el Contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de seguridad y salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de seguridad y salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de veinticuatro horas (24h), copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.



Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de seguridad y salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la seguridad y salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

1.6 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

La medida de paralización de trabajos que contempla el Real Decreto 1627/1997 es distinta a las que se regulan en los artículos 21 (a adoptar por los trabajadores o por sus representantes legales, en los casos de riesgo grave o inminente) y el artículo 44 (a adoptar por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social) de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se trata aquí de la paralización que puede acordar el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona de las que integren la dirección facultativa de la misma, cuando observen un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud en circunstancias de riesgo grave e inminente para los trabajadores, y puede afectar a un tajo o trabajo concreto o a la totalidad de la obra, si fuese necesario. De llevarse a cabo tal medida, la persona que la hubiese adoptado deberá dar cuenta de la misma a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Al margen de esto, si el coordinador o la dirección facultativa observasen incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, deberán advertir al Contratista afectado de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias.

En cualquier caso, la adopción de la medida de paralización de los trabajos por parte de las personas más arriba mencionadas se entiende sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas en relación con el cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de



Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.



- 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado.
- Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA
- PROYECTO CONSTRUCTIVO. MINICENTRAL RÍO MIERA ANEJO Nº 18 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Universidad de Cantabria Página 4
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-



- 85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
 - Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
 - Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
 - Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).
 - Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
 - Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
 - Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden

- 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, se ocupa de las obligaciones de la Propiedad, reflejadas en los artículos 3 y 4, del Contratista en los artículos 7, 11, 15 y 16, Subcontratistas, en los artículos 11,15, y 16 y Trabajadores Autónomos en el artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará a uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia a determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de Junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de Enero.



El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral, la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

El Empresario deberá consultar a los Trabajadores, la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá de constituir un Comité de seguridad y salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.1 COORDINADOR

Estarán obligados a:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tanto al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, como al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del mismo.
- 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, los cuales deben considerarse como los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, durante dicha ejecución y, en particular, en las siguientes tareas:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
 - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 - El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
 - La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.



- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, sus modificaciones, si son necesarias.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Un eventual incumplimiento de sus obligaciones por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra dará lugar a responsabilidad contractual frente la Propiedad que le haya designado, responsabilidad que puede ser de tipo laboral, si fuera ésta la naturaleza del vínculo que les liga, aunque lo normal, por tratarse de profesionales liberales en la generalidad de los casos, será la responsabilidad civil por daños y perjuicios derivados del incumplimiento. La que no existe es la responsabilidad administrativa del coordinador, dado que, en materia de prevención de riesgos dicha responsabilidad es exclusiva del empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 45, apartado 1, de la Ley d Prevención de Riesgos Laborales.
- En cuanto a la responsabilidad penal, dependerá del alcance que los órganos jurisdiccionales competentes en el orden penal den a lo dispuesto en los artículos 316 y 318 del Código Penal, en cuanto a los posibles sujetos de imputación del delito de riesgo por

incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, aunque lo cierto es que el coordinador no tiene legalmente atribuido el deber de protección de los trabajadores, deber que corresponde en exclusiva al empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 14.1 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.2 CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, antes relacionados, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el subapartado precedente.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las actividades de coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. Disposiciones Sustantivas de Seguridad y Salud Material que deben aplicarse en las obras, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.



- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Al margen de las obligaciones anteriores, los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Se trata, por un lado, de una manifestación concreta del deber de cooperación, y, por otro, del deber «in vigilando» a que alude el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Asimismo, deberán responder solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, de forma que la cadena de responsabilidades alcanza desde el empresario principal hasta el último subcontratista, pasando por los contratistas que hayan contratado a estos últimos.

Termina el artículo dedicado a las obligaciones de los contratistas y subcontratistas con la declaración de su no exención de responsabilidad, aun en aquellos supuestos en que sus incumplimientos dieran lugar a la exigencia de responsabilidades a los coordinadores, a la dirección facultativa y a la Propiedad. Ello quiere poner de manifiesto el carácter ascendente de la cadena de responsabilidades solidarias, que irán siempre de abajo a arriba, pero no al revés.

3.3 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades relacionadas en el subapartado dedicado a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al que nos remitimos.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del R.D. Disposiciones Sustantivas de Seguridad y Salud Material durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se trata, en concreto, de usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad y utilizar correctamente los
- medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo participar en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre



disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Como puede apreciarse, en la relación de obligaciones que la norma impone a los trabajadores autónomos confluyen unas propias del empresario (letras a, b, d, g, h), otras propias del trabajador (letras c, e), y otras mixtas, en las que un aspecto es propio del papel del empresario y el otro aspecto es propio de la posición del trabajador (letra f).

Con ello se pone de manifiesto la especial condición del trabajador autónomo, quien, por una parte, aporta su trabajo de una forma personal, habitual y directa a la ejecución de la obra aunando esfuerzo y resultado a un fin común propiedad de un tercero, distinto a los restantes participantes en la ejecución, y, por otra parte, lo hace con independencia organizativa (aunque subordinada a las obligaciones de coordinación y cooperación para la consecución del objetivo de seguridad y salud) y medios propios, que deberán ajustarse en todo momento a los requisitos que les marque la normativa específica de aplicación.

3.4 TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en el plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les ha facilitado.

4 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.



5 CONDICIONES TÉCNICAS

5.1 MAQUINARIA

- Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV, Parte C, Puntos 6, 7 y 8 del Real Decreto 1627/1997.
- Debe ser manejada por personal especializado, mantenida en buen uso, siendo revisada periódicamente y reparada si es necesario siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- Se han de revisar de forma periódica los elementos de protección personales y colectivos.
- Se deben registrar en libros de registro las operaciones de instalación y mantenimiento. Si no existen dichos libros y las máquinas han sido utilizadas en otras obras, serán revisadas y se les asignará el libro de registro de incidencias.
- Para máquinas de ubicación variable se llevará una revisión antes de su uso y será responsabilidad de la Jefatura de Obra su mantenimiento, con ayuda del Vigilante de Seguridad.
- El personal encargado del manejo de máquinas debe estar autorizado y con indicaciones de uso concretas.

A continuación se adjuntan las condiciones que deberán cumplir en relación con la maquinaria más importante que, previsiblemente, será utilizada en esta obra.

5.1.1 Bulldozers

- Para desplazarse con seguridad, la hoja debe de estar bajada. Si la máquina se encuentra parada o durante revisiones, la hoja estará descansando sobre el suelo.
- La máquina circulará con velocidades bajas, sobre todo cuando no haya demasiada visibilidad o en terrenos complicados. Se deben evitar pendientes excesivas, siempre circulando con velocidades moderadas.
- No se deberá cargar contra obstáculos grandes y voluminosos, eliminándolos excavando a modo de palanca.
- Se emplearán topes de frenado cuando se trabaje en vertedero, evitando llegar al borde.

5.1.2 Palas cargadoras

- Se deben evitar hierros, encofrados, agujeros o surcos en el terreno sobre el que se trabaja.
- Se debe desconectar el motor cuando se apague y siempre en terreno firme y llano. Si hay ligeras inclinaciones, colocar calzos o cadenas en las ruedas.
- El operario debe llevará ropa adecuada.
- Antes de cada turno, se debe revisar el funcionamiento de cada elemento (luces, frenos, claxon, derrame de aceites o combustibles, etc.).
- Se puede levantar la máquina por un extremo para poder introducirse por debajo para revisar. La máquina debe estar bloqueada.
- No se excavará de manera que se forme un saliente.
- Cuando se circule, la cuchara no debe de estar en alto.
- Si hay que subir pendientes, debe evitar hacerse con la cuchara llena.
- Circular siempre hacia delante.



5.1.3 Retroexcavadoras

- Las palas deben estar paradas y con los frenos accionados cuando no se estén utilizando. Si tienen ruedas, deben tener estabilizadores.
- Se deben colocar de forma que las ruedas o cadenas formen 90 grados con la superficie de trabajo, para mejorar la estabilidad y el retroceso.
- Las ruedas cabillas deben quedar detrás para no sufrir daños por caída fortuita de materiales, en caso de tratarse de una retroexcavadora con pala frontal.
- Con una pala frontal, a fin de evitar derrumbes, se comienza por las capas superiores cuando se ataquen masas de cierta altura.
- Si hay varias máquinas trabajando a distinto nivel, se debe hacer que la máquina ensanche de forma suficiente su corte antes de comenzar con el inferior, evitando la caída de rocas o tierras a la máquina inferior.
- Si se trabaja en pendiente, se trabajará hacia arriba, evitando la entrada de agua en la excavación.
- En maniobras en pendientes pronunciadas, la cuchara debe situarse a una altura suficiente para no chocar con obstáculos, pero también ha de servir de apoyo a la máquina. Otra forma es que el brazo y la cuchara vayan hacia delante y bajos, para funcionar como contrapeso.
- Se debe evitar el golpeo de rocas con la cuchara, sobre todo cuando se encuentren medio desprendidas.
- Si la retroexcavadora es de orugas deben actuar las ruedas cabillas en la parte trasera para que las cadenas se mantengan en tensión, debiendo estar las ruedas cabillas en la parte delantera.

- Cuando se realiza la carga de un camión, la cuchara no puede pasar por encima de la cabina o del personal y el conductor del camión ha de estar fuera del vehículo y actuando de guía, salvo que se trate de una cabina de seguridad.
- Si se instalan una extensión y un gancho grúa se alteran las características de trabajo. Cuando se cambien accesorios, el brazo debe estar abajo y parado y si no queda más remedio de que se encuentre elevado, en el mantenimiento, será apuntalado.
- La tierra se descargará a una distancia suficiente de la zanja o de la forma de excavación que se trate.

5.1.4 Rodillo

- Se exige la instrucción necesaria al operario que la maneja, de no haber manejado nunca máquinas idénticas.
- Se debe verificar, antes de comenzar a trabajar con ella, que no hay nadie en las inmediaciones ni que existe pérdida de fluidos.
- Se debe atender siempre al sentido de la marcha.
- No está permitido el transporte de pasajeros.
- Cuando se trabaje en zonas inclinadas, la circulación deberá seguir la línea de máxima pendiente.
- Se debe comunicar y se tomará constancia de cualquier anomalía en relación con la máquina.
- Cuando el trabajo con la máquina cese, se debe dejar en horizontal y con el motor parado.
- Si se debe abrir el tapón del radiador, la presión interior debe ser eliminada y se deben evitar quemaduras.
- El mantenimiento se seguirá de la manera que dicte el manual.
- Las revisiones se deben hacer con el motor parado.



5.1.5 Motonivaladoras

- El operario encargado del manejo debe tener una preparación adecuada y deberá llevar un casco de seguridad.
- Se debe procurar la mejor visibilidad posible, el mayor rendimiento y evitar accidentes.
- No se debe emplear nunca como un buldozer.
- Se debe verificar el correcto funcionamiento de los indicadores de la máquina.
- Deberán seguirse las normas proporcionadas por el fabricante para el mantenimiento.
- Dispondrán de dispositivo de aviso sonoro.
- Se debe disponer de luz indicadora de marcha atrás.
- No debe ser empleado para el transporte de personas.
- Debe disponer de un extintor en la cabina.
- Cuando esté parada, se podrá bloquear la caja de marchas o la dirección.
- No se puede permanecer en el radio de acción de la máquina, colocándose un cartel que así indique.

5.1.6 Camiones

- Para evitar accidentes derivados de marchas atrás se puede disponer de señalización acústica y automática cuando el camión circule en dicho sentido.
- Estas maniobras y aquellas de aproximación al vaciado o al borde de excavación deberán ser guiadas por personal autorizado.
- No se puede permanecer en el radio de acción de la máquina, colocándose un cartel que así indique.
- Los frenos han de ser comprobados frecuentemente.

- La dirección se debe bloquear cuando esté parado.
- Se comprobará periódicamente todos sus mandos y luces.
- El conductor debe de disponer siempre una buena visibilidad y llevar puesto un casco de seguridad.
- La cabina tiene que estar equipada con un extintor.
- Antes de comenzar el trabajo, se debe verificar que no hay personas alrededor y se debe evitar en todo momento que nadie permanezca en el radio de acción de la máquina, colocando un cartel que así lo advierta.
- No puede ser empleado para el transporte de pasajeros.
- El operario estará dotado de cinturón antivibratorio.
- Se conservarán adecuadamente las vías de servicio.
- El motor tiene que encontrarse parado en caso de reparación.

5.1.7 Camión grúa

- Se deben cumplir todas las indicaciones del apartado anterior.
- La grúa ha de estar bien asentada en el terreno durante la elevación y con los gatos extendidos para conseguir que las ruedas queden en el aire. Pueden ser calzados en caso de existir barro o desniveles.
- Se deben evitar las líneas eléctricas en las zonas de trabajo. Si se da el contacto con una de ellas, el operario debe permanecer en la cabina hasta que se haya deshecho el contacto o no exista tensión en la línea. Si debe bajar de la máquina por ser imprescindible, lo hará de un salto.
- Cuando se desmonte o monte tramos de pluma, se debe evitar colocarse debajo de ella.
- En los trabajos de montaje y desmontaje de tramos de pluma, se evitara situarse debajo de ella.



- Para evitar atrapamientos entre el chasis y la parte giratoria, no se permitirá estar en el radio de acción de la máquina.
- Se debe evitar el desplazamiento de la grúa en carga. Si no hubiese más remedio, se deben seguir las siguientes recomendaciones:
- Poner la pluma en la dirección del desplazamiento.
- Evitar las paradas y arranques repentinos.
- Usar la pluma más corta posible.
- Guiar la carga por medio de cuerdas.
- Llevar recogidos los gatos.
- Mantener la carga lo más baja posible.

5.1.8 Camión bomba de hormigón

- El maquinista debe llevar puestas gafas protectoras.
- La tubería ha de ser revisada, prestando especial interés en el tramo de goma.
- Si la tubería es de enchufe rápido, se deberán tomar medidas para evitar la apertura intempestiva de los pestillos.
- Los gatos deben estar asentados en terreno firme, siendo calzados con tabloncillos de ser requerido.
- Si hay que trabajar en presencia de líneas aéreas, se debe mantener en todo momento la distancia de seguridad.
- Si aumenta la presión en los manómetros, será que se ha producido un atasco, algo que se debe eliminar. Para eliminarlo, no emplear aire comprimido.
- Si la máquina se encuentra en funcionamiento, no se debe manipular en la proximidad de las tajaderas.
- Se debe evitar actuar a través de la tolva receptora y si se hace, se debe detener el agitador.

- Limpiar la tubería después de terminar el bombeo. Para ello se utiliza una pelota de esponja, poniendo la rejilla en el extremo. Si se ha introducido la bola de limpieza y cargado el compresor, se debe abrir la compuerta antes de efectuar el disparo, antes se debe eliminar la presión.
- Cualquier anomalía que se detecte ha de ser comunicada y reflejada en el parte de trabajo.

5.1.9 Dumpers

- Se indicará mediante señalización óptica e incluso acústica la marcha atrás.
- Se debe disponer de personal que indique al conductor cuando se esté trabajando en zonas próximas una excavación o vaciado.
- Se deberá evitar el radio de acción de la máquina, disponiendo carteles que lo indiquen. Antes de poner en funcionamiento la máquina, se deberá comprobar que no hay personas ni obstáculos alrededor.
- El estado de los frenos ha de ser comprobado frecuentemente, así como mandos y luces.
- Se podrá bloquear la dirección cuando se esté parado.
- El conductor tiene que tener una perfecta visibilidad y debe utilizar casco de seguridad y estar dotado de cinturón antivibratorio.
- La cabina debe de encontrarse equipada con un extintor.
- La carga no se puede realizar por encima de la cabina.
- El motor debe detenerse antes de cualquier reparación.

5.1.10 Compresores



- Serán operarios instruidos los encargados de cualquier trabajo relacionado con los mismos.
- No se debe actuar sobre ningún elemento que se encuentre en movimiento, a fin de evitar accidentes derivados.
- Se debe evitar el exceso de grasa o aceite, que pudiera llevar a una inflamación y explosión.
- El filtro de aire ha de ser limpiado diariamente.
- La válvula de seguridad debe estar regulada a una presión superior a la efectiva de utilización.
- Las pérdidas de cualquier tipo deben estar sujetas a un estrecho control.
- No deben ser modificados ni quitados los dispositivos y protecciones de seguridad, salvo estar autorizado por los jefes responsables.
- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m. deberán estar protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para labores de mantenimiento o reparación.
- Cuando se trate de motores eléctricos, deben estar dotados de toma de tierra. Si son motores de gasolina, de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática.
- El aparato debe estar provisto de un sistema de bloqueo. Un candado es el sistema más simple.
- Si el motor dispone de una batería, se deben considerar los siguientes riesgos:
 - Se han de utilizar gafas protectoras para el trabajo con las baterías.
 - Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.

- Emplear, cuando sea posible, baterías blindadas que lleven los bornes intermedios cubiertos.
- Se debe comprobar que la conexión entre polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea igual, cuando se quiera arrancar una máquina con la batería descargada empleando otra conectada a esta primera.

5.1.11 Motovolquetes

- Sólo personal capacitado ha de encargarse del manejo de estas máquinas y no pueden emplearse para el transporte de pasajeros, a no ser que dispongan de un sillón y cinturón de seguridad. El conductor debe llevar puesto un casco de seguridad.
- Se revisará el estado de frenos y dirección periódicamente.

5.1.12 Grúas automotoras

- Las cargas máximas y los ángulos de inclinación serán indicados mediante letreros o avisos en la cabina.
- Las cabinas disponen de una puerta en cada lado y plataformas antideslizantes.
- Existirá un espacio mínimo de 35 cm entre los cuerpos giratorios y los elementos fijos, para evitar atrapamientos.
- Estarán equipadas con medios de iluminación y dispositivos sonoros de aviso.

5.1.13 Extendedoras



- Cuando no se esté utilizando, debe estar parada y con el freno puesto.
- No puede haber trabajadores en el área de actuación cuando se esté realizando la carga de los camiones.
- El motor debe de estar apagado para cambio y manipulación de cualquier accesorio.
- Debe haber una persona que facilite las operaciones de carga y extendido.
- Estará prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.
- La cabina estará dotada de un extintor.
- Las luces y mandos serán objeto de revisión periódica.
- El conductor debe disponer de casco de seguridad y de cinturón antivibratorio.

5.2 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

5.2.1 Instalación eléctrica

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares:

- Cuadros eléctricos:
 - Los cuadros de distribución no pueden ser alterables por agentes atmosféricos y deben ser estancos.
 - La tapa del cuadro debe estar cerrada y ser abierta sólo por personal autorizado.
 - Las líneas generales de fuerza son encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial que se desconecta, revisándolo o sustituyéndolo de no ser así.
 - El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que corte el suministro a toda la obra.
 - Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas y los envolventes conectados a tierra.
 - Los enchufes y tomas de corriente tendrán doble aislamiento y uno de los polos para la toma de tierra.
 - Los elementos eléctricos tienen que ser cerrados para imposibilitar contactos fortuitos.
 - Todas las bornas de las diferentes conexiones se protegerán para impedir el contacto con las mismas.
 - Ha de disponerse de un interruptor por enchufe, dejando sin corriente aquellos en los que se va a conectar maquinaria de o más amperios, pudiendo enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
 - Los tableros portantes de las bases de enchufe de cuadros eléctricos auxiliares, fijados a elementos rígidos de edificación para evitar el desenganche involuntario de los conductos, así como descargas eléctricas.
 - El acceso al cuadro eléctrico ha de estar limpio y accesible para cualquier caso de emergencia.
- Lámparas eléctricas portátiles:
 - Tendrán mango aislante.
 - Deben tener un dispositivo mecánico de protección.
 - Su tensión de alimentación será de 24 V o estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.



- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.
- Conductores eléctricos:
 - Las máquinas eléctricas deben estar conectadas a tierra, con resistencia máxima de los electrodos placas de 5-10 ohmios.
 - Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
 - Se aíslan 2.5 m del suelo para evitar que circulen por el mismo.
 - No podrán estar deteriorados.
 - Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
 - Las mangueras eléctricas colocadas en el suelo han de ser enterradas, evitando cualquier elemento que pudiese llevar a la perforación del aislamiento y sus consecuencias.
 - Las mangueras eléctricas no pueden estar enterradas, estando dispuestas de forma elevada.
- Instalación eléctrica para corriente de baja tensión. Se deben proteger los trabajadores de la manera siguiente:
 - Se debe evitar el acercamiento a una distancia menor de 0.50 m sin protecciones.
 - Si interfiere la obra con una línea de baja tensión que no se pueda retirar, se mantendrán pórticos de protección, respetando la distancia de 0.50 m respecto de los conductores del dintel.
 - Las protecciones contra contactos indirectos son fruto de la combinación de las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Se combina la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, evitando masas con tensiones iguales o superiores a los 24 V.
- La tierra tiene que tener una resistencia menor a 20 ohmios, obteniéndose mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. En caso de haber varias, su distancia tiene que ser como mínimo de 1.5 su longitud, estando las cabezas por debajo del suelo 50 cm y relleno de arena, unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 mm². Se conectará a las tomas de tierras de todos los cuadros generales de obra de baja tensión y todas las masas posibles han de quedar conectadas a tierra.
- Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerzas de dichos cuadros de un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- La toma de tierra se debe mantener con el grado de humedad óptimo todas las épocas del año.
- Instalación eléctrica para corriente de alta tensión.
 - Cuando un elemento de alta tensión intervenga en la obra, se debe conocer la tensión de la misma, consultando a la entidad propietaria el Contratista adjudicatario. En función de esta tensión, se consideran distancias mínimas para trabajos en la proximidad:
 - Tensiones desde 1 a 18 kV : 0.50 m
 - Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV: 0.70 m



- Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV: 1.30 m
- Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV: 2.00 m
- Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV: 3.00 m
- Tensiones mayores de 250 kV: 4.00 m
- Si interfiere la obra con una línea de alta tensión que no se pueda retirar, se mantendrán pórticos de protección, respetando la distancia de 4 m respecto de los conductores del dintel.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- Abrir como corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.
- Se colocará derivación a toma de tierra por pértiga aislante.

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores se seguirán las siguientes normas:

- Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
 - Pértiga aislante.
 - Guantes aislantes.

- Banqueta aislante.
- Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando pro ceda, que no puede maniobrarse.

En trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto y será manejado por especialistas.
- Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción, arena principalmente. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores.
- Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina, se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que los bornes de salida estén en cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.



- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.
- Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y, especialmente, sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT 09 y 13.

5.2.2 Instalación contra incendios

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

5.2.3 Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices, adhesivos, etc. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares limpios y ventilados con los envases debidamente cerrados, alejados de focos de ignición y perfectamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, estará indicado por la señal de peligro característica.

5.3 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los trabajadores, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.



- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperaturas adecuadas y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

- El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.
- Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6 MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y reemplazado. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo

6.1 COMIENZO DE LAS OBRAS



Se han de supervisar las prendas y elementos de protección antes del comienzo de las obras, tanto los colectivos como los individuales, para ver si su estado de conservación y condiciones de utilización son óptimas. Si sucede lo contrario, se deben desechar.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E. y se ajustarán a las disposiciones mínimas recogidas en el R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

La zona de trabajo ha de estar libre de obstáculos y ser regada para evitar la producción de polvo. Se debe de instalar iluminación para de noche, del orden de 120 lux en la zona de trabajo y 10 lux en el resto, en caso de ejercitar trabajos nocturnos.

Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc.

Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V., la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

6.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Es el Real Decreto 1407/1992 el que, en función de la categoría asignada por el fabricante del EPI, establece el trámite necesario para la comercialización del mismo dentro del ámbito de la Comunidad Europea.

6.2.1 Declaración de conformidad

Los modelos de EPI clasificados como categoría I por el fabricante pueden ser fabricados y comercializados cumpliendo los siguientes requisitos:

- El fabricante, o su mandatario establecido en la Comunidad Económica Europea (CEE), habrá de reunir la documentación técnica del equipo, a fin de someterla, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante elaborará una declaración de conformidad, a fin de poderla presentar, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante estampará en cada EPI y su embalaje de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca CE.

Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI o componente de EPI no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de mencionarla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

6.2.2 Documentación técnica del fabricante



La documentación deberá incluir todos los datos de utilidad sobre los medios aplicados por el fabricante con el fin de lograr la conformidad de los EPI a las exigencias esenciales correspondientes. Deberá incluir:

- Un expediente técnico de fabricación formado por:
 - Los planos de conjunto y de detalle del EPI, acompañados, si fuera necesario, de las notas de los cálculos y de los resultados de ensayos de prototipos dentro de los límites de lo que sea necesario para comprobar que se han respetado las exigencias esenciales.
 - La lista exhaustiva de las exigencias esenciales de seguridad y de sanidad, y de las normas armonizadas y otras especificaciones técnicas que se han tenido en cuenta en el momento de proyectar el modelo.
- La descripción de los medios de control y de prueba realizados en el lugar de fabricación.
- Un ejemplar del folleto informativo del

6.2.3 Folleto informativo

El folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante con los EPI comercializados incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o su mandatario en la CEE, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus

condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.

- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas, si las hubiere.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua o lenguas oficiales del Estado miembro destinatario.

6.2.4 Examen ce de tipo

Los modelos de EPI clasificados como categoría II deberán superar el examen CE de tipo.

El examen CE de tipo es el procedimiento mediante el cual el organismo de control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad exigidas por el Real Decreto 1407/1992.

El fabricante o su mandatario presentará la solicitud de examen de tipo a un único organismo de control y para un modelo concreto.

6.2.5 Marcado ce en los equipo de protección individual



La Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre establecen en el Anexo II unos Requisitos Esenciales de Seguridad que deben cumplir los Equipos de Protección Individual según les sea aplicable, para garantizar que ofrecen un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.

El marcado CE de Conformidad establecido por el Real Decreto 1407/1992, fue modificado por la Directiva del Consejo 93/68/CEE que ha sido transpuesta mediante la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997 que modifica el marcado.

6.3 ROTECCIONES COLECTIVAS

6.3.1 Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo noventa centímetros (90 cm) de altura y estarán construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

6.3.2 Topes de desplazamiento de vehículos

Se realizarán mediante dos tabloncillos clavados y remachados entre sí, fijado al terreno por medio de pértigas hincadas.

6.3.3 Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo sesenta centímetros (60 cm) de ancho y las situadas a más de dos metros (2 m) del suelo estarán dotadas de barandillas de noventa centímetros (90 cm) de altura, listón intermedio y rodapié.

El suelo debe ser liso. Si es de madera, estarán dispuestas en sentido longitudinal sin huecos importantes entre ellas. Son preferibles los andamios metálicos. La separación del andamio a la pared no debe superar los veinte centímetros (20 cm) (salvo en los trabajos de demolición que deberá ser independiente y bien fijado), es aconsejable que se apoye o ajuste a la pared para que no se separe de la fachada. No debe sobrecargarse el andamio y deben repartirse uniformemente las cargas.

6.3.4 Pasillos de seguridad

Se realizarán a base de pórticos contruados con tubos verticales y horizontales rígidamente unidos, y firmemente sujetos al terreno. La cubrición se realizará mediante tabloncillos, vigilando que no queden juntas importantes entre ellos.

6.3.5 Barandillas

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de noventa centímetros (90 cm), listón intermedio y rodapié.

6.3.6 Caleras de mano

Si el terreno lo exige, deberán ir provistas de apoyos antideslizantes. Las escaleras manuales deben sobrepasar en un metro el acceso a la parte alta y



no deben tener más de siete metros (7 m); si superan los cinco metros (5 m) deben estar reforzadas en su parte central.

6.3.7 Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

6.3.8 Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que se garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

6.3.9 Extintores

Serán adecuados un agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis (6) meses como máximo.

6.3.10 Riesgos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo.

6.3.11 Almacenamiento de combustible

Para el almacenamiento y manipulación de bidones de líquidos inflamables, gasolina, gasoil, etc., se habilitará el lugar idóneo en la caseta de obra que se adecue para este fin:

- Se almacenará lejos del personal y en zonas exclusivas
- Bajo ningún concepto se encenderán fuegos o se soldará en las proximidades
- Queda prohibido almacenar bidones y demás recipientes de líquidos inflamables junto a las botellas de oxígeno
- Se mantendrá el suelo limpio de carburantes y aceites
- Se dispondrá de los medios necesarios de extinción

6.3.12 Iluminación

En aquellos trabajos realizados al aire libre, de noche, o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial eléctrica (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), que se extremará y cuidará en los lugares de trabajo excesivamente peligrosos.

Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc.

6.3.13 Normas de actuación durante los trabajos de corte y soldadura



Al realizarse el trabajo al aire libre, el riesgo de toxicidad disminuye considerablemente, no obstante, se utilizará siempre protección respiratoria.

Todos los trabajadores que no intervengan en la operación de soldadura deberán permanecer lo más lejos posible, al objeto de protegerse de las radiaciones.

Para prevenir el riesgo de incendio y explosión se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Durante el transporte y el manejo, las botellas de oxígeno, acetileno, propano, etc., deberán tener colocada la caperuza protectora para evitar el posible deterioro de la válvula.
- Las botellas no deben estar expuestas al sol y no estarán cerca de ningún foco calorífico, debido al aumento de presión interior que sufrirán.
- En el almacenamiento, las botellas estarán de pie y amarradas.
- No se almacenarán botellas de oxígeno junto a recipiente de líquidos inflamables.
- Se procurará almacenar las botellas lejos del personal, en zona exclusiva y acotada con señales de incendio, explosión y prohibición de fumar.
- Las botellas de acetileno no deben utilizarse tumbadas.
- No realizar operaciones de corte o soldadura en lugares donde se está pintando, ya que los disolventes de la pintura son inflamables.
- No se realizarán operaciones de corte o soldadura en las proximidades de líquidos inflamables (bidones de gasoil, aceite, etc.) aunque estén éstos vacíos.

- Los lubricantes en presencia de oxígeno se pueden hacer explosivos, por lo que no hay que engrasar jamás el equipo de soldeo.
- No dejar nunca el soplete encendido colgado de las botellas.
- Para evitar retrocesos, es necesario que el equipo vaya provisto de válvulas antiretroceso de llamas después de los manómetros y antes de la caña del soplete.
- Debe revisarse periódicamente el estado de las manguetas, soplete, válvulas, manoreductores, comprobando la posible existencia de fugas.
- En la soldadura eléctrica se revisarán el cable de alimentación, piezas y bornes aislados.
- En días de lluvia se suspenderán los trabajos de soldadura eléctrica.

6.3.14 Circulación de vehículos

Se prohibirá conducir al personal que no esté autorizado y con los requisitos legales correspondientes con los vehículos utilizados en esta obra. Prohibición de circular a mayor velocidad que la permitida en obras (30 Km/h), o a la que el propio vehículo tenga limitada, en caso de que sea inferior.

El Código de Circulación tendrá plena vigencia dentro del recinto de trabajo.

No se permite viajar en los estribos, guardabarros, y parachoques de los vehículos. Se vigilará especialmente la circulación de vehículos sobrecargados.

No se permitirá la circulación sobre mangueras, cables, etc., que no estén debidamente protegidos.



No podrán circular los camiones con la caja levantada, ni las grúas con la pluma en posición que no sea horizontal.

Salvo indicación expresa, los vehículos circularán por las calles destinadas a tal fin.

6.4 SEÑALIZACIÓN

En las obras de construcción, una de las instalaciones provisionales más importantes y a menudo más descuidadas es la señalización. Quizás ese descuido es debido a la falta o ausencia de una reglamentación completa y detallada sobre los distintos tipos de señales y sus requisitos de uso. Esta reglamentación surge ante la necesidad del Estado de dar respuesta a los compromisos contraídos ante la comunidad internacional y la exigencia de desarrollo reglamentario de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

6.4.1 Normativa

A pesar de la existencia de una norma reglamentaria específica previa como era el R.D. 1403/1986, de 9 de mayo, lo cierto era que esta normativa era deficiente tanto en contenido como en aplicación práctica, por ello, esta situación se intenta paliar con el RD 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en Materia de Señalización de seguridad y salud en el Trabajo, que deroga el RD 1403/1986, y que es aplicable a todos los lugares de trabajo, incluidas obras de construcción siendo fruto de la transposición de la Directiva 92/58/CEE que establece las disposiciones mínimas en materia de señalización, esta normativa se completa con la Guía Técnica que elaborará el Instituto de seguridad y salud en el Trabajo.

El R.D. fija las medidas que deben adoptarse para garantizar que en los lugares de trabajo existe una adecuada señalización de Seguridad y salud, y que serán adoptados obligatoriamente siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de los medios técnicos de protección colectiva, o de medidas o procedimientos de organización del trabajo.

La señalización de seguridad y salud se define como “la señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una gestual según proceda”.

Hay señales de prohibición, de obligación, de salvamento o de socorro, señales indicativas, en forma de panel, señales adicionales (que son utilizadas junto a otras), color de seguridad, símbolos o pictogramas, señales luminosas, acústicas, comunicación verbal y señales gestuales.

Quedan excluidos del ámbito del R.D.:

- La señalización prevista por la normativa sobre comercialización de productos y equipos y sobre sustancias y preparados peligrosos, salvo disposición expresa en contrario.
- La señalización utilizada para la regulación del tráfico por carretera, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo, salvo que dichos tráficos se efectúen en los lugares de trabajo, y la utilizada por buques, vehículos y aeronaves militares.

También se establece la obligación de que exista en los lugares de trabajo una señalización de seguridad y salud que cumpla lo establecido en los Anexos del



R.D., obligación que recae con carácter general en el empresario. Además se establecen los criterios para el empleo de la señalización de seguridad y salud, la cual deberá utilizarse siempre que por el análisis de riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsible y de las medidas preventivas adoptadas sea necesario:

- Llamar la atención del trabajador sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no es una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva que el empresario debe obligatoriamente establecer en los lugares de trabajo, debiendo ser utilizada cuando por medio de estas medidas no haya sido posible eliminar o reducir suficientemente los riesgos. De la misma manera, la señalización tampoco es una medida sustitutoria de la formación e información a los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La Propiedad tiene la obligación de informar y de formar a los trabajadores en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, todo ello sin perjuicio de lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales a este respecto. La información que reciban los trabajadores se referirá a las

medidas a tomar con relación a la utilización de dicha señalización de seguridad y salud.

Por otra parte, la formación que se imparta a los trabajadores deberá ser adecuada, haciendo especial hincapié en el significado de las señales, con especial atención a los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos que los trabajadores deben adoptar en función de dichas señales.

6.4.1.1 Disposiciones mínimas

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no debe resultar disminuida por la concurrencia de señales u otras circunstancias que dificulten su comprensión o percepción. La señalización debe permanecer en tanto persista el hecho que la motiva. Se establece una obligación de mantenimiento y limpieza, reparación y sustitución, cuando fuere preciso, de los medios y dispositivos de señalización, al objeto de que los mismos, estén en perfectas condiciones de uso en todo momento. Aquellas señalizaciones que precisen alimentación eléctrica para su funcionamiento, dispondrán de suministro de emergencia, salvo que con el corte del fluido eléctrico desapareciese también el riesgo.



6.4.2 Colores de seguridad

En la señalización de seguridad, se fijan unos colores de seguridad, que formarán parte de esta señalización de seguridad, pudiendo por sí mismos constituir dicha señalización. Así el color rojo tiene un significado de Prohibición, PeligroAlarma, o está asociado a material y equipos de lucha contra incendios, el color amarillo o amarillo anaranjado, tendría un significado de advertencia, mientras que el azul tendría un significado de obligación, finalmente el color verde es utilizado en señales de salvamento y situaciones de seguridad.

Además del significado de los colores utilizados en la señalización, se fijan los supuestos en los que estos colores están especialmente indicados.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta relacionado con el color de las señales es el color de fondo de las mismas.

Para una mejor percepción de la señalización de seguridad, el color de seguridad de las señales debe ser compatible con su color de fondo, por ello se utilizarán unos colores de contraste que se combinarán con el color de seguridad, así al color de seguridad rojo corresponde el color blanco como color de contraste, al amarillo o amarillo anaranjado correspondería el color negro y para los colores de seguridad azul y verde correspondería el color de contraste blanco.

Los colores empleados en seguridad tienen asignado el significado siguiente:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligroalarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia
	Material y equipo de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia...	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación...	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento, locales
	Situación de seguridad...	Vuelta a la normalidad

6.4.3 Listado de señalización

- Señal de obligación.
- Obligación general.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Protección obligatoria de la cara.
- Protección obligatoria de la vista.
- Protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Protección obligatoria del oído.
- Uso obligatorio de protector de disco.



- Señal de prohibición.
- Prohibido fumar y encender fuego.
- Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido circular bajo cargas suspendidas.
- Señal de advertencia.
- Caída a distinto nivel.
- Cargas suspendidas.
- Manipulación interior sólo electricistas.
- Manténgase fuera de radio de acción de las máquinas.
- Materias comburentes.
- Materias corrosivas.
- Materias explosivas.
- Materias inflamables.
- Materias tóxicas.
- Riesgo de tropezar.
- Riesgo eléctrico.
- Caídas de objetos.
- Desprendimientos.
- Señal contra incendios.
- Extintor.

7 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

7.1 SERVICIO MÉDICO

Se dispondrá de un servicio médico mancomunado, donde se realizará tanto los reconocimientos previos, periódicos como especiales y se prestará la asistencia debida a accidentados y enfermos.

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

7.1.1 Botiquín de primeros auxilios

El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el artículo 43.5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que dice:

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.
- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.
- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, el Contratista dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

7.1.2 Delegado de prevención



Se nombrarán los Delegados de Prevención en función de la escala determinada en el artículo 35 "Delegados de Prevención" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y serán designados por y entre los representantes del personal.

En caso de no contar la obra con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención, por lo que se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención.

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad e Higiene, es decir la Composición del Comité de seguridad y salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

7.1.3 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

No se constituirá el Comité puesto que el número de trabajadores no alcanza el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción ni en el Convenio Colectivo Provincial.

7.1.4 Formación en seguridad y salud

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACION e

INFORMACION de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

8 CASO DE ACCIDENTE

8.1 ACCIONES A SEGUIR

El accidentado es lo primero, se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.



8.2 COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

La empresa comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

8.2.1 Accidentes de tipo leve

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

8.2.2 Accidentes de tipo grave

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

8.2.3 Accidentes mortales

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

9 NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de seguridad y salud por la Dirección Facultativa en su caso y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

9.2 CERTIFICACIONES

El Coordinador de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de seguridad y salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.



Una vez al mes se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad; esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior, se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Las partidas presupuestarias de seguridad y salud son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

9.3 REVISIÓN DE PRECIOS

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

Santander, Junio del 2018

El autor de del proyecto

Andrea Pozo Estívariz



PLANOS

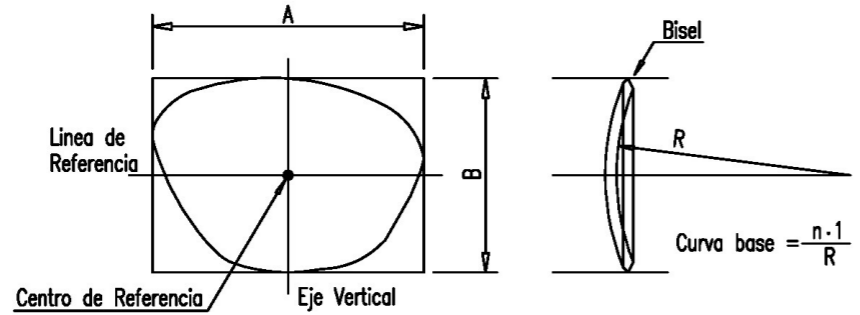
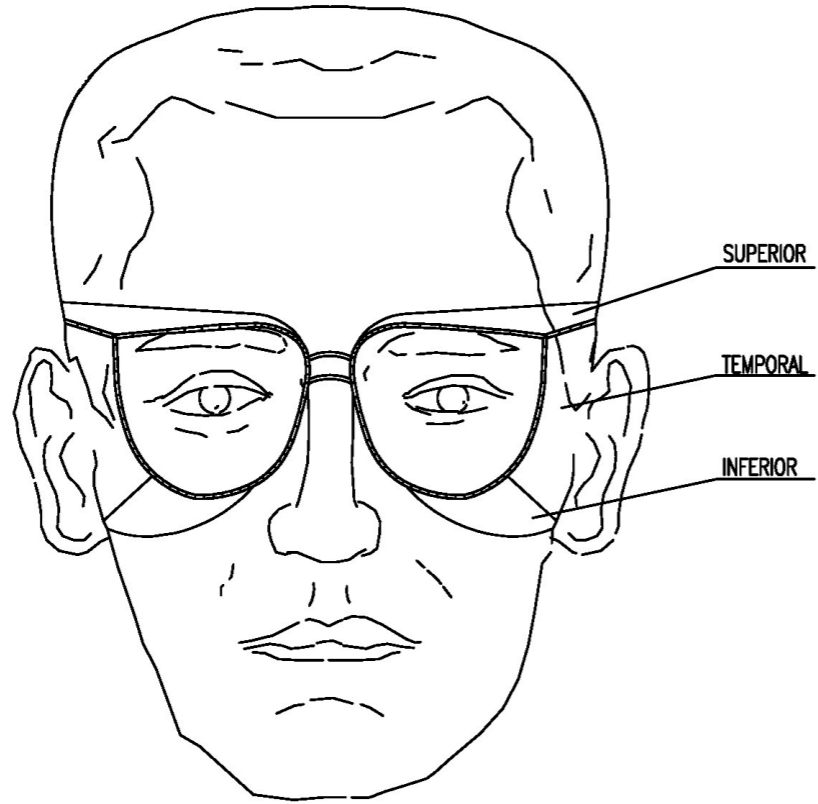
12 INTS. HIGIENE Y BIENESTAR

12

ÍNDICE

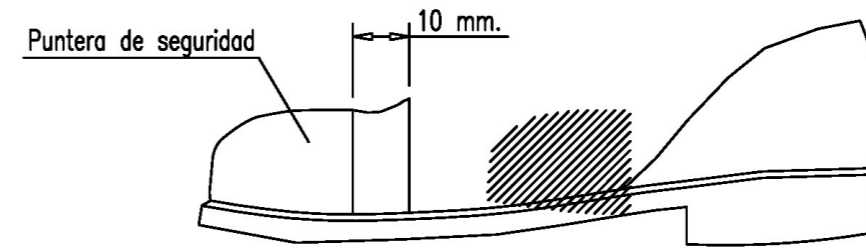
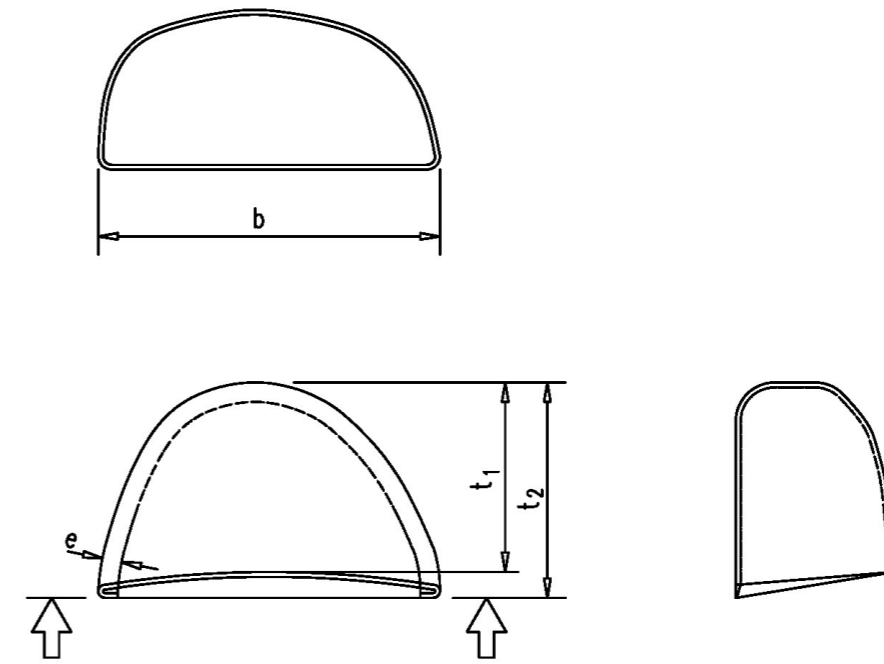
1 EPIS 1	1
2 EPIS 2	2
3 EPIS 3	3
4 PROTECCIONES COLECTIVAS 1	4
5 PROTECCIONES COLECTIVAS 2	5
6 PROTECCIONES COLECTIVAS 3	6
7 PROTECCIONES COLECTIVAS 4	7
8 PROTECCIONES COLECTIVAS 5	8
9 PROTECCIONES COLECTIVAS 6	9
10 PROTECCIONES COLECTIVAS 7	10
11 SEÑALIZACIÓN	11

GAFAS DE SEGURIDAD



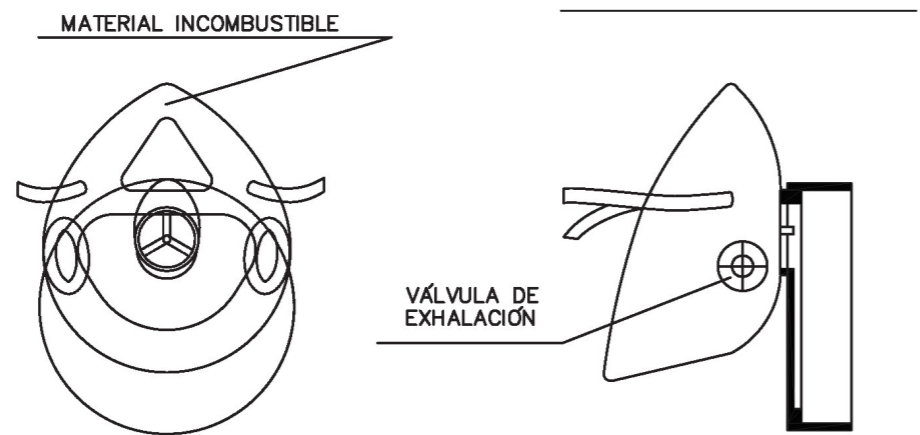
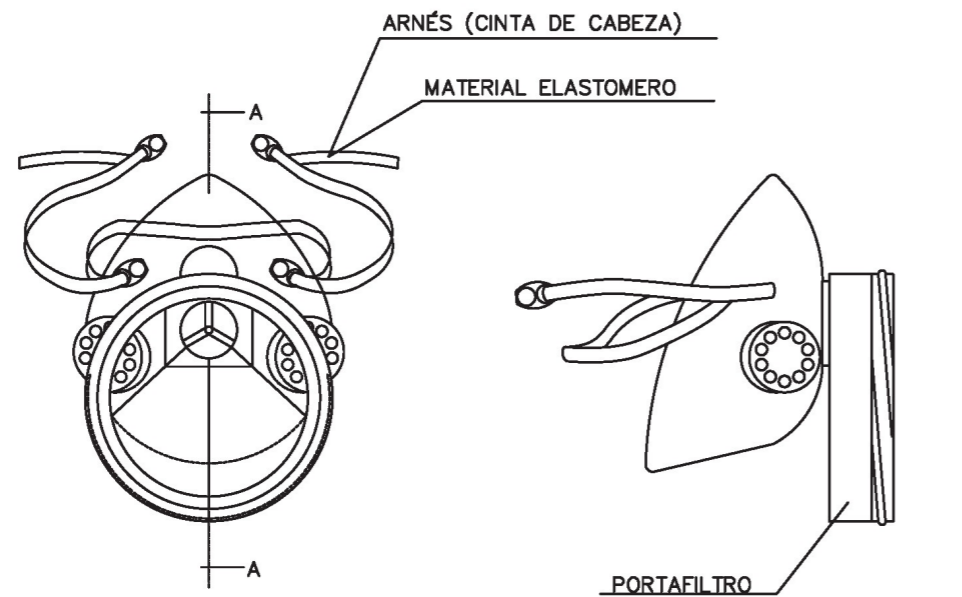
BOTAS DE SEGURIDAD

PUNTERA

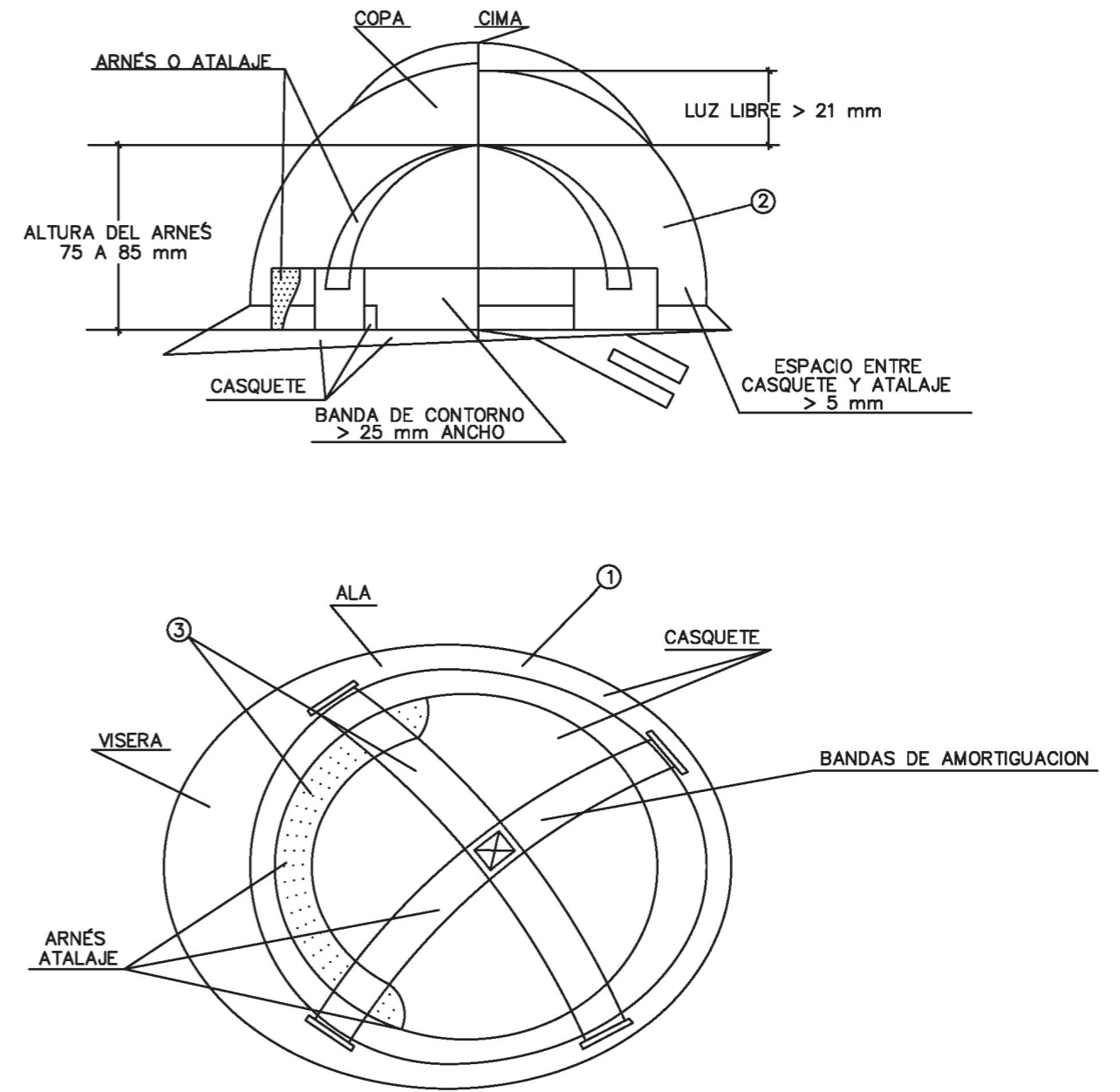


		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
		TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO EPIS 1		PLANO Nº 1	
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018

MASCARILLA ANTIPOLVO



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



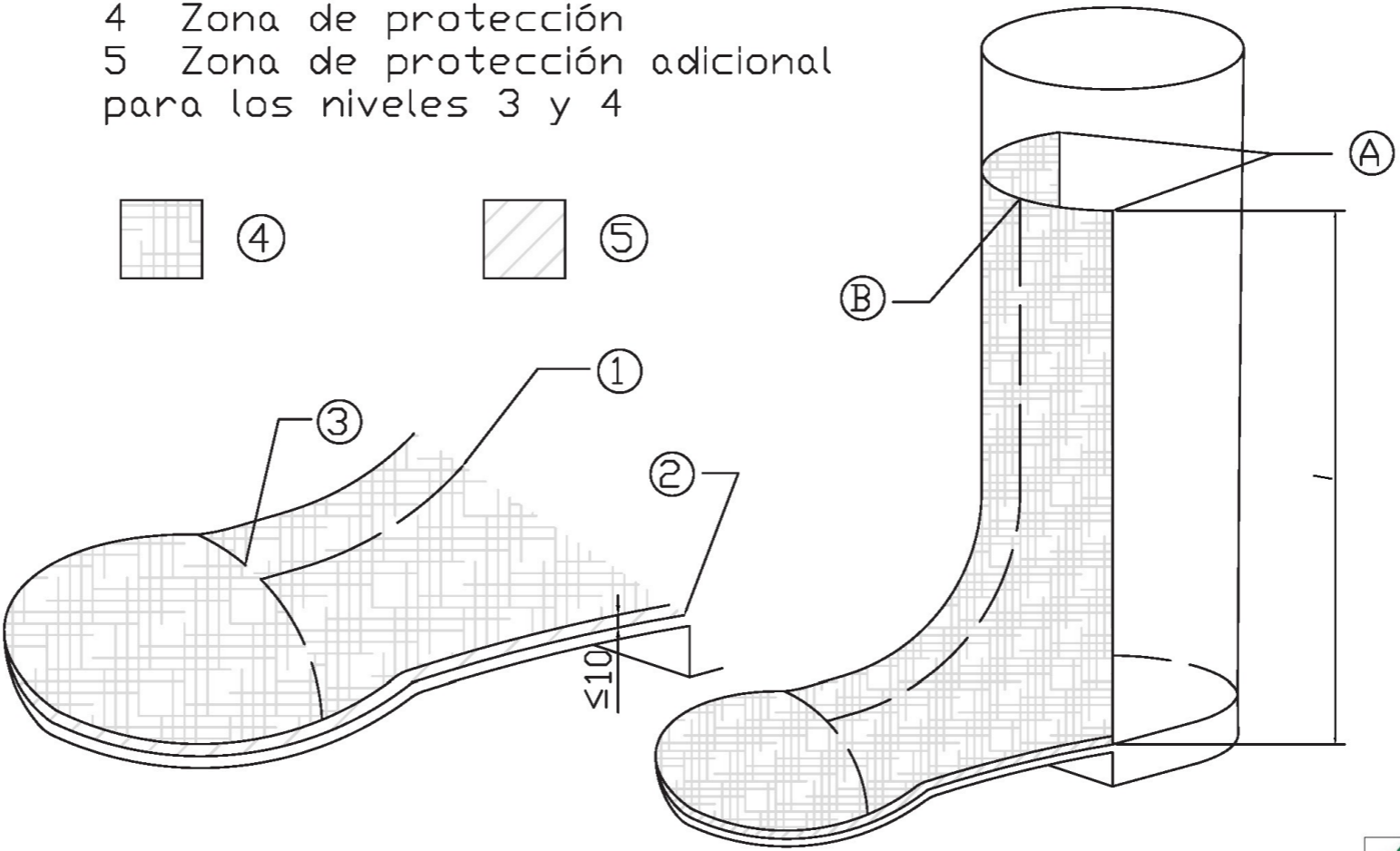
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado			
TÍTULO			
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA			
PARROQUIA	CANTÓN		
CHIQUINTAD	CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO			PLANO Nº
EPIS 2			2
AUTOR		ESCALA	
ANDREA POZO ESTÍVARIZ		S / E	
		FECHA	
		JUNIO 2018	

BOTAS DE AGUA

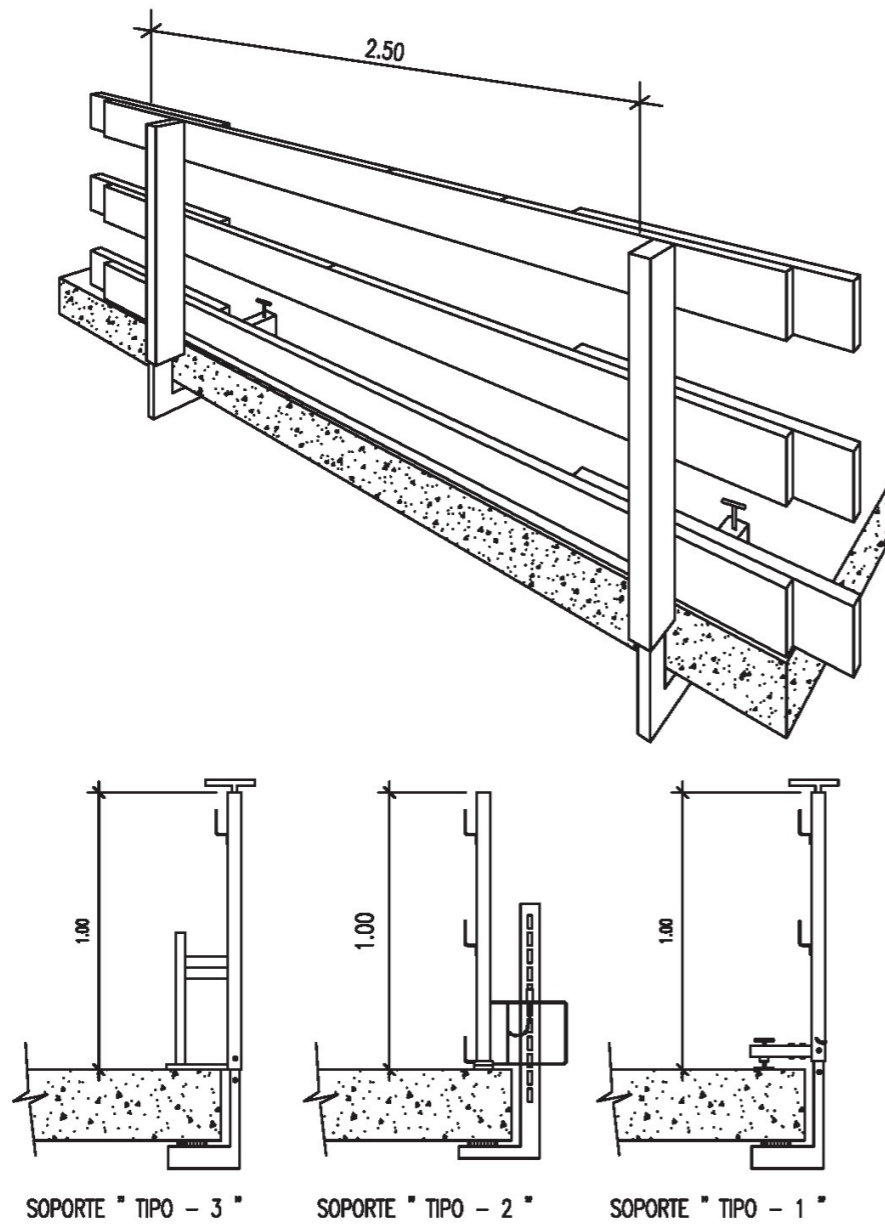
LEYENDA

- 1 Línea central del calzado
- 2 Canto de la horma
- 3 Borde trasero del tope
- 4 Zona de protección
- 5 Zona de protección adicional para los niveles 3 y 4

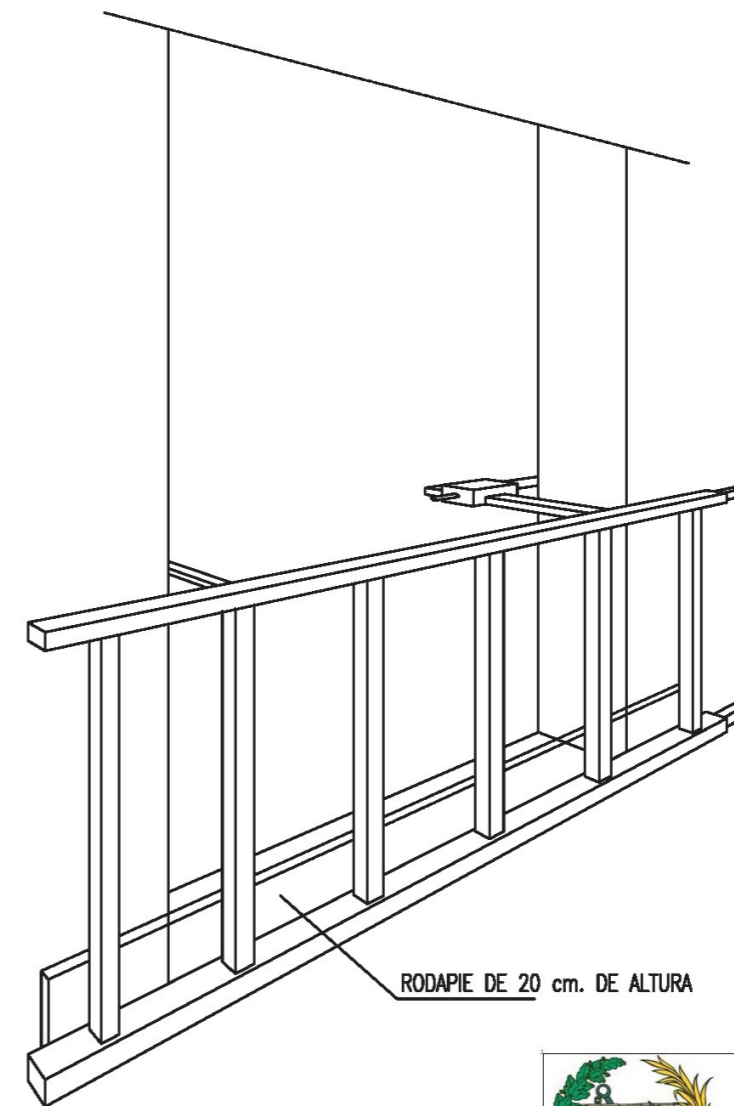


		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
		UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA			
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO EPIS 3			PLANO Nº 3
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018

PROTECCIONES COLECTIVAS. BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

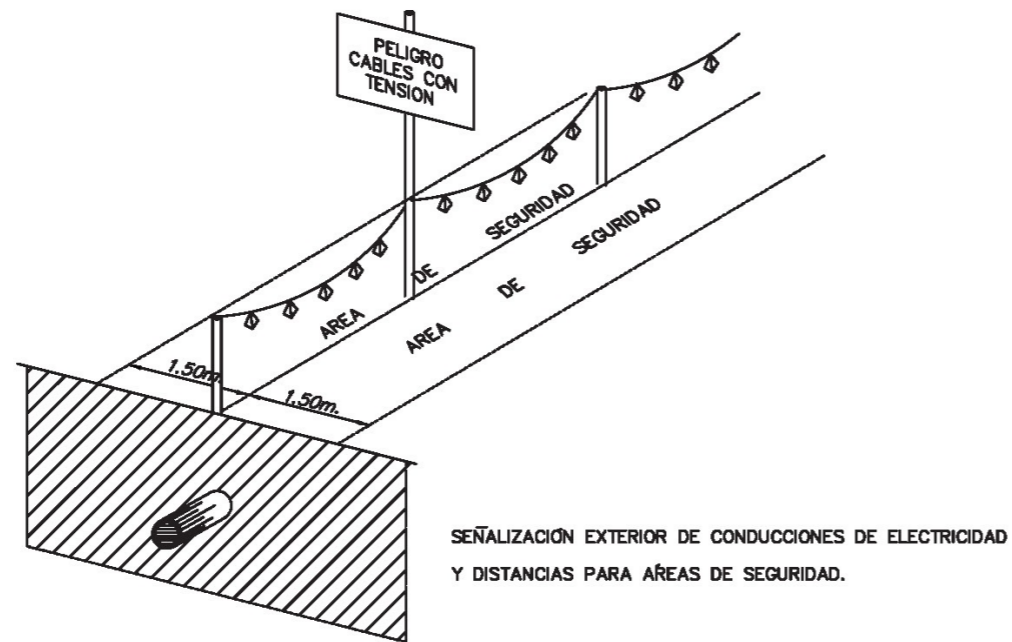
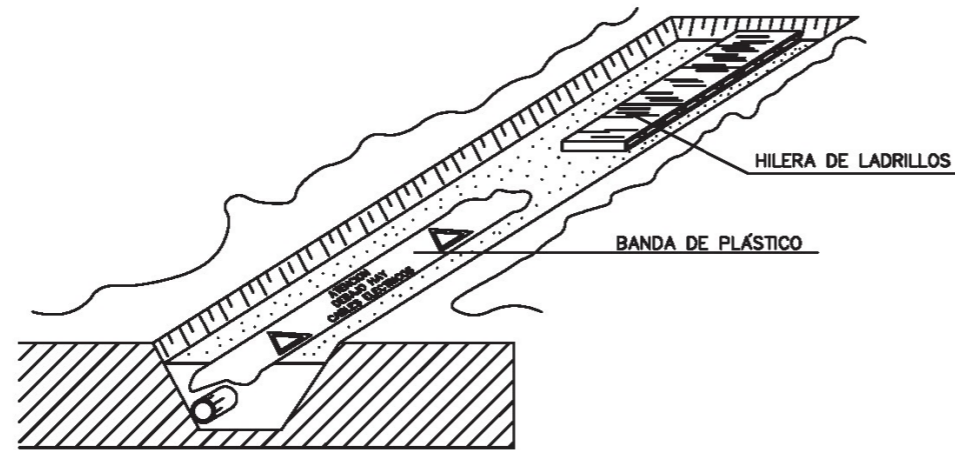


PROTECCIONES COLECTIVAS. DETALLE DE BARANDILLA EN HUECOS

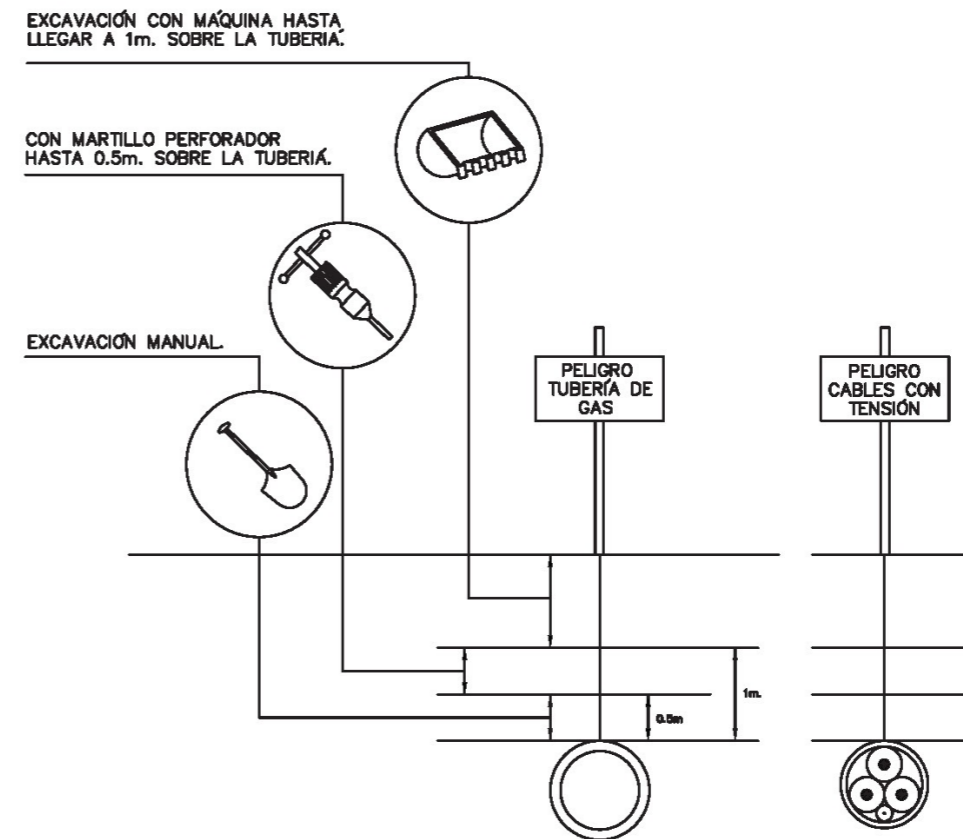


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
TÍTULO	PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA
TÍTULO DEL PLANO	PROTECCIONES COLECTIVAS 1	PLANO Nº 4
AUTOR	ANDREA POZO ESTÍVARIZ <i>Ap</i>	ESCALA S / E
		FECHA JUNIO 2018

FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS

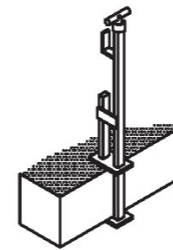
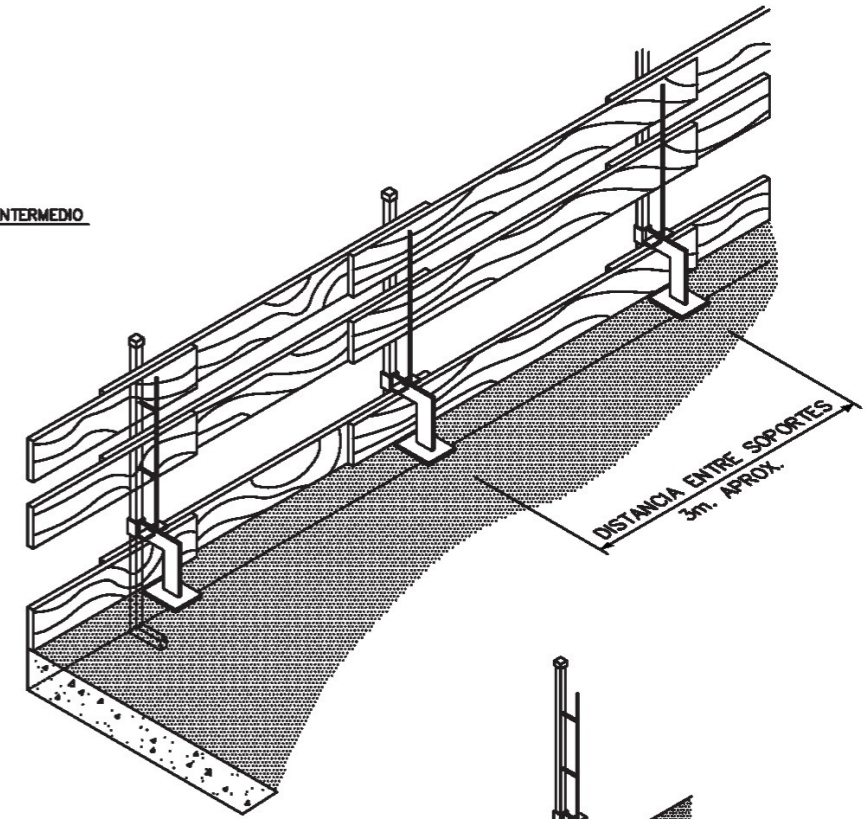
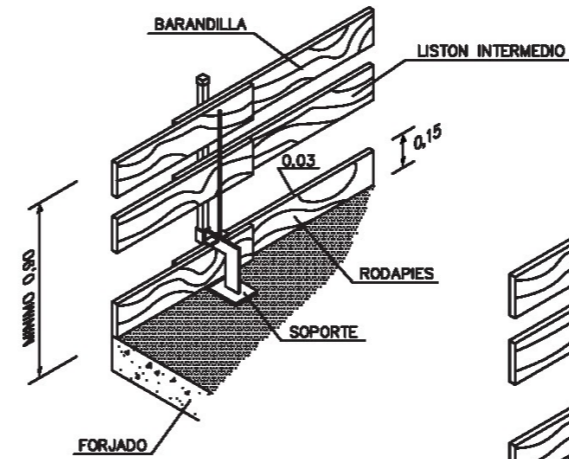
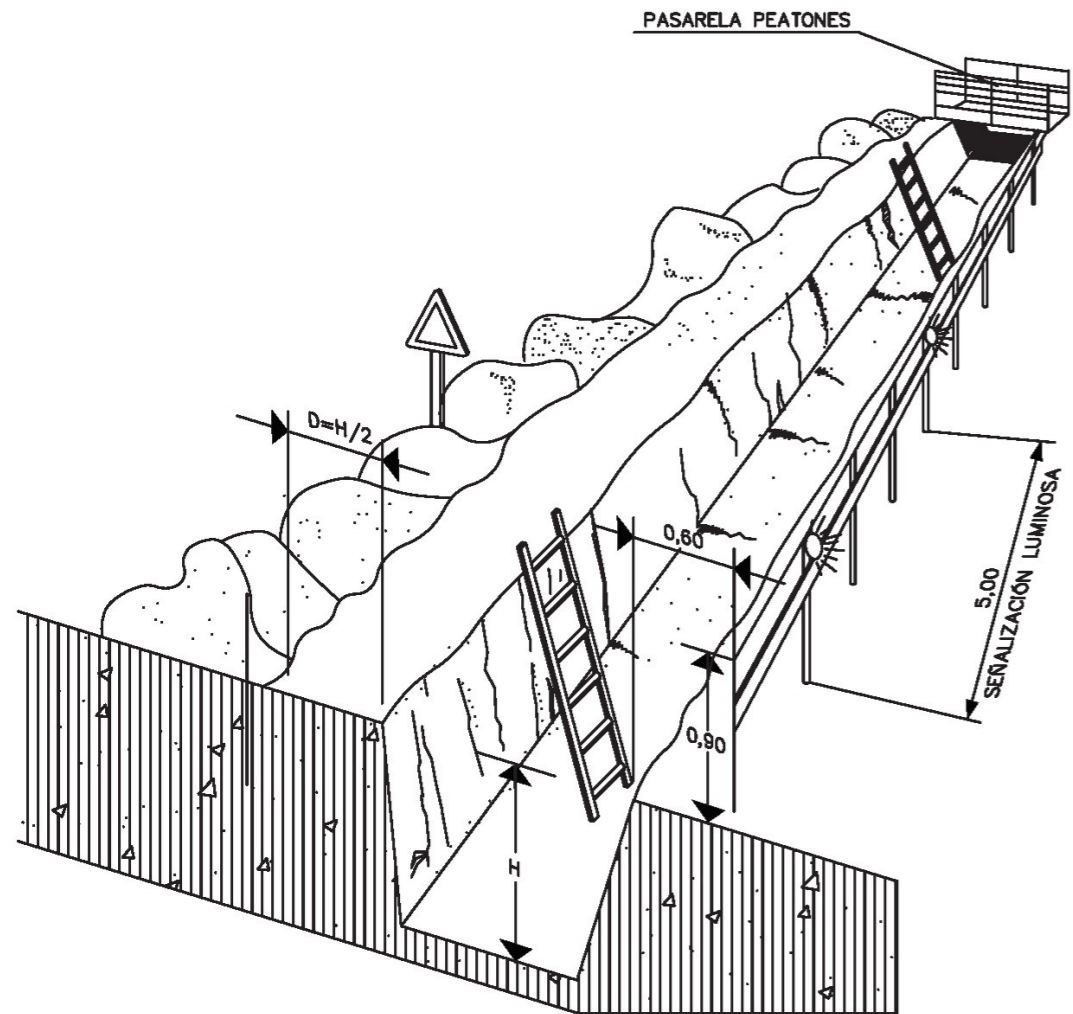


DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

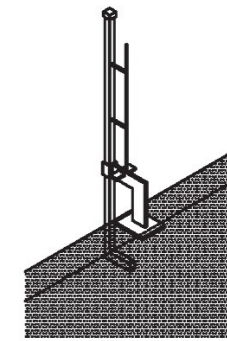


		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
		TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO PROTECCIONES COLECTIVAS 2			PLANO Nº 5
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018

PROTECCION EN ZANJAS



CON HUSILLO

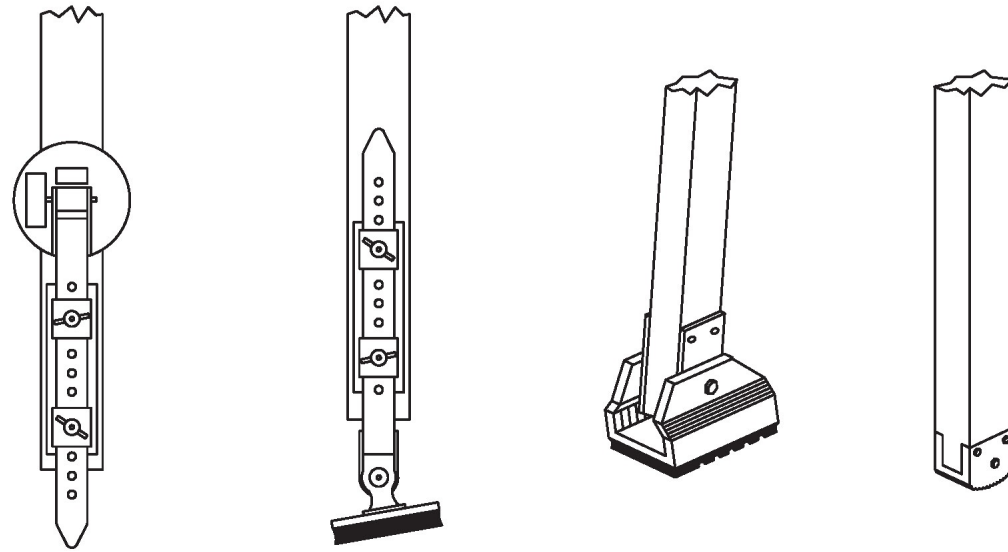


CON CURIA

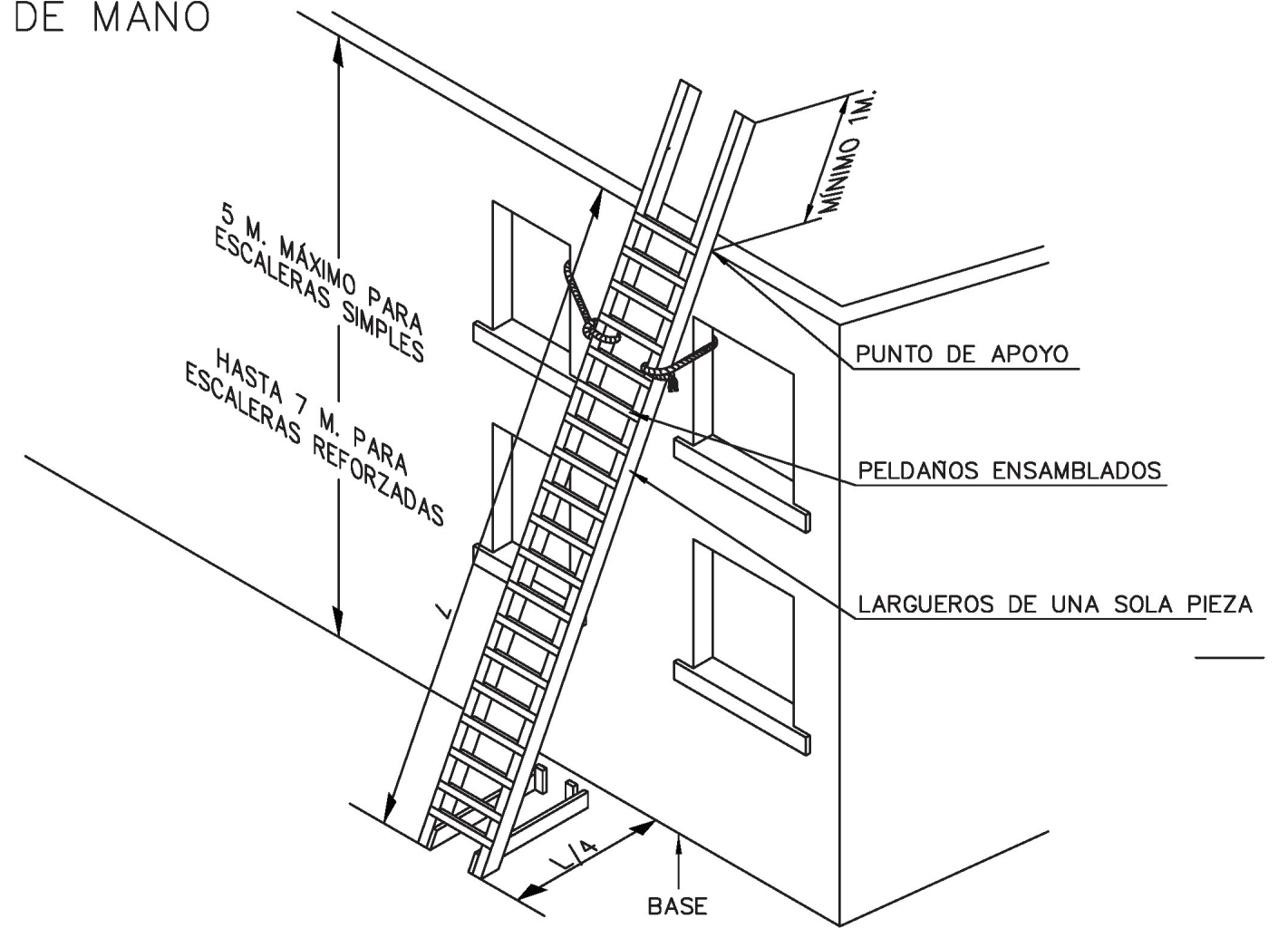
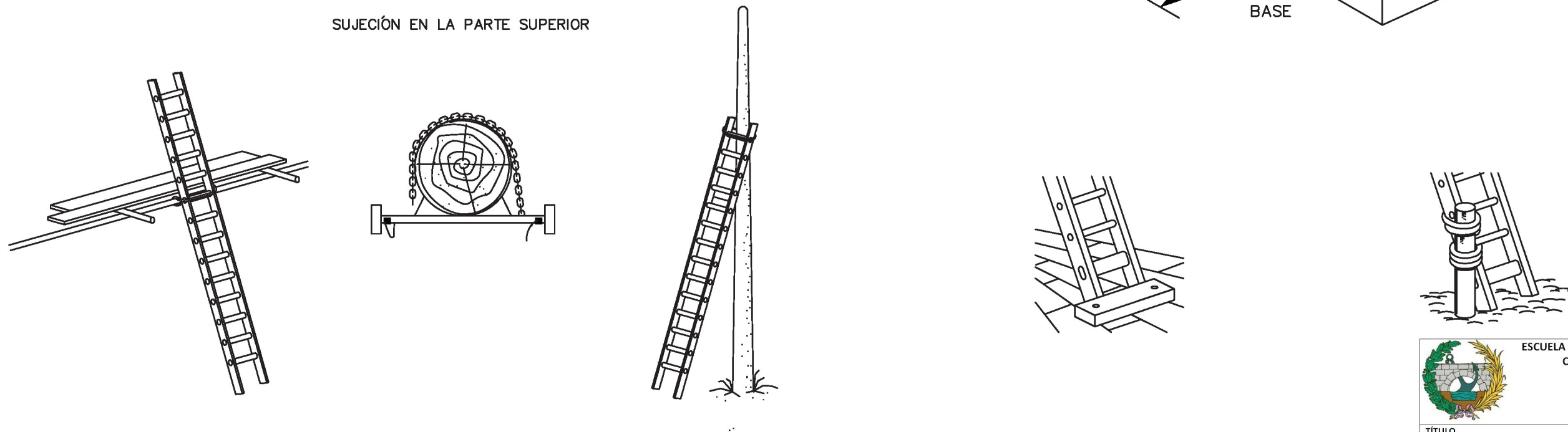
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
		TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO PROTECCIONES COLECTIVAS 3			PLANO Nº 6
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018

ESCALERAS DE MANO

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

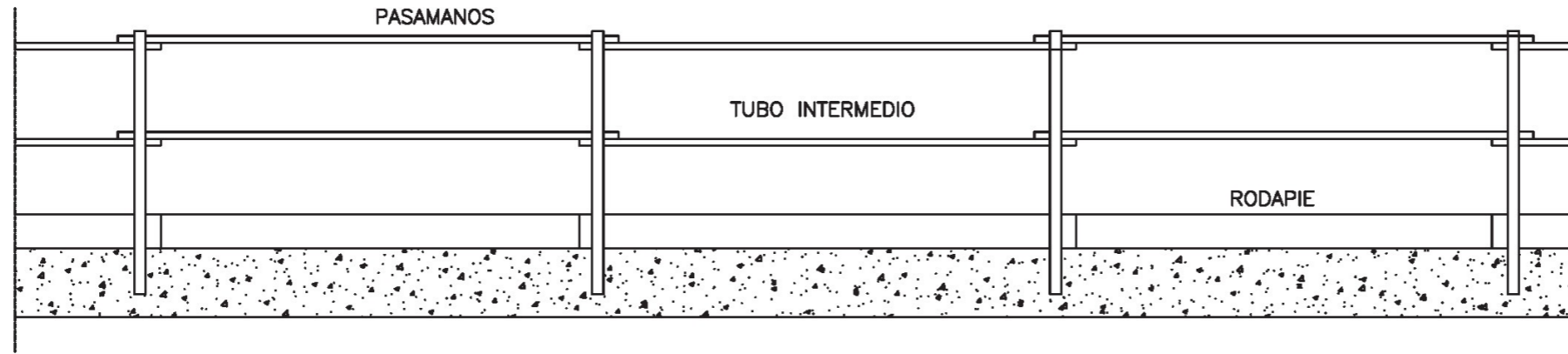


SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR

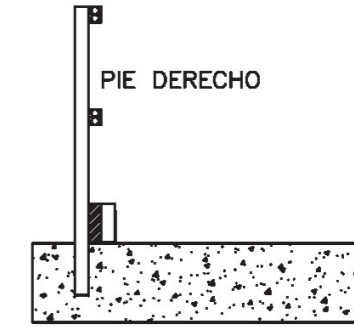


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado			
TÍTULO			
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA			
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO			PLANO Nº
PROTECCIONES COLECTIVAS 4			7
AUTOR		ESCALA	S / E
ANDREA POZO ESTÍVARIZ		FECHA	JUNIO 2018

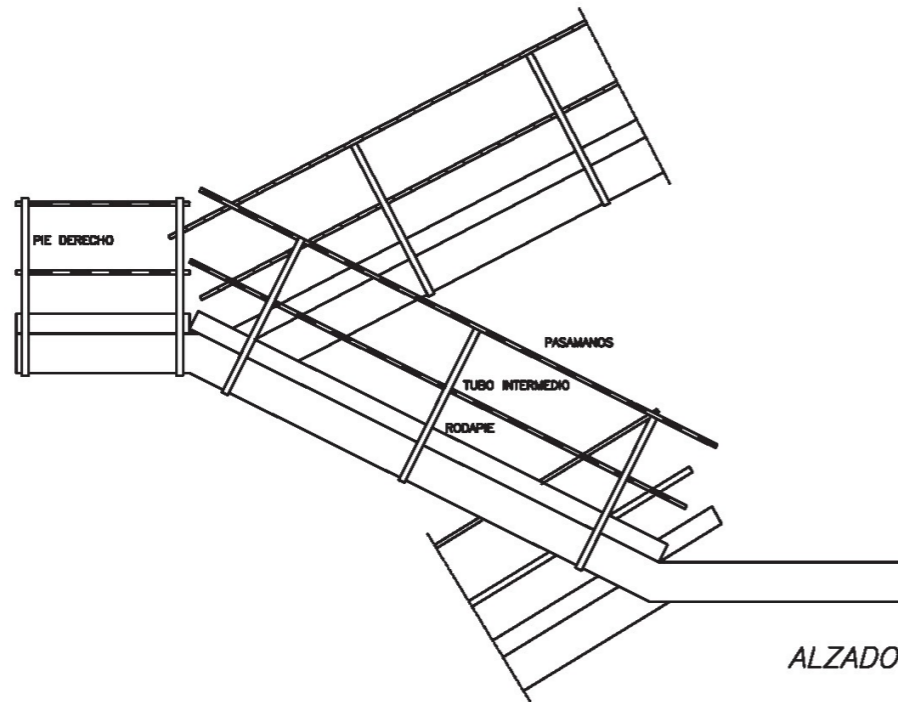
BARANDILLA DE PROTECCION CON TUBOS



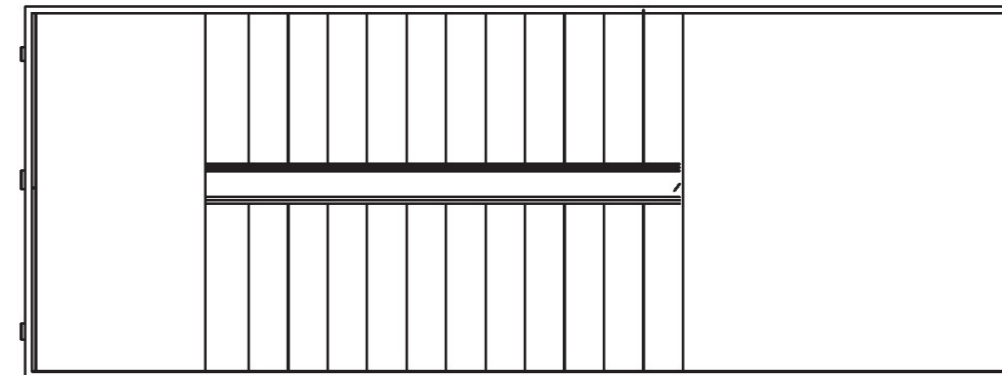
SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL

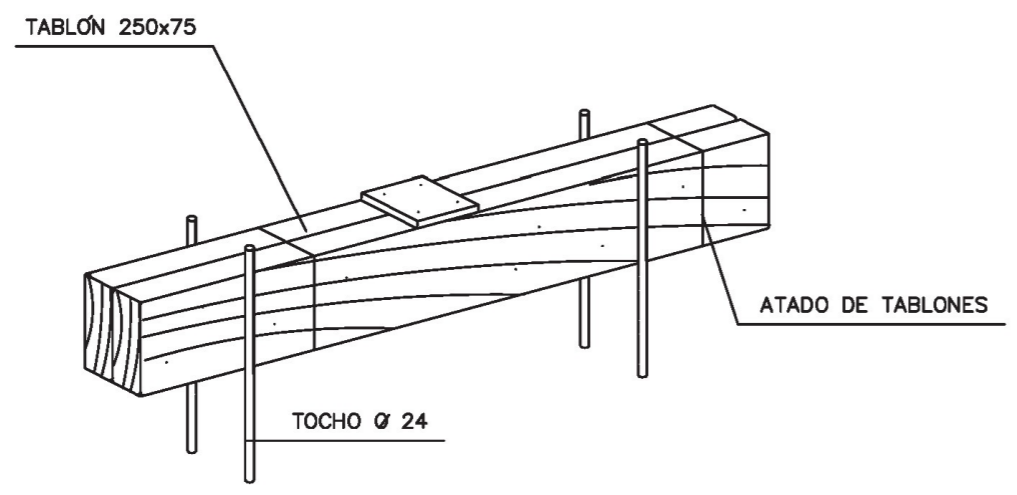
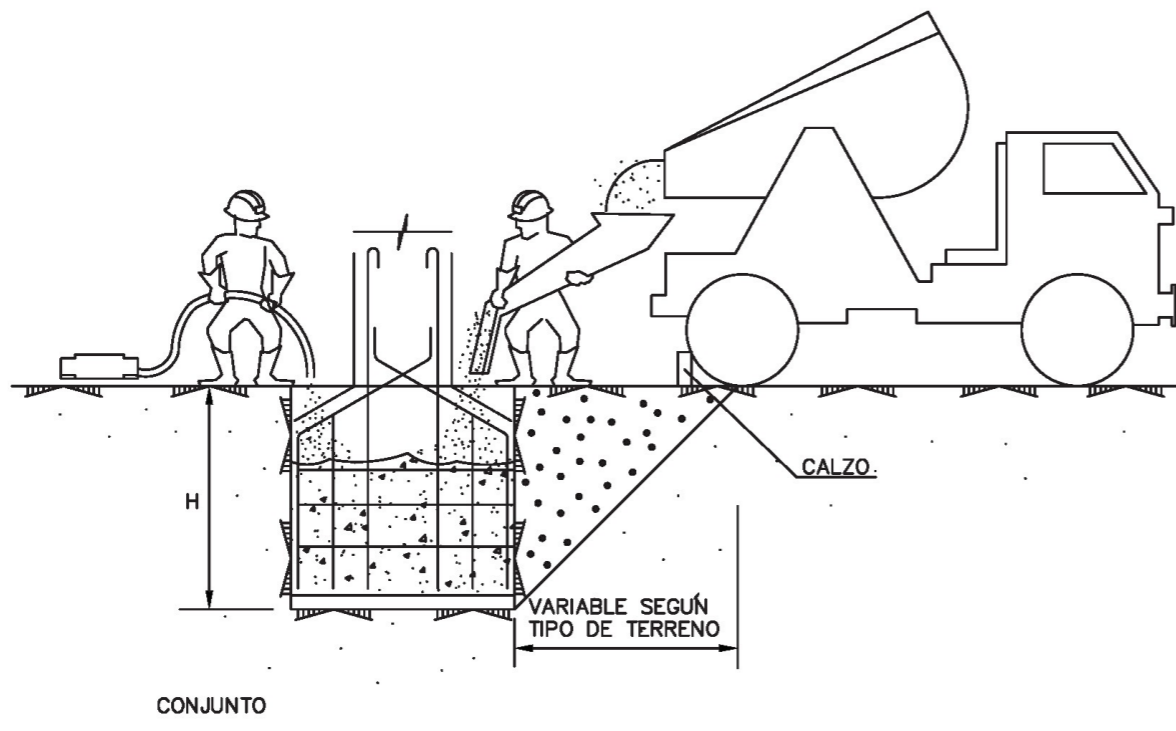


ALZADO

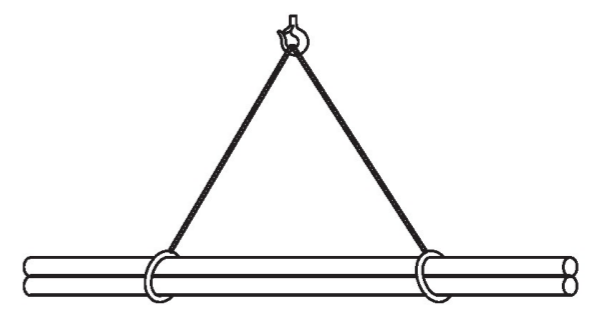


PLANTA

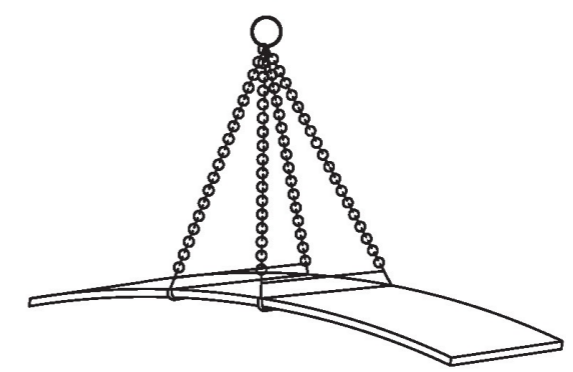
		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
		TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO PROTECCIONES COLECTIVAS 5		PLANO Nº 8	
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018



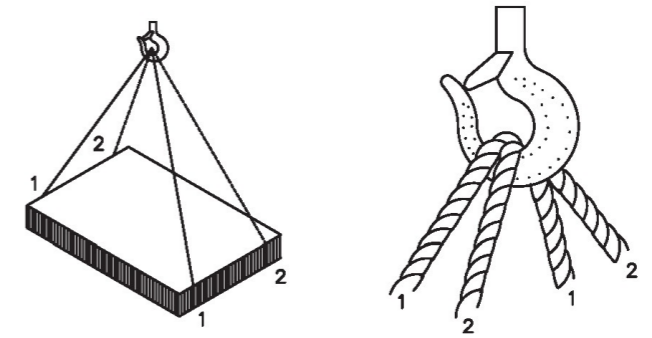
DETALLE DE CALZO COTAS EN mm.



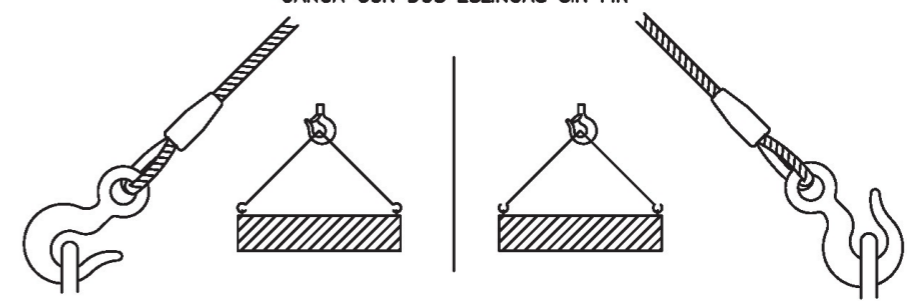
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA

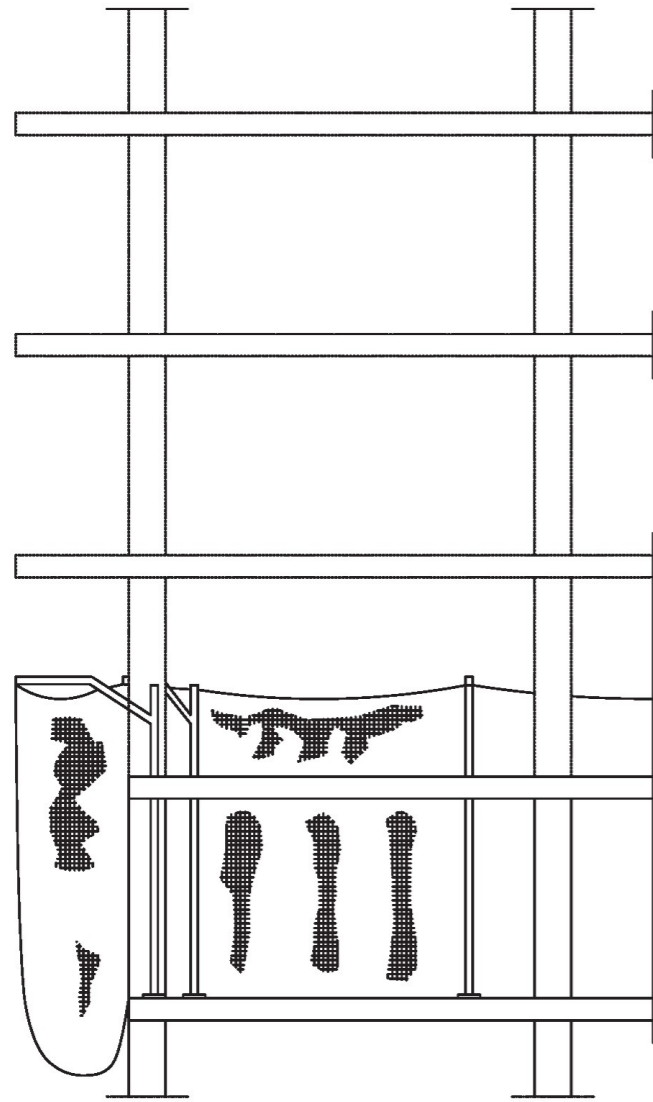


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

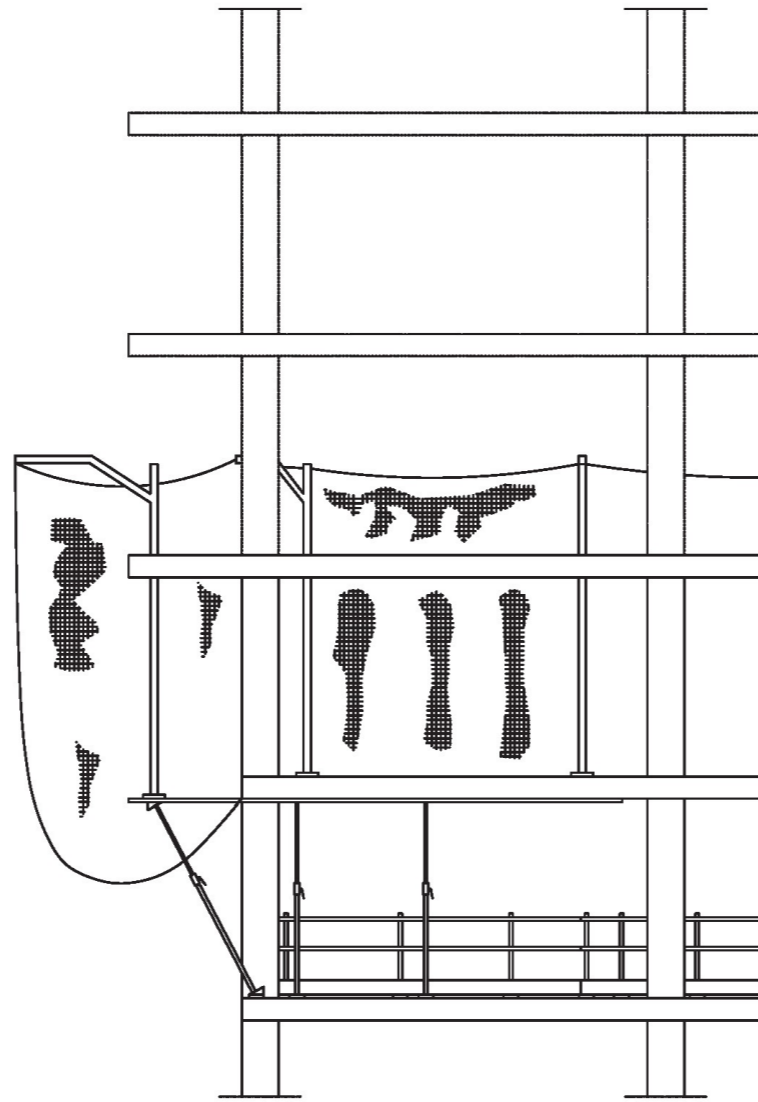


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado			
TÍTULO			
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA			
PARROQUIA	CANTÓN		
CHIQUINTAD	CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO		PLANO Nº	
PROTECCIONES COLECTIVAS 6		9	
AUTOR		ESCALA	
ANDREA POZO ESTÍVARIZ		S / E	
		FECHA	
		JUNIO 2018	

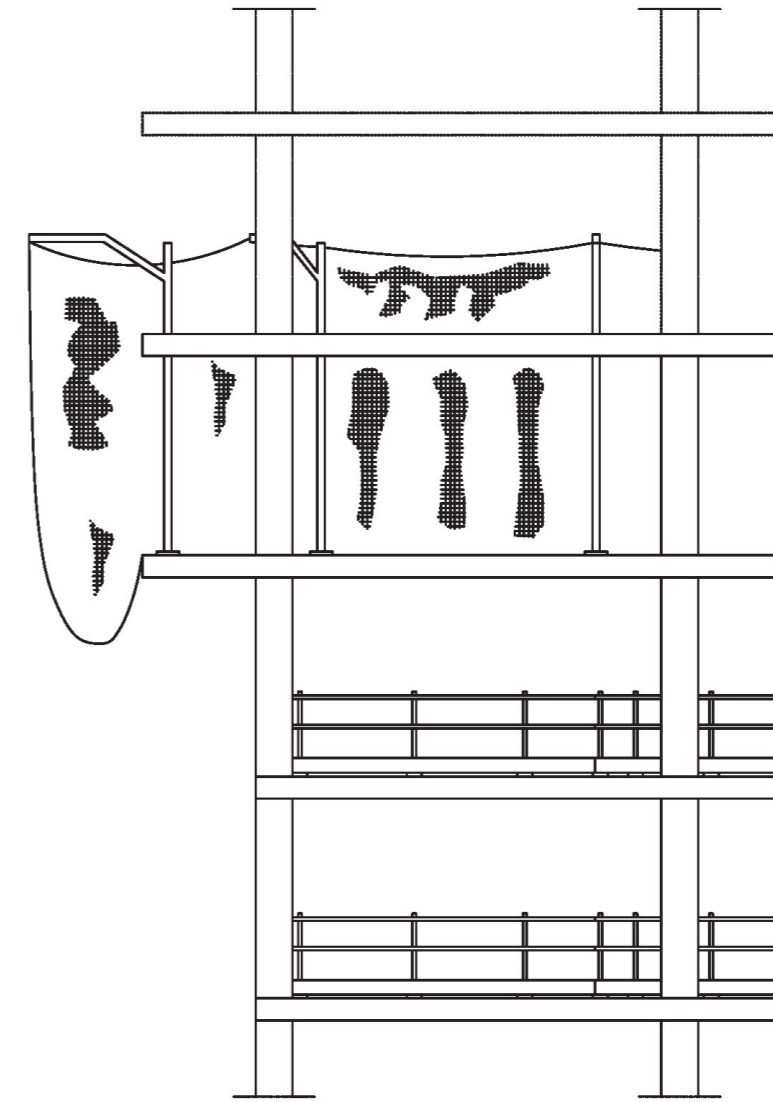
PROTECCIONES EN FASE DE ESTRUCTURA
 PROTECCION PERIMETRAL (BARANDILLAS Y REDES DE HORCA)



PLANTA n



PLANTA n+1








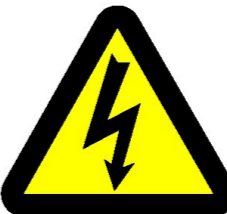
PLANTA n+2

		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
		TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO PROTECCIONES COLECTIVAS 7		PLANO Nº 10	
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SEÑAL				
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA

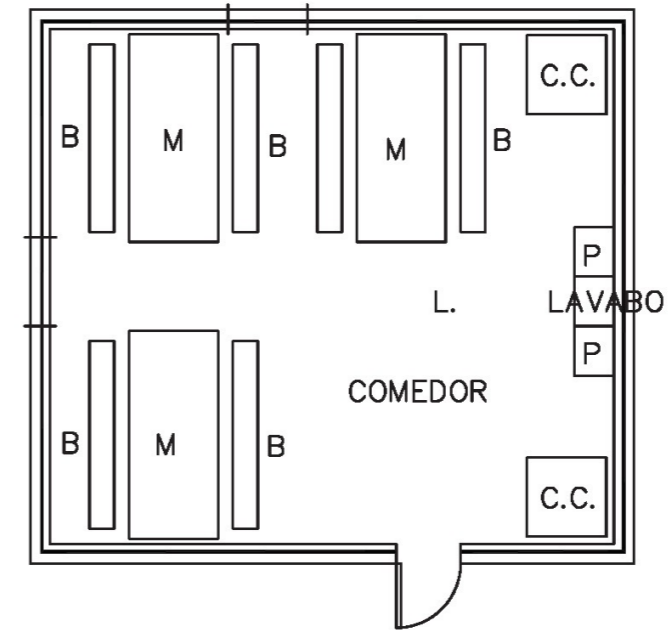
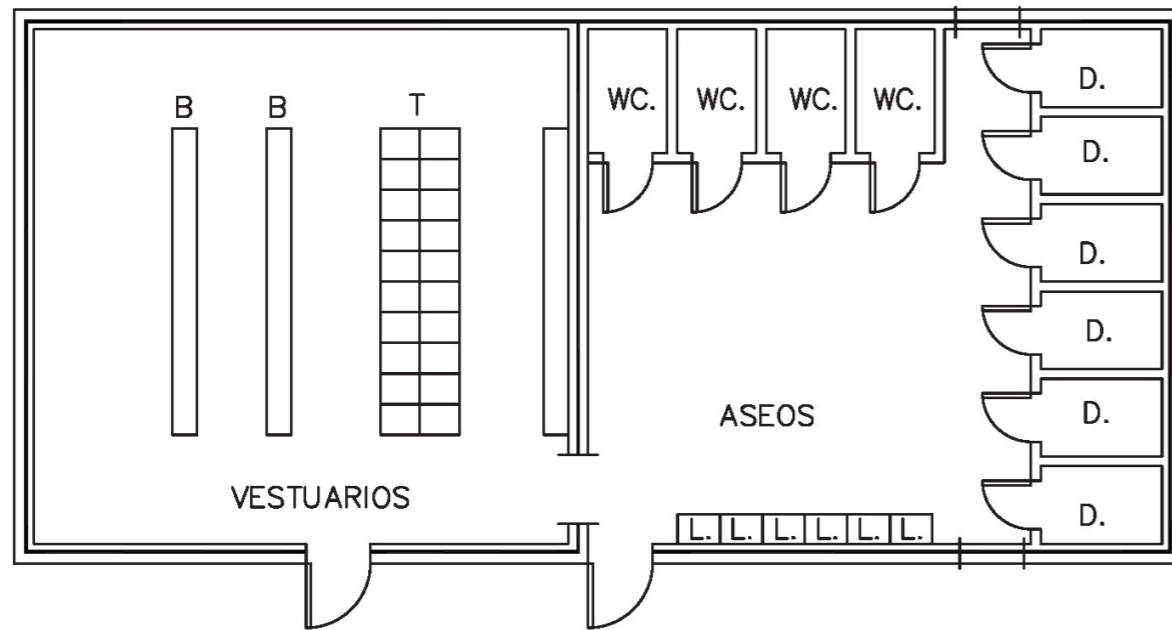
SEÑALES DE PELIGRO

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS

		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
		TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA		
TÍTULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN		PLANO Nº 11	
AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ 		ESCALA S / E	FECHA JUNIO 2018

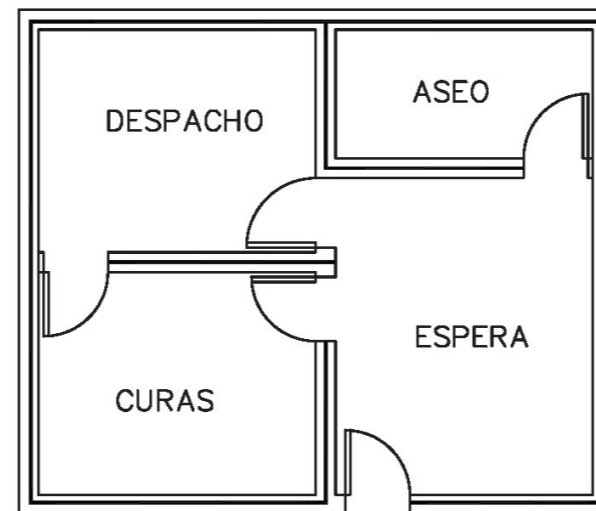
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MÓDULOS TIPO



LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA

BOTIQUIN



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado</p>	
<p>TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA</p>	
<p>PARROQUIA CHIQUINTAD</p>	<p>CANTÓN CUENCA</p>
<p>TÍTULO DEL PLANO INST. HIGIENE Y BIENESTAR</p>	
<p>PLANO Nº 12</p>	
<p>AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ <i>Ap</i></p>	
<p>ESCALA S / E</p>	
<p>FECHA JUNIO 2018</p>	



PRESUPUESTO

ÍNDICE

1 MEDICIONES	1
2 CUADROS DE PRECIOS	5
3 PRESUPUESTO POR CAPÍTULO	7
4 RESUMEN DE PRESUPUESTO	10



1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
100	ud CASCO Casco de seguridad homologado	50				50,00	50,00
101	ud PANTALLA DE SEGURIDAD Pantalla de seguridad para soldador	2				2,00	2,00
102	ud GAFA ANTIPOLVO Gafa antipolvo y anti-impactos	50				50,00	50,00
103	ud GAFA DE SEGURIDAD Gafa de seguridad para oxígeno	2				2,00	2,00
104	ud MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla de respiración antipolvo	50				50,00	50,00
105	ud FILTRO ANTIPOLVO Filtro para mascarilla antipolvo	50				50,00	50,00
106	ud PROTECTOR AUDITIVO Protector auditivo	50				50,00	50,00
107	ud CINTURÓN DE SEGURIDAD Cinturón de seguridad	25				25,00	25,00
108	ud CINTURÓN ANTIVIBRATORIO Cinturón de seguridad antivibratorio	5				5,00	5,00
109	ud MONO DE TRABAJO Mono o buzo de trabajo	50				50,00	50,00
110	ud IMPERMEABLE Impermeable	50				50,00	50,00
111	ud MANDIL DE CUERO Mandil de cuero para soldador	2				2,00	2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
112	ud PAR DE MANGUITOS SOLDADOR Par de manguitos para soldador	2				2,00	2,00
113	ud PAR DE POLAINAS SOLDADOR Par de polainas para soldador	2				2,00	2,00
114	ud PAR DE GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador	2				2,00	2,00
115	ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS Par de guantes dieléctricos	2				2,00	2,00
116	ud PAR DE GUANTES DE GOMA Par de guantes de goma finos	50				50,00	50,00
117	ud PAR DE GUANTES DE CUERO Par de guantes de cuero	20				20,00	20,00
118	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua impermeables al agua y la humedad	50				50,00	50,00
119	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad de lana	25				25,00	25,00
120	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO Par de botas de seguridad de cuero	2				2,00	2,00
121	ud PAR DE BOTAS DIELECTRICAS Par de botas dieléctricas	2				2,00	2,00
122	ud MUÑEQUERA Muñequera	50				50,00	50,00
123	ud EQUIPO DE LINTERNA AUTÓNOMO INCORPORADO AL CASCO PARA DOS USOS	2				2,00	2,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 17: Estudio de seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS							
200	ud SEÑAL DE TRÁFICO Señal normalizada de tráfico, con soporte e incluida la colocación	3				3,00	3,00
201	ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación	10				10,00	10,00
202	mI CORDÓN DE BALIZAMIENTO Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	100				100,00	100,00
203	mI TIRA ADHESIVA REFLECTANTE Tira adhesiva reflectante, en colores blanco y rojo	50				50,00	50,00
204	mI VALLA AUTÓNOMA DE CONTENCIÓN Valla autónoma de contención de peatones	20				20,00	20,00
207	ud PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA Pórtico de limitación de altura, a 4 m., compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas, incluido montaje y desmontaje	1				1,00	1,00
208	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad para tres usos	1				1,00	1,00
209	h MANO DE OBRA REPOS. DE PROTECC. Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	580				580,00	580,00
210	mI BARANDILLA MÓVIL EN EL PARAMENTO DE AGUAS ABAJO DE PRESA	100				100,00	100,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 17: Estudio de seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS							
300	ud EXINTOR DE POLVO Exintor (carro) de 25 kg de polvo ABC, incluido el soporte y la colocación	4				4,00	4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA							
400	ud INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas de las máquinas	2				2,00	2,00
401	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA) incluida instalación	2				2,00	2,00
402	ud INTERRUPTOR DIF. ALTA SENSIB. Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2				2,00	2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 INST. HIGIENE Y BIENESTAR							
500	m2 ALQUILER DE LOCAL PARA COMEDOR Alquiler de local para comedor durante el transcurso de la obra.	30				30,00	30,00
501	ud MESA DE MADERA 10 PERSONAS Mesa de madera con capacidad para 10 personas	3				3,00	3,00
502	ud BANCO DE MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas	12				12,00	12,00
503	ud CALIENTA COMIDAS Calienta comidas	2				2,00	2,00
504	ud RADIADOR INFRARROJOS Radiador infrarrojos	2				2,00	2,00
505	ud ACOM. AGUA Y ELECTRIC. VESTUARIO Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de comedor totalmente terminado y en servicio	1				1,00	1,00
506	ud RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURA Recipiente para recogida de basuras	1				1,00	1,00
507	m2 ALQUILER DE LOCAL PARA VESTUARIOS Alquiler de local para vestuarios durante el transcurso de la obra.	20				20,00	20,00
508	ud TAQUILLA INDIVIDUAL Taquilla individual con llave	25				25,00	25,00
509	m2 ALQUILER DE LOCAL PARA ASEOS Alquiler de local para aseos durante el transcurso de la obra	20				20,00	20,00
510	ud DUCHA Ud de ducha instalada con agua fría y caliente	2				2,00	2,00
511	ud INODORO INSTALADO Inodoro instalado	3				3,00	3,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 17: Estudio de seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,00
512	ud LAVABO INSTALADO Lavabo instalado con agua fría y caliente	4				4,00	4,00
513	ud ESPEJO INSTALADO Espejo instalado en aseos	4				4,00	4,00
514	ud CALENTADOR DE 50 LITROS Calentador de agua de 50 litros de capacidad totalmente instalado	2				2,00	2,00
515	ud PERCHA EN CABINA PARA DUCHA Percha en cabina para ducha y W.C.	5				5,00	5,00
516	ud RECIPIENTE CON PAPEL Recipiente con papel de celulosa para el secado de manos.	7				7,00	7,00
517	h MANO DE OBRA CONSERV. INSTALAC. Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	570				570,00	570,00
518	ud ACOM. AGUA Y ELECTR. ASEOS Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminados y en servicio.	1				1,00	1,00
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIM. AUX.							
600	ud BOTIQUÍN Botiquín instalado en obra	1				1,00	1,00
601	ud REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	2				2,00	2,00
603	h A.T.S. De A.T.S. a dedicación parcial.	144				144,00	144,00
602	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIG. Reconocimiento médico obligatorio	50				50,00	50,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 7 FORMACIÓN Y REUNIONES							
700	ud REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ S Y S reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud	18				18,00	18,00
701	h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Formación en Seguridad y Salud	144				144,00	144,00
							144,00



2 CUADRO DE PRECIOS

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	100	Ud	Casco de seguridad homologado	TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,53
0002	101	ud	Pantalla de seguridad para soldador	QUINCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	15,35
0003	102	ud	Gafa antipolvo y anti-impactos	CATORCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	14,32
0004	103	ud	Gafa de seguridad para oxígeno	QUINCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	15,23
0005	104	ud	Mascarilla de respiración antipolvo	DIEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	10,60
0006	105	ud	Filtro para mascarilla antipolvo	UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,69
0007	106	ud	Protector auditivo	DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,72
0008	107	ud	Cinturón de seguridad	SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	66,25
0009	108	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	VEINTIDOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	22,26
0010	109	ud	Mono o buzo de trabajo	DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	16,80
0011	110	ud	Impermeable	DIEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	10,60
0012	111	ud	Mandil de cuero para soldador	DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	18,23
0013	112	ud	Par de manguitos para soldador	CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	5,30
0014	113	ud	Par de polainas para soldador	DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	10,18
0015	114	ud	Par de guantes para soldador	SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	6,57
0016	115	ud	Par de guantes dieléctricos	TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	39,75
0017	116	ud	Par de guantes de goma finos	UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	1,06
0018	117	ud	Par de guantes de cuero	CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	5,30
0019	118	ud	Par de botas de agua impermeables al agua y la humedad	CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	14,84
0020	120	ud	Par de botas de seguridad de lona	CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	46,64
0021	121	ud	Par de botas de seguridad de cuero	CINCUENTA Y TRES EUROS	53,00

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0022	122	ud	Par de botas dieléctricas	CINCUENTA Y TRES EUROS	53,00
0023	123	ud	Muñequera	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
0024	124	ud		SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	64,66
0025	200	ud	Señal normalizada de tráfico, con soporte e incluida la colocación	TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	37,10
0026	201	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación	SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,95
0027	202	m	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	1,25
0028	203	m	Tira adhesiva reflectante, en colores blanco y rojo	VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	26,50
0029	204	m	Valla autónoma de contención de pestones	VEINTIDOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	22,26
0030	207	ud	Pórcico de limitación de altura, a 4 m., compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas, incluido montaje y desmontaje	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS	371,00
0031	208	ud	Transformador de seguridad para tres usos	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	148,41
0032	209	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,36
0033	210	m		VEINTE EUROS con TRES CÉNTIMOS	20,03
0034	300	ud	Extintor (carro) de 25 kg de polvo ABC, incluido el soporte y la colocación	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	243,80
0035	400	ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas de las máquinas	CUATROCIENTOS SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	407,67
0036	401	ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA) incluida instalación	CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	114,48
0037	402	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	131,44
0038	500	m2	Alquiler de local para comedor durante el transcurso de la obra.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	59,36



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 17: Estudio de seguridad y salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	501	ud	Mesa de madera con capacidad para 10 personas	NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	95,40
0040	502	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas	VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25,76
0041	503	ud	Calienta comidas	NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	95,40
0042	504	ud	Radiador infrarrojos	TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	37,10
0043	505	ud	Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de comedor totalmente terminado y en servicio	NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	955,61
0044	506	ud	Recipiente para recogida de basuras	VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	25,44
0045	507	m2	Alquiler de local para vestuarios durante el transcurso de la obra.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	44,52
0046	508	ud	Taquilla individual con llave	CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	56,18
0047	509	m2	Alquiler de local para aseos durante el transcurso de la obra	CUARENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	40,28
0048	510	ud	Ud de cucha instalada con agua fría y caliente	CIENTO SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	107,28
0049	511	ud	Inodoro instalado	CIEEN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	100,97
0050	512	ud	Lavabo instalado con agua fría y caliente	CIENTO VEINTISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	127,20
0051	513	ud	Espejo instalado en aseos	DOCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	12,30
0052	514	ud	Calentador de agua de 50 litros de capacidad totalmente instalado	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	135,36
0053	515	ud	Percha en cabina para ducha y W.C.	UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	1,06
0054	516	ud	Recipiente con papel de celulosa para el secado de manos.	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	18,93
0055	517	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
0056	518	ud	Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminados y en servicio.	NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	955,61
0057	600	ud	Botiquín instalado en obra	NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	95,40

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0058	601	ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	50,88
0059	602	ud	Reconocimiento médico obligatorio	SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	63,60
0060	603	h	De A.T.S. a dedicación parcial.	DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,75
0061	700	ud	reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud	CIENTO SEIS EUROS	106,00
0062	701	h	Formación en Seguridad y Salud	VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	23,32



3 PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
100	ud CASCO Casco de seguridad homologado	50,00	3,53	176,50
101	ud PANTALLA DE SEGURIDAD Pantalla de seguridad para soldador	2,00	15,35	30,70
102	ud GAFA ANTIPOLVO Gafa antipolvo y anti-impactos	50,00	14,32	716,00
103	ud GAFA DE SEGURIDAD Gafa de seguridad para oxicoite	2,00	15,23	30,46
104	ud MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla de respiración antipolvo	50,00	10,60	530,00
105	ud FILTRO ANTIPOLVO Filtro para mascarilla antipolvo	50,00	1,69	84,50
106	ud PROTECTOR AUDITIVO Protector auditivo	50,00	12,72	636,00
107	ud CINTURÓN DE SEGURIDAD Cinturón de seguridad	25,00	66,25	1.656,25
108	ud CINTURÓN ANTIVIBRATORIO Cinturón de seguridad antivibratorio	5,00	22,26	111,30
109	ud MONO DE TRABAJO Mono o buzo de trabajo	50,00	16,80	840,00
110	ud IMPERMEABLE Impermeable	50,00	10,60	530,00
111	ud MANDIL DE CUERO Mandil de cuero para soldador	2,00	18,23	36,46
112	ud PAR DE MANGUITOS SOLDADOR Par de manguitos para soldador	2,00	5,30	10,60
113	ud PAR DE POLAINAS SOLDADOR Par de polainas para soldador	2,00	10,18	20,36
114	ud PAR DE GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador	2,00	6,57	13,14

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
115	ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS Par de guantes dieléctricos	2,00	39,75	79,50
116	ud PAR DE GUANTES DE GOMA Par de guantes de goma finos	50,00	1,06	53,00
117	ud PAR DE GUANTES DE CUERO Par de guantes de cuero	20,00	5,30	106,00
118	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua impermeables al agua y la humedad	50,00	14,84	742,00
120	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad de lona	25,00	46,64	1.166,00
121	ud PAR DE BOTAS DE SEG CUERO Par de botas de seguridad de cuero	2,00	53,00	106,00
122	ud PAR DE BOTAS DIELECTRICAS Par de botas dieléctricas	2,00	53,00	106,00
123	ud MUÑEQUERA Muñequera	50,00	3,30	165,00
124	ud EQUIPO DE LINTERNA AUTÓNOMO INCORPORADO AL CASCO PARA DOS USOS	2,00	64,65	129,32
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				8.075,09



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 17: Estudio de seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
200	ud SEÑAL DE TRÁFICO Señal normalizada de tráfico, con soporte e incluida la colocación	3,00	37,10	111,30
201	ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación	10,00	7,95	79,50
202	mI CORDÓN DE BALIZAMIENTO Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	100,00	1,25	125,00
203	mI TIRA ADHESIVA REFLECTANTE Tira adhesiva reflectante, en colores blanco y rojo	50,00	26,50	1.325,00
204	mI VALLA AUTÓNOMA DE CONTENCIÓN Valla autónoma de contención de peatones	20,00	22,26	445,20
207	ud PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA Pórtico de limitación de altura, a 4 m., compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas, incluido montaje y desmontaje	1,00	371,00	371,00
208	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad para tres usos	1,00	148,41	148,41
209	h MANO DE OBRA REPOS. DE PROTECC. Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	580,00	13,36	7.748,80
210	mI BARANDILLA MÓVIL EN EL PARAMENTO DE AGUAS ABAJO DE PRESA	100,00	20,03	2.003,00
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				12.357,21

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
300	ud EXINTOR DE POLVO Extintor (carro) de 25 kg de polvo ABC, incluido el soporte y la colocación	4,00	243,80	975,20
TOTAL CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....				975,20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA				
400	ud INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas de las máquinas	2,00	407,67	815,34
401	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA) incluida instalación	2,00	114,48	228,96
402	ud INTERRUPTOR DIF. ALTA SENSIB. Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2,00	131,44	262,88
TOTAL CAPÍTULO 4 PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA.....				1.307,18



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 1: Memoria / ANEJO Nº 17: Estudio de seguridad y salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 INST. HIGIENE Y BIENESTAR				
500	m2 ALQUILER DE LOCAL PARA COMEDOR Alquiler de local para comedor durante el transcurso de la obra.	30,00	59,36	1.780,80
501	ud MESA DE MADERA 10 PERSONAS Mesa de madera con capacidad para 10 personas	3,00	95,40	286,20
502	ud BANCO DE MADERA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas	12,00	25,76	309,12
503	ud CALIENTA COMIDAS Calienta comidas	2,00	95,40	190,80
504	ud RADIADOR INFRARROJOS Radiador infrarrojos	2,00	37,10	74,20
505	ud ACOM. AGUA Y ELECTRIC. VESTUARIO Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de comedor totalmente terminado y en servicio	1,00	955,61	955,61
506	ud RECIPIENTE DE RECOGIDA DE BASURA Recipiente para recogida de basuras	1,00	25,44	25,44
507	m2 ALQUILER DE LOCAL PARA VESTUARIOS Alquiler de local para vestuarios durante el transcurso de la obra.	20,00	44,52	890,40
508	ud TAQUILLA INDIVIDUAL Taquilla individual con llave	25,00	56,18	1.404,50
509	m2 ALQUILER DE LOCAL PARA ASEOS Alquiler de local para aseos durante el transcurso de la obra	20,00	40,28	805,60
510	ud DUCHA Ud de ducha instalada con agua fría y caliente	2,00	107,28	214,56
511	ud INODORO INSTALADO Inodoro instalado	3,00	100,97	302,91
512	ud LAVABO INSTALADO Lavabo instalado con agua fría y caliente	4,00	127,20	508,80
513	ud ESPEJO INSTALADO Espejo instalado en aseos	4,00	12,30	49,20
514	ud CALENTADOR DE 50 LITROS Calentador de agua de 50 litros de capacidad totalmente instalado	2,00	135,36	270,72

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
515	ud PERCHA EN CABINA PARA DUCHA Percha en cabina para ducha y W.C.	5,00	1,06	5,30
516	ud RECIPIENTE CON PAPEL Recipiente con papel de celulosa para el secado de manos.	7,00	18,93	132,51
517	h MANO DE OBRA CONSERV. INSTALAC. Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	570,00	9,54	5.437,80
518	ud ACOM. AGUA Y ELECTR. ASEOS Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminados y en servicio.	1,00	955,61	955,61
TOTAL CAPÍTULO 5 INST. HIGIENE Y BIENESTAR.....				14.600,08

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIM. AUX.				
600	ud BOTIQUÍN Botiquín instalado en obra	1,00	95,40	95,40
601	ud REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	2,00	50,88	101,76
603	h A.T.S. De A.T.S. a dedicación parcial.	144,00	16,75	2.412,00
602	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIG. Reconocimiento médico obligatorio	50,00	63,60	3.180,00
TOTAL CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIM. AUX.....				5.789,16



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 FORMACIÓN Y REUNIONES				
700	ud REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ S Y S reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud	18,00	106,00	1.908,00
701	h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Formación en Seguridad y Salud	144,00	23,32	3.358,08
TOTAL CAPÍTULO 7 FORMACIÓN Y REUNIONES.....				5.266,08

Santander, Junio del 2018

El autor de del proyecto

Andrea Pozo Estívariz

4 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	8.075,09
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	12.357,21
03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	975,20
04	PROTECCIÓN INST. ELÉCTRICA	1.307,18
05	INST. HIGIENE Y BIENESTAR	14.600,08
06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIM. AUX.	5.789,16
07	FORMACIÓN Y REUNIONES	5.266,08
TOTAL		48.370,00



ANEJO N° 18: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	1



1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es reflejar el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de las obras proyectadas en el presente proyecto para la Presa en el Río Machángara.

Santander, Junio del 2018

2 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El autor del proyecto

Andrea Pozo Estívariz

	<u>Euros</u>
Presupuesto Base de Licitación.....	6.132.502,96
Expropiaciones.....	91.967,52
1 % s/P.E.M. para Conservación del Patrimonio Histórico Español.	41.542,49
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	6.266.012,97

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración del presente proyecto asciende a la cantidad de SEIS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.



ANEJO N° 19: PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	1
2.1 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN	1
2.2 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE USO	2
3 RÉGIMEN DE LA VIGILANCIA	4
3.1 FASE DE OBRAS	4
3.2 FASE DE EXPLOTACIÓN	4



1 INTRODUCCIÓN

El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, establece la obligatoriedad de realizar un seguimiento y vigilancia ambiental de las actuaciones sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental.

Este Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias previstas, así como prevenir y corregir posteriores disfunciones de las medidas propuestas o la aparición de efectos ambientales no previstos.

A continuación se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deberán ser tenidos en cuenta en la ejecución del programa de vigilancia con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los aspectos estudiados, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo.

Los trabajos de seguimiento se dirigirán por tanto a:

- Vigilar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto y las condiciones establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Proporcionar información sobre la calidad e idoneidad de las medidas correctoras adoptadas.
- Controlar los impactos derivados de la actividad una vez ejecutado el proyecto.

- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos, y en su caso proceder a la definición de medidas que permitan su desaparición.

2 ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

2.1 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN

- Se vigilarán los niveles de emisión de polvo a la atmósfera, y en función de las actuaciones de obra y condiciones climáticas se establecerá la frecuencia de riegos antipolvo necesarios.
- Se verificará que los camiones de obra que transporten tierras, u otros materiales susceptibles de emitir polvo o desprender partículas circulen en el entorno de la obra y fuera de él con las cajas cubiertas por toldos o mallas.
- Se vigilará que los camiones y vehículos de obra no sobrepasan los límites de velocidad establecidos en las medidas correctoras.
- Se verificará el adecuado estado de funcionamiento de los equipos y maquinaria empleados en obra, y la vigencia de sus certificados de revisión y homologaciones correspondientes.
- Se controlará la idoneidad de ubicación del o los “puntos limpios de obra”, así como su adecuada conformación, y disposición de elementos de seguridad adecuados para el almacenaje temporal de residuos peligrosos.



- Se verificará que se realiza de forma adecuada el almacenamiento temporal de residuos, y que su gestión posterior se ajusta a lo estipulado en la legislación vigente para cada tipo de residuo.
- Se controlará de forma específica el lavado y vertido de restos de las cubas de hormigón, y restos de aglomerados y productos bituminosos. Se establecerá al efecto un punto único en obra, si es posible dentro del recinto reservado al punto limpio, y si no un punto sin riesgo de afección a las aguas superficiales. Se verificará que los restos generados se recojan y gestionen como residuos inertes a vertedero específico.
- Se controlarán las operaciones de repostaje y mantenimiento de maquinaria, evitando en lo posible su realización dentro de la obra, y si no fuera posible se verificará la adecuada elección de un punto en obra al efecto y las condiciones de realización de estas operaciones.
- Se marcarán y balizarán adecuadamente las zonas de vegetación no afectables por la excavación, previo al inicio de las obras, bajo el criterio de mantener la máxima vegetación actual con especial atención a las zonas en mejor estado relativo de conservación.
- Se procederá a una revisión previa a la plantación de todos los materiales previstos para las labores de plantación, verificando la correspondencia de las especies utilizadas con las establecidas para las diferentes zonas y su adecuado desarrollo fisiológico y estado fitosanitario. Así mismo se verificará la correcta ejecución de las labores de plantación y épocas de ejecución adecuadas.
- Se vigilará la no afección de las obras sobre la calidad de las aguas superficiales. Respecto a las balsas de decantación u otras estructuras similares, se corroborará que éstas se efectúan en los lugares indicados, antes de dar comienzo el movimiento de tierras y conforme a las características dispuestas en el apartado de medidas correctoras.

- Se verificará que se llevan a cabo correctamente las medidas dispuestas sobre la manipulación de tierras vegetales y otros materiales afectados en las operaciones de movimiento de tierras.
- Antes de explotar una nueva cantera o vertedero de tierras se procederá a la verificación de su correcta ubicación, así como, de su inmediata restauración tras su uso.
- Se vigilará la incidencia de las obras sobre el régimen de caudales del río y de la calidad del agua, aguas abajo de la presa.
- Se controlará que las labores de deforestación se realizan en épocas menos impactantes para la fauna, no realizándose en primavera o principios de verano.
- Se hará un seguimiento y control del estado de las plantaciones, realizando las reposiciones y tratamientos fitosanitarios necesarios para su buen estado. Igualmente se verificará el correcto funcionamiento de los vallados perimetrales.
- Se verificará que los tendidos eléctricos proyectados se ejecutan de acuerdo a lo establecido en las medidas correctoras y preventivas respetando íntegramente la normativa vigente en materia de seguridad ambiental.
- Se controlará exhaustivamente las fases de excavación de tierras así como la apertura de zanjas para detectar cualquier afección a posibles yacimientos arqueológicos y paleontológicos, con especial atención a las operaciones en que se trabaje en contacto con el perfil litológico. Se comunicará a la Administración cultural el inicio de las obras.

2.2 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE USO



Las características particulares del Proyecto hacen necesario el seguimiento y vigilancia de los siguientes aspectos:

- Se vigilará que la afección al régimen de caudales y calidades de la red hidrológica aguas abajo del ámbito de actuación se ajusta a la mínima esperable, y se encuentra dentro de los límites legales establecidos al respecto. En este sentido se efectuará un control de calidad del agua, debajo de la presa, consistente en:
 - Seguimiento básico, a través de parámetros indicadores, de la calidad de las
 - aguas vertidas desde el embalse para el mantenimiento de los caudales en el río, en un tramo de influencia fluvial a establecer.
 - Control de la concentración y nivel de saturación de O₂, T.^a, turbidez, potencial redox, conductividad y pH, al margen de que circunstancias particulares exijan análisis específicos.
 - La medición se realizará con carácter mensual, intensificándose en verano, o en otras épocas si fuera necesario, modulando el esfuerzo en función de la evolución habitual de la calidad de las aguas vertidas.
 - Se establecen inicialmente unos puntos en los que realizar las mediciones, concentrados en el primer tercio del segmento fluvial regulado: 1. Salida de la
 - presa tramo aguas abajo de la presa; 2. Aguas abajo de la desembocadura del río Tomebamba, 3. En el tramo encauzado, coincidente con la estación de aforo de Chiquintad aguas abajo de la depuradora de Chiquintad.
- Se vigilará que la calidad del agua del embalse sea la necesaria para abastecer a los pueblos de la parroquia mediante un programa de analíticas periódicas. En este sentido, se efectuará un seguimiento limnológico y del estado trófico del embalse consistente en:
 - Profundidad de visión del Disco de Secchi y concentración de clorofila.
 - Mediciones durante primavera-verano con medidas en septiembre.
 - Control de la variación de las cargas de fósforo en el embalse y en las aguas de los principales tributarios. Mediciones en los primeros años de llenado y funcionamiento realizando al menos un diagnóstico limnológico al año.
 - Control del fitoplancton con una campaña por verano.
- Se verificará la correcta funcionalidad de los diferentes vallados realizando recorridos perimetrales y buscando indicios de presencia de ganado al otro lado de los mismos. En el caso de detectar rotura o permeabilidad de estas vallas ante el ganado, se procederá a su inmediata reparación.
- Se hará un seguimiento del plan de sueltas y del caudal ecológico que previamente se habrá calculado con las premisas expuestas en el apartado de medidas preventivas y correctoras. En este sentido, se deberá establecer un adecuado sistema de medición de los caudales vertidos y de los caudales circulantes en el río, preferentemente mediante medidores de caudal o sistemas de aforo fijos.
- Se controlará los efectos de la presa sobre la calidad del agua del río (turbidez, concentración de oxígeno,...) sobre todo en épocas desfavorables, estiaje, momentos de grandes sueltas por desagües de fondo,...
- Se vigilará y controlará el estado de las plantaciones, realizándose, si fuera necesario, reposiciones de marras, riegos, abonados o tratamientos fitosanitarios. En este sentido, se debe tener en cuenta la vulnerabilidad del agua ante algunos productos como abonos y productos fitosanitarios para elegir, en su caso, los productos y métodos más inocuos.



- Se vigilará el uso ecorresponsable del embalse no permitiendo actividades insalubres en su entorno.
- Se verificará la realización de campañas de sensibilización a la población de la zona sobre el mantenimiento de la calidad del agua del embalse y sobre el ahorro de agua en el consumo, tanto doméstico como industrial.
- Se controlará la correcta ejecución del “plan periódico de limpiezas, plantaciones y mantenimiento de cauces” con criterios ecológicos y faunísticos (hábitats preferentes del visón europeo), supervisado por personal técnico competente.
- Se establecerá un programa de control de especies invasoras en el embalse.
- Se destinarán lugares adecuados para la recogida de basuras, residuos, papeles, vidrio...etc que se produzcan en la actividad de la presa.

3 RÉGIMEN DE LA VIGILANCIA

Las operaciones de Vigilancia Ambiental se llevarán a cabo por personal técnico competente de forma diferencial durante las siguientes fases del Proyecto.

3.1 FASE DE OBRAS

La Vigilancia se realizará a través de un régimen de visitas periódicas a obra, con una frecuencia media de 1 a 3 visitas semanales, en función de las operaciones de obra en ejecución y los riesgos ambientales que supongan,

durante todo el desarrollo de la obra. Se informará periódicamente a la Dirección de Obra del desarrollo ambiental de la misma, mediante remisión de informes mensuales, al efecto de establecer y hacer cumplir las medidas correctoras, preventivas y compensatorias establecidas.

Se informará al Coordinación General de Planificación Ambiental sobre el inicio de las obras y según establezca esta se informará sobre su evolución y/o incidencias que se produzcan.

Se remitirá al Órgano ambiental un informe ambiental intermedio durante la fase de obras y al finalizar las obras un Informe Ambiental Final de Obra, en el que se recogerán las incidencias ambientales de la misma, y el grado de cumplimiento de las medidas implementadas.

3.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación se remitirán al Órgano ambiental informes ambientales con los resultados de los análisis, estudios y controles realizados sobre la evolución del ecosistema fluvial, la calidad de las aguas, la fauna, los trabajos de revegetación, indicando la eficacia de las medidas adoptadas.

Durante los tres primeros años de explotación del embalse se remitirán trimestralmente, y pasado este periodo semestralmente, hasta un periodo de 10 años.



ANEJO N° 20: DISCUSIÓN SOBRE EL CAMBIO CALIMÁTICO



ÍNDICE

1 DISCUSIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1



1 DISCUSIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el diseño y dimensionamiento de la presa en la que consiste el proyecto constructivo se ha tenido en cuenta el estudio hidrológico llevado a cabo con datos climáticos correspondiente al periodo actual, desde 1981 a 2012. Sin embargo, debido a los efectos del cambio climático, la situación no va a ser la misma en el futuro.).

La influencia humana en el clima ha causado (con probabilidad superior al 95%) más de la mitad del aumento observado en la temperatura superficial media global en el periodo 1951-2010, lo que ha originado calentamiento de los océanos, fusión del hielo y nieve, elevación del nivel del mar y cambio en algunos extremos climáticos en la segunda mitad del siglo XX. (Ministerio del Ambiente del Gobierno de Ecuador, 2013; basado en materiales contenidos en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC)

Debido a la importancia de la cuenca del Paute, gran parte de ella está bajo protección ambiental, sin embargo se está enfrentando a la amenaza creciente del cambio climático. Para la planificación y gestión de los recursos hídricos disponibles a medio y largo plazo tener en consideración el cambio climático es primordial. La temperatura de la cuenca del Paute tiende a calentarse con una tasa de 0.28°C por década (PACC, 2009), y los aumentos de temperatura se relacionan con cambios en la distribución de las especies vegetales, aumento en las tasas de evapotranspiración y aumento en la sequía del suelo; todo lo anterior se traduce en pérdida en la capacidad de retención de agua del suelo y aumento en la variabilidad de caudal. Hay otros factores a resaltar que agravan la situación, como los cambios en el uso del suelo y la expansión e intensificación de la agricultura, ganadería y minería (Vuille, 2013). Cabe destacar que gran parte del territorio está expuesto a amenaza alta y máxima de deslizamiento, siendo las sequías (las que causan un gran impacto en la generación hidroeléctrica) y las inundaciones también

importantes cuestiones a considerar. Además, se restringe el aprovechamiento hidroenergético a causa de la acumulación de los sedimentos en los embalses.

El Ministerio del Ambiente ha tomado medidas de gran importancia para la adaptación al cambio climático como el desarrollo de sistemas de riego y la creación de obras de protección para el control de inundaciones. Sin embargo hay que seguir tomando medidas y políticas para luchar contra los efectos del cambio climático

Debido a la importancia vital de la cuenca del río Paute, es necesario, el uso de herramientas que permitan evaluar el comportamiento de la cuenca respecto al cambio del valor del caudal que fluye a través de ella y dinámicas climáticas globales que se proyectan a futuro. A través de la aplicación de HEC-HMS, modelo hidrológico de transferencia lluvia-caudal, se ha evaluado la situación y evolución de la cuenca de estudio, respecto a la variación del caudal en el río Paute; ante los escenarios de cambio climático. Este proceso se ha realizado a partir de un modelo calibrado y validado con datos de caudal de entre los años 1981 a 2012 (periodo de referencia actual). Posteriormente se han realizado simulaciones para este periodo y para los escenarios de cambio climático RCP 2.6, 4.5, 6 y 8.5 en los periodos horizonte 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100.

Para la determinación de las tendencias climáticas y simular los escenarios de cambio climático, en lo que se refiere a los datos para las proyecciones de precipitación y temperatura, se han utilizado los resultados de los modelos climáticos globales GCM.

Los GCM (Global Climate Model) son modelos que simulan numéricamente las interacciones de la atmósfera, los océanos, el relieve terrestre, y el hielo. Son con frecuencia usados para el estudio de las dinámicas del sistema



meteorológico y climático con el objetivo de obtener proyecciones del clima en el futuro. El principal forzamiento de los GCM es la radiación solar, aunque todos los modelos son también forzados con concentraciones de gases atmosféricos.

Para determinar las tendencias climáticas se utilizaron los resultados de los modelos climáticos globales correspondientes a 4 de los modelos globales utilizados en la TCN, del informe del panel intergubernamental del cambio climático (IPCC), facilitados por el Ministerio de Ambiente de Ecuador (MAE).

La posible evolución en el futuro de la situación socioeconómica se modela a través del uso de Sendas Representativas de Concentración (RCP, Representative Concentration Pathways)

: (RCP) 2.6, 4.5, 6.0 y 8.5. Estos escenarios son nombrados correspondiendo al forzamiento radiativo (FR) que producen al año 2100: RCP 2.6 W/m², RCP 4.5 W/m², RCP 6.0 W/m² y RCP 8.5 W/m². El FR cuantifica el cambio en los flujos de energía originados por variaciones en la acción de los agentes y procesos naturales y antropogénicos. El cambio climático es la consecuencia de desequilibrios en el balance energético de la Tierra, los cuales son resultado de la acción de los agentes y procesos ya mencionados. Los escenarios para la evolución prevista pueden contemplar los efectos producidos de las posibles políticas o acuerdos internacionales orientados a limitar el efecto del cambio climático con medidas como la reducción las emisiones de gases contaminantes.

Los RCP tienen vinculada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes, de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono. .

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Figura 1 Escenarios RCP (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España, 2013)

Para lograr los valores de FR que tienen como objetivo, los distintos RCP incluyen medidas y políticas específicas para lograrlo.

Analizando en detalle las variables climáticas objeto de estudio en este caso, temperatura y precipitación, se pueden observar ciertas tendencias en el futuro para cada RCP.

En relación al RCP 2.6, es necesaria una reducción considerablemente drástica de las emisiones, que algunos trabajos sugieren que no son realizables. Sin embargo, otros muestran que si es posible alcanzar este objetivo para valores de crecimiento de población mundial, producto interno bruto (PIB) e intensidad de emisiones (emisiones/PIB) medios. Lograr realizar los objetivos de este escenario requiere de tecnologías de almacenamiento y captura de carbono y disminución de emisiones de bio-energías, gas natural, petróleo y carbono a partir del año 2020.

Para el RCP 4.5, el cual es un escenario de estabilización, se suponen políticas climáticas, que en este caso incluyen la penalización del uso de carbono. En este escenario la población mundial llega a 9000 millones en 2065 y se reduce a 8700 millones en 2100. El PIB mundial crece un orden de magnitud, y la



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA / ANEJO Nº 20: Discusión sobre el cambio climático

necesidad energética en 3 órdenes de magnitud. Además de imponer precios al carbón, la tecnología de captura y almacenamiento de carbón (CCS) se desarrolla de manera que la industria eléctrica llega a ser un sumidero neto de carbón. En este escenario las emisiones de gases de efecto invernadero llegan a su máximo alrededor del año 2040, de ahí comienzan a bajar hasta el año 2080, cuando se estabilizan.

En el escenario RCP 6.0 se representa una tasa de emisión de gases de efecto invernadero alta y un escenario de estabilización. A partir de 2100 se estabiliza el forzamiento radiactivo total por el empleo de determinadas tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a valores adecuados para alcanzar el valor de FR que se tiene como objetivo.

El escenario RCP8.5 representa una vía en la que las emisiones y las concentraciones son altas. Supone un alto crecimiento poblacional, relativamente bajo crecimiento de PIB, con tasas modestas de cambios tecnológicos y de eficiencia energética. Esto lleva a importantes demandas energéticas y consecuentes emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. En este escenario no se ponen en práctica políticas determinantes con la meta de luchar contra el cambio climático.

Se han evaluado las proyecciones de caudal para la subcuenca de la cuenca del Paute en las que se localiza el proyecto constructivo de la presa en el río Machángara; para escenarios de cambio climático RCP 2.6, RCP4.5, RCP 6 y RCP8.5; con el fin de analizar las variaciones para los periodos horizonte considerados respecto al periodo de referencia actual; y si estas variaciones representan un riesgo para el la presa proyectada.

Para realización del trabajo descrito se ha identificado y caracterizado el clima actual y futuro a través de dos variables, precipitación y temperatura, con

series de datos correspondiente al clima actual de dos. Se ha llevado a cabo el proceso de calibración y validación del modelo en HEC-HMS y se ha realizado simulaciones para el periodo actual y escenarios del cambio climático. Finalmente se han expuesto los resultados obtenidos y se ha realizado un análisis de ellos.

En esta subcuenca, durante el periodo de referencia los valores de caudal más representativos se muestran en la tabla siguiente:

Q diario mínimo (m ³ /s)	Q diario máximo (m ³ /s)	Q diario medio anual mínimo (m ³ /s)	Q diario medio anual máximo (m ³ /s)	Q diario medio general (m ³ /s)
0.00	3.70	0.11	0.40	0.29

Tabla 1 Valores caudal para el periodo de referencia, subcuenca W2800

El mes con mayor valor de caudal diario medio mensual, a lo largo de todos los años que comprenden el periodo de referencia, es abril con un valor de 0.57 m³/s; y el mes con el menor valor de esta variable es septiembre con un valor de 0.25 m³/s. Este hecho se mantiene en el tiempo para las distintas simulaciones realizadas.

En general se observa que a medida que se avanza en años horizonte aumenta el caudal. Por ejemplo el caudal diario máximo ya supera para el primer periodo horizonte (2011-2040) los 3.90 m³/s en todos los RPC con un máximo de 4.20 m³/s; en el periodo 2041-2070 se llegan a alcanzar los 5.00 m³/s; y para el periodo de 2071 a 2100 se alcanzan los 5.70 m³/s.

Para el valor de caudal diario medio anual mínimo, el umbral en el primero periodo horizonte ya es de 0.23 m³/s, respecto al valor de 0.11 m³/s del periodo horizonte y alcanzándose en los periodos siguientes en varios escenarios el valor de 0.26 m³/s. Respecto al valor del caudal diario medio anual máximo, este también se va incrementando, siendo el umbral en el



periodo 2011-2040 un valor de $0.47 \text{ m}^3/\text{s}$, sobre el $0.40 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondiente al periodo de referencia; y llegando a su máximo en el último periodo (2071-2100) con un valor de $0.58 \text{ m}^3/\text{s}$. Finalmente el caudal diario medio se va incrementando progresivamente a lo largo de los periodos, tomando valores desde $0.34 \text{ m}^3/\text{s}$ hasta su máximo, $0.41 \text{ m}^3/\text{s}$ (2071-2100, RCP 8.5).

Respecto a los escenarios RCP, el escenario RCP para el cual más aumentan los valores de caudal es el RCP 8.5. Los incrementos son mayores a medida que el periodo horizonte es más lejano, observándose entonces los mayores valores de caudal en el periodo 2071-2100; como se puede observar en la tabla inferior. El valor del caudal diario medio se incrementa un 41% en relación al periodo de referencia (la diferencia es de $0.12 \text{ m}^3/\text{s}$).

Q diario mínimo (m^3/s)	Q diario máximo (m^3/s)	Q diario medio anual mínimo (m^3/s)	Q diario medio anual máximo (m^3/s)	Q diario medio general (m^3/s)
0.00	5.70	0.26	0.58	0.41

Tabla 2 Tabla 10 Valores caudal RCP 8.5 2071-2100, subcuenca W2800

En el periodo de 2011-2040 la mayor variación se da para los escenarios RCP4.5 y RCP 8.5, en los cuales el caudal diario medio general se incrementa entre un 20% y un 21%; el caudal diario máximo tiene un valor de $4.20 \text{ m}^3/\text{s}$ y el caudal diario medio anual máximo llega a valores de $0.50 \text{ m}^3/\text{s}$ y $0.51 \text{ m}^3/\text{s}$, respecto al $0.40 \text{ m}^3/\text{s}$ del periodo de referencia. Destacar que el caudal diario medio anual mínimo, alcanza su valor máximo en el escenario RCP 6.0, $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$; incrementándose en más del doble respecto al periodo de referencia.

Para el periodo 2041-2070, se presentan valores similares de caudal para los escenarios RCP2.6, RCP 6.0 y RCP 4.5. El caudal diario medio se incrementa en un 24% (para el escenario RCP8.5 se incrementa en un 31%, alcanzando el valor de $0.38 \text{ m}^3/\text{s}$). El caudal diario medio anual máximo presenta valores

diversos, con un máximo de $5.00 \text{ m}^3/\text{s}$ en el escenario RCP 2.6. En el caudal diario medio anual mínimo el umbral se mantiene respecto al periodo horizonte anterior, pero el valor máximo se incrementa de $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ a $0.26 \text{ m}^3/\text{s}$ respecto a este (ocurriendo en el escenario RCP 6.0).

En el periodo 2071-2100, se presentan valores similares de caudal para los escenarios RCP2.6, RCP 6.0 y RCP 4.5. El caudal diario medio llega a incrementarse un 41% respecto al periodo de referencia, hasta alcanzar un valor de $0.41 \text{ m}^3/\text{s}$ en el RCP 8.5. Los escenarios RCP 4.5 y RCP 6.0 presentan valores similares de esta variable, representando un incremento de en torno al 27.5%. El caudal diario medio anual máximo presenta valores a partir de un umbral de $0.46 \text{ m}^3/\text{s}$ (RCP 2.6), respecto al valor de $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ del periodo de referencia; e incrementándose hasta $0.58 \text{ m}^3/\text{s}$, un 45%, en el escenario RCP 8.5. En el caudal diario medio anual mínimo el umbral y el valor máximo se mantienen respecto al periodo horizonte anterior, observándose el valor máximo en los escenarios RCP 6.0 y RCP 8.5. Finalmente destacar que el valor del caudal diario máximo alcanza $5.70 \text{ m}^3/\text{s}$ en el escenario 8.5.

Los resultados numéricos se presentan con más detalle en el Anejo Análisis de resultados.

Se han adjuntado seguidamente dos figuras para terminar de ilustrar el análisis, pudiéndose observar el resto de ellas en el anejo correspondiente a los resultados. Se han escogido para ellas el escenario RCP8.5 y el periodo horizonte 2071-2100, respectivamente, dado que son los casos en los cuales se encuentran las mayores diferencias respecto al periodo de referencia, con el cual se comparan los resultados.

En la Figura 2 puede observarse el valor del caudal diario durante el periodo de referencia y los distintos periodos horizonte para el escenario RCP 8.5

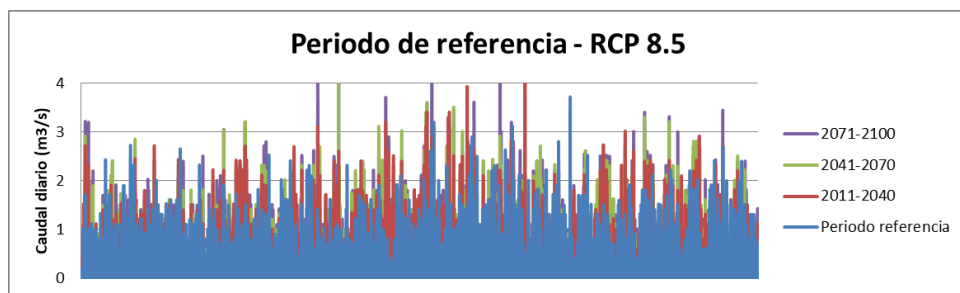


Figura 2 Valor del caudal diario durante el periodo de referencia y los distintos periodos horizonte para el escenario RCP 8.5, subcuenca W2800

En la Figura 3 puede observarse el valor del caudal diario durante el periodo de referencia y los distintos escenarios RCP para el periodo horizonte 2071-2100.

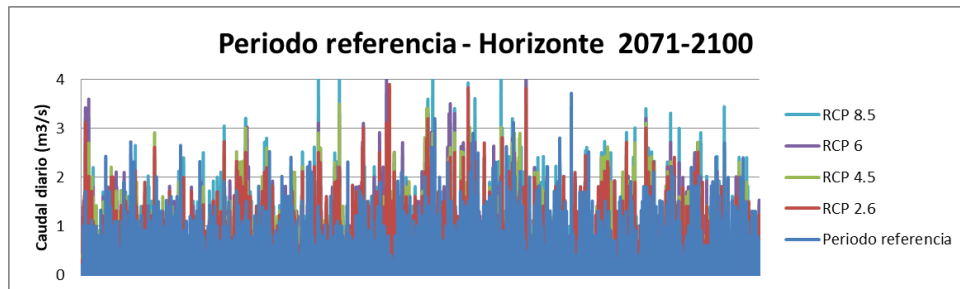


Figura 3 Valor del caudal diario durante el periodo de referencia y los distintos escenarios RCP para el periodo horizonte 2071-2100, subcuenca W2800

La tendencia que se aprecia en los resultados de la simulación del modelo de lluvia-escorrentía HEC-HMS es un incremento en la proyección de los caudales en la cuenca.

Los resultados obtenidos indican que de los escenarios de cambio climático analizados: RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5, para el escenario RCP 8.5 se producen los mayores cambios en el valor del caudal, principalmente en la

zona media y baja de la cuenca. Asimismo, son más significativos los cambios respecto al periodo de referencia (1981 – 2010) a medida que nos alejamos en el periodo de horizonte, observando los mayores incrementos de caudal por tanto en el periodo 2071 – 2100 de los periodos estudiados (2011 – 2040, 2041 – 2070 y 2071 – 2100).

En la Figura 4 se puede observar el valor de caudal diario medio mensual para cada una de las posibles situaciones. En ella se puede ver la tendencia descrita.

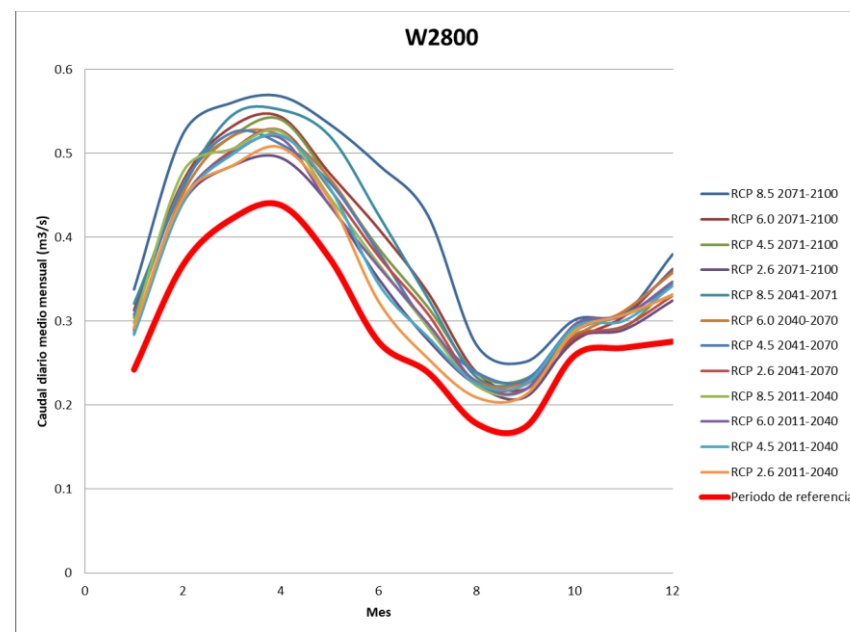


Figura 4 Valores de caudal diario medio mensual para las todas las combinaciones de RCP y periodos horizonte

Un aumento de caudal conlleva un aumento en la capacidad de transporte de sedimentos del río, y como consecuencia, un aumento en el riesgo de inundación y de colmatación, y una disminución en la resistencia de las



estructuras. Estos resultados representan un riesgo y un reto en términos de la regulación de caudal, con el objetivo de evitar la pérdida de vida útil del embalse y entender y hacer frente a las modificaciones importantes de la dinámica fluvial aguas arriba y aguas abajo de los sistemas de embalses que se proyecte construir en un futuro.

Como se ha recalcado en el estudio, los embalses sufren de problemas debido a la retención de sedimentos. Al aumentar la acumulación de sedimentos en los embalses, se reduce a largo plazo el volumen en cada una de las presas provoca que la cantidad de agua que se puede aprovechar a lo largo del año sea menor y no cumpla las expectativas. Otro de los problemas relacionado con esta cuestión es la disminución de la capacidad de laminación frente a avenidas. Un aumento del caudal y una reducción del volumen van a implicar un aumento del caudal evacuado por los órganos de desagüe, llegando a producir caudales de punta superiores al de la avenida.

Como ejemplo se va a exponer el caso determinadas presas que forman parte del complejo hidroeléctrico presente en la cuenca del Paute. Según el modelado, el gran aporte de sedimentos, provoca que las presas de Mazar y Cardenillo puedan llegar a ser inutilizables si no se toman medidas preventivas. Realmente lo que indica esta drástica reducción de volumen de embalse, es la importancia de considerar el aporte de sedimentos en las diversas presas. La presa de Mazar, según el modelo, puede llegar a ser inutilizable a partir del período 2071-2100 debido a que el volumen de sedimentos llega hasta la cota superior de la obra de toma de la central, mientras que Cardenillo puede ser inutilizable para el año 2040. Sin embargo este problema existe en menor medida en la presa Daniel Palacios, la disminución de volumen es mínima a largo plazo, debido a la retención de sedimentos en la presa de Mazar y al dragado existente. La disminución de volumen en cada una de las presas provoca que la cantidad de agua turbinada a lo largo del año sea menor y por lo tanto la producción hidroeléctrica.

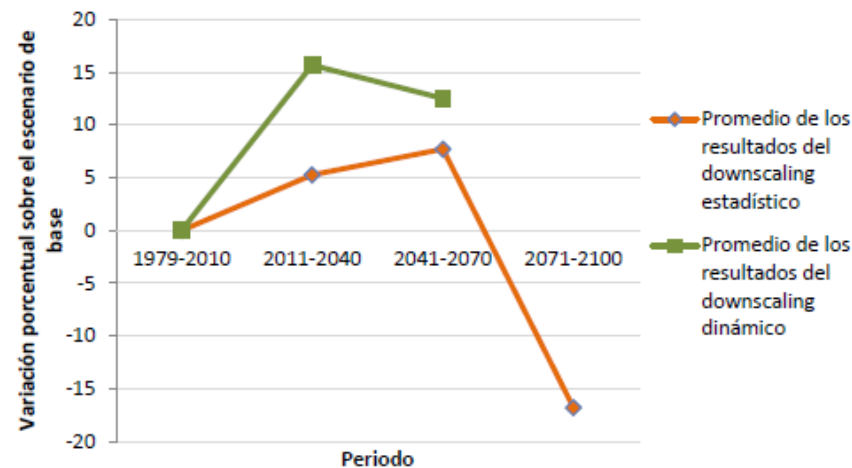


Figura 5 Promedios de las variaciones porcentuales de la generación energética estimada para el conjunto de la central hidroeléctrica Mazar Dudas considerando diferentes escenarios RCP.

En Mayo de 2008 se realizó la batimetría número 51 del embalse Amaluza. En ésta se encontró un volumen de sedimentos depositados de 47,60 Hm³. Desde la anterior batimetría, realizada en el mes de diciembre de 2007 (donde se calculó un nivel de sedimentos de 46,50 Hm³), se han depositado 1,10 Hm³ (Hidropaute, 2008).

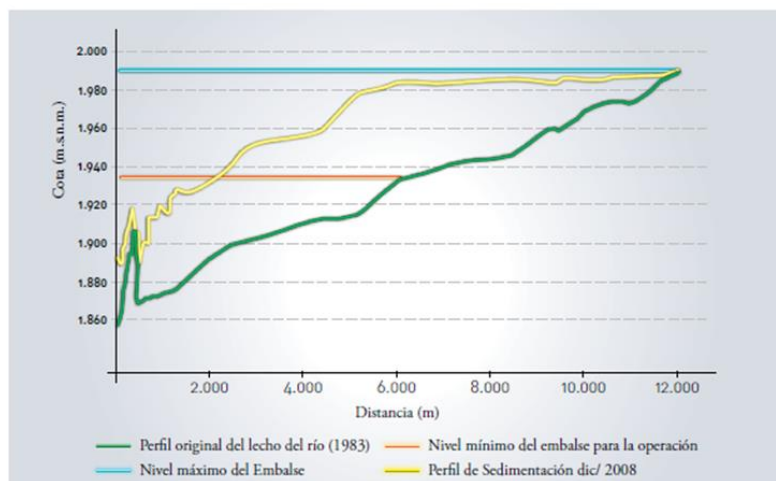


Figura 6 Sedimentación en el embalse de Amaluza

Es importante destacar el hecho de que los resultados obtenidos corresponden a la simulación de sedimentos y caudal líquido para toda la cuenca. No se han incorporado datos de caudales sólidos ni se ha utilizado un modelo de simulación de operación de embalses durante el proceso de calibración y validación ni en la realización de las simulaciones. Este hecho incorpora a la simulación un grado de incertidumbre generado por no haber analizado también estos factores, estudiando su influencia y repercusión en el sistema.

Sin embargo, de los resultados de este estudio se puede inferir como la cuenca de estudio, con todos los elementos que la componen, es vulnerable y se enfrenta a la amenaza creciente del cambio climático (en este caso además existen consecuencias en el sistema hidroeléctrico, parte vital de la cuenca del Paute); y puede ser insumo para un análisis más detallado del sistema y su capacidad de funcionamiento. De esta manera podrán analizarse en profundidad otras variables de vital importancia como el flujo de sedimentos,

los cambios en el uso del uso o las sequías; o hacer uso por ejemplo de un modelo de simulación de operación de embalses considerando todos los cambios en el retraso de caudal y retención de sedimento generado por el sistema de embalses.

Ahora y en el futuro es de gran importancia llevar a cabo medidas y políticas para hacer frente a los efectos del cambio climático, adaptándose a la nueva situación. Para la planificación y gestión de los recursos hídricos disponibles a medio y largo plazo tener en consideración el cambio climático es primordial. El Ministerio del Ambiente ya ha tomado medidas de gran importancia la creación de obras de protección para el control de inundaciones y de sistemas de riego. Acciones como la conservación del suelo, desarrollo e implementación de políticas de uso de suelo y mejora de la cobertura vegetal en la cuenca, pueden reducir el aporte de sedimentos al cuerpo de agua y por ende al embalse. El problema de sedimentación en los embalses se debe afrontar a través de la aplicación de estrategias de limpieza y evacuación más restrictivas y continuas para que pueda ser solucionado. No obstante, numerosos factores como la intensificación de la agricultura y ganadería, la amenaza de desastres naturales (deslizamientos, sequías etc.), los efectos del aumento de temperatura (cambios en la distribución de las especies vegetales, y aumento en la sequía del suelo etc.) que se traducen en pérdida en la capacidad de retención de agua del suelo y aumento en la variabilidad de caudal; hacen que se agrave progresivamente el efecto del cambio climático y que sea un fenómeno de vital importancia tanto ahora como en los años futuros.

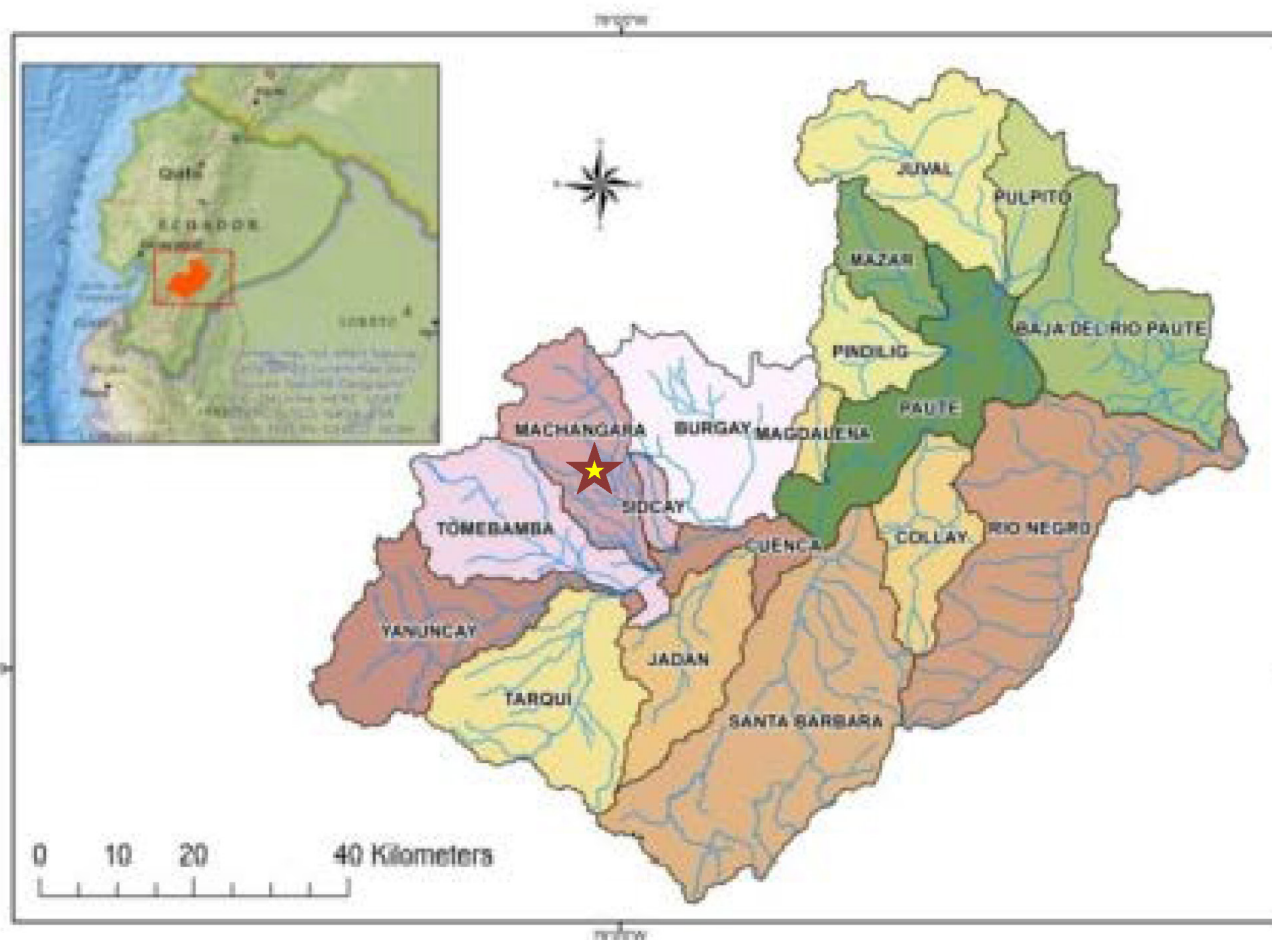


DOCUMENTO N° 2: PLANOS



ÍNDICE

1 PLANOS DE SITUACIÓN	1
1.1 PLANO DE SITUACIÓN. ECUADOR	1
1.2 PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	2
2 PRESA	3
2.1 ALZADOS	3
2.2 PERFIL LONGITUDINAL Y GALERÍA	4
2.3 SECCIONES TIPO	5
2.4 PERFILES TRANSVERSALES	6
2.5 .CORONACIÓN. DETALLES	7
2.6 DESAGÜES DE FONDO	8
2.7 TOMAS DE ABASTECIMIENTO	9
3. ALIVIADERO	10
3.1 PILAS Y DETALLES	10
3.2 CUENCO AMORTIGUADOR. SECCIONES Y DETALLES	11
4 AUSCULTACIÓN Y TRATAMIENTO DEL TERRENO	12
4.1 AUSCULTACIÓN. SECCIONES Y DETALLES	12
4.2 DRENAJE, INYECCIONES Y AUSCULTACIÓN	13
5. DESVÍO DEL RÍO	14
5.1 PLANTA DESVÍO DEL RÍO	14
5.2 DESVÍO DEL RÍO	15



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

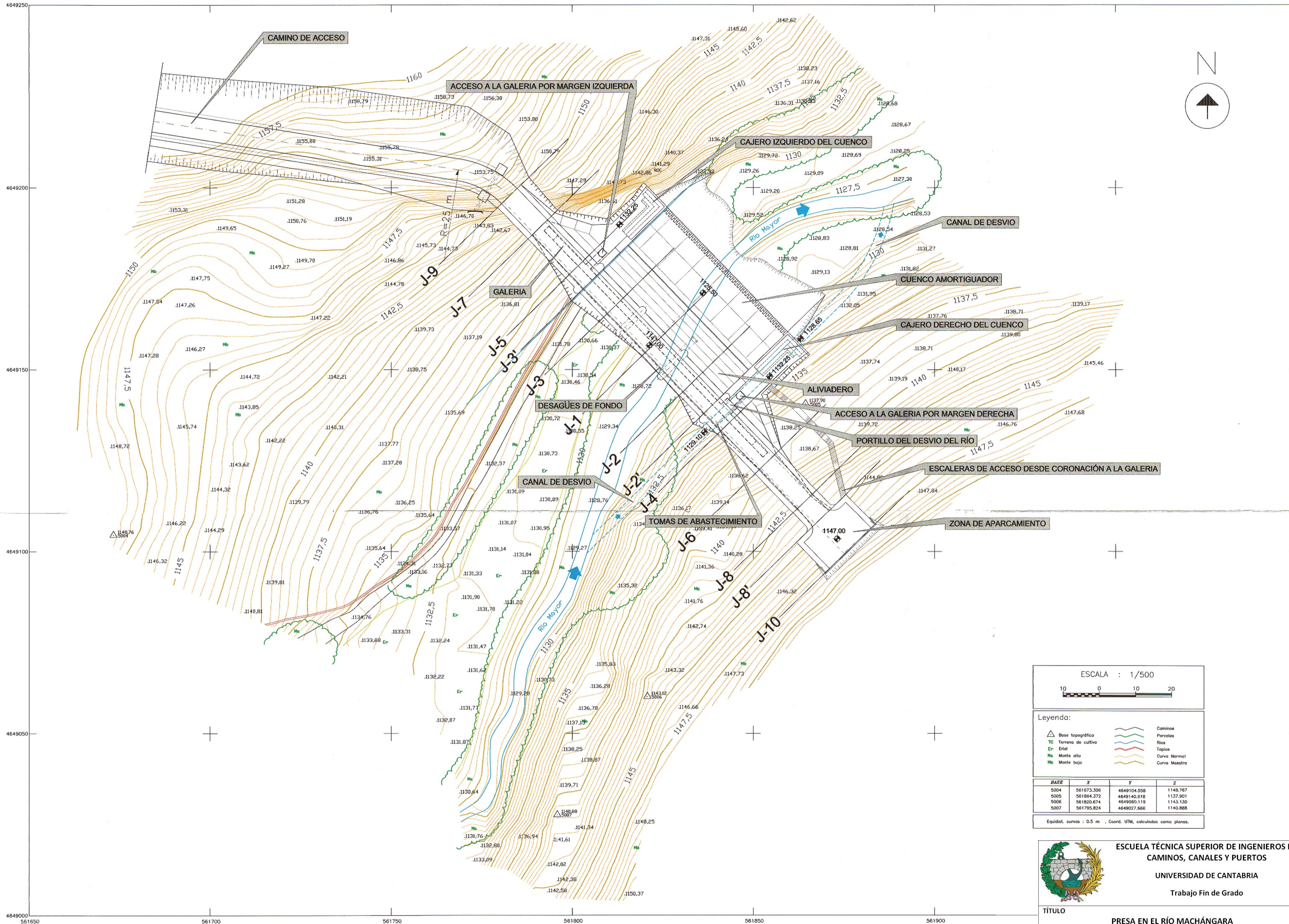
Trabajo Fin de Grado

TÍTULO
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

PARROQUIA **CHIQUINTAD** CANTÓN **CUENCA**

TÍTULO DEL PLANO **PLANO DE SITUACIÓN. ECUADOR** PLANO Nº **1.1**

AUTOR **ANDREA POZO ESTÍVARIZ** ESCALA **S / E**
Ap FECHA **JUNIO 2018**



ESCALA : 1/500

Leyenda:

	Base topográfica		Caminos
	T.C. Terreno de cultivo		Ríos
	Er. Erial		Tapias
	Ma. Monte alto		Curva Normal
	Mb. Monte bajo		Curva Maestra

BASE	X	Y	Z
5004	561873.306	4649104.558	1148.767
5005	561884.372	4649140.618	1137.501
5006	561820.674	4649060.118	1143.130
5007	561755.824	4648927.666	1140.888

Equidist. curvas : 0.5 m , Coord. UTM, calculadas como planas.

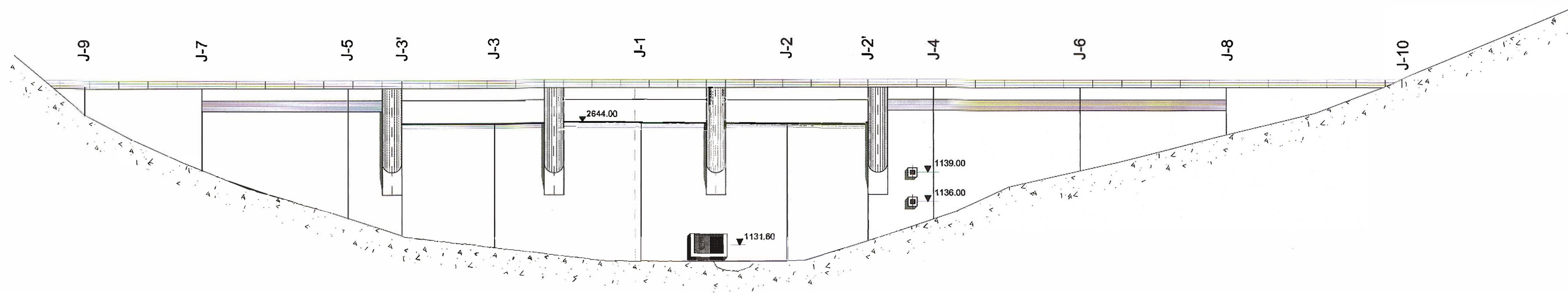
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
 Trabajo Fin de Grado

TÍTULO: **PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA**

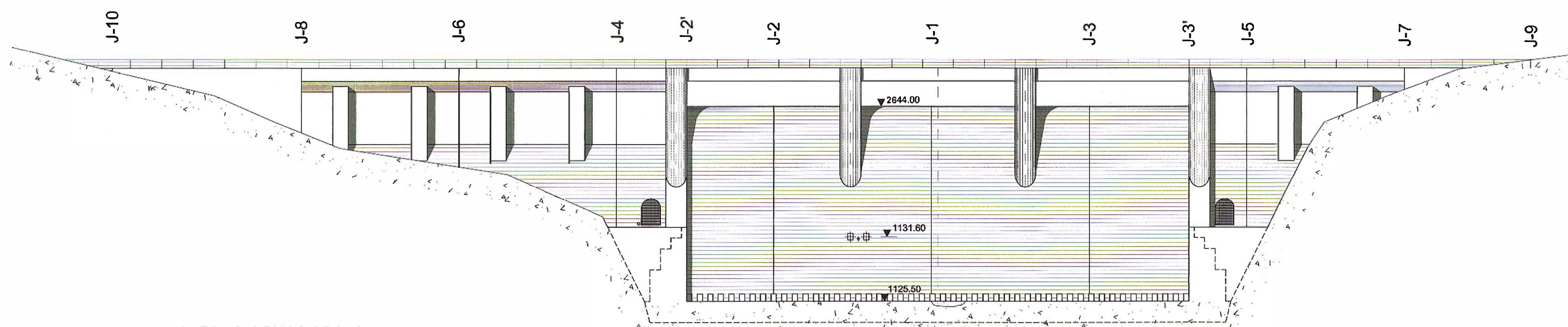
PARROQUIA: CHIQUINTAD	CANTÓN: CUENCA
------------------------------	-----------------------

TÍTULO DEL PLANO: **PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS** PLANO Nº: **1.2**

AUTOR: ANDREA POZO ESTÍVARIZ	ESCALA: 1 / 500
<i>Ap</i>	FECHA: JUNIO 2018



ALZADO AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:250



ALZADO AGUAS ABAJO
ESCALA 1:250

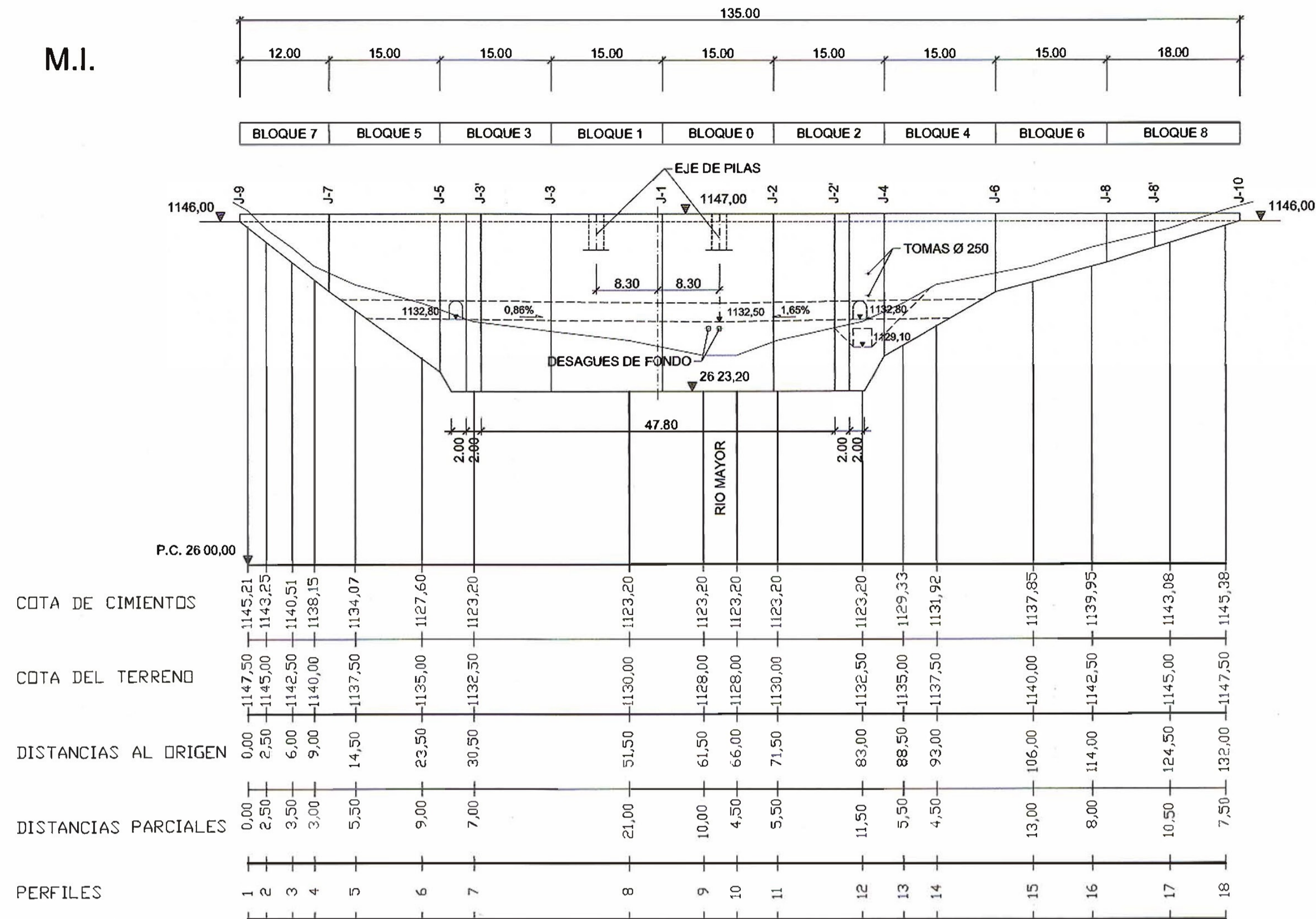


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Trabajo Fin de Grado

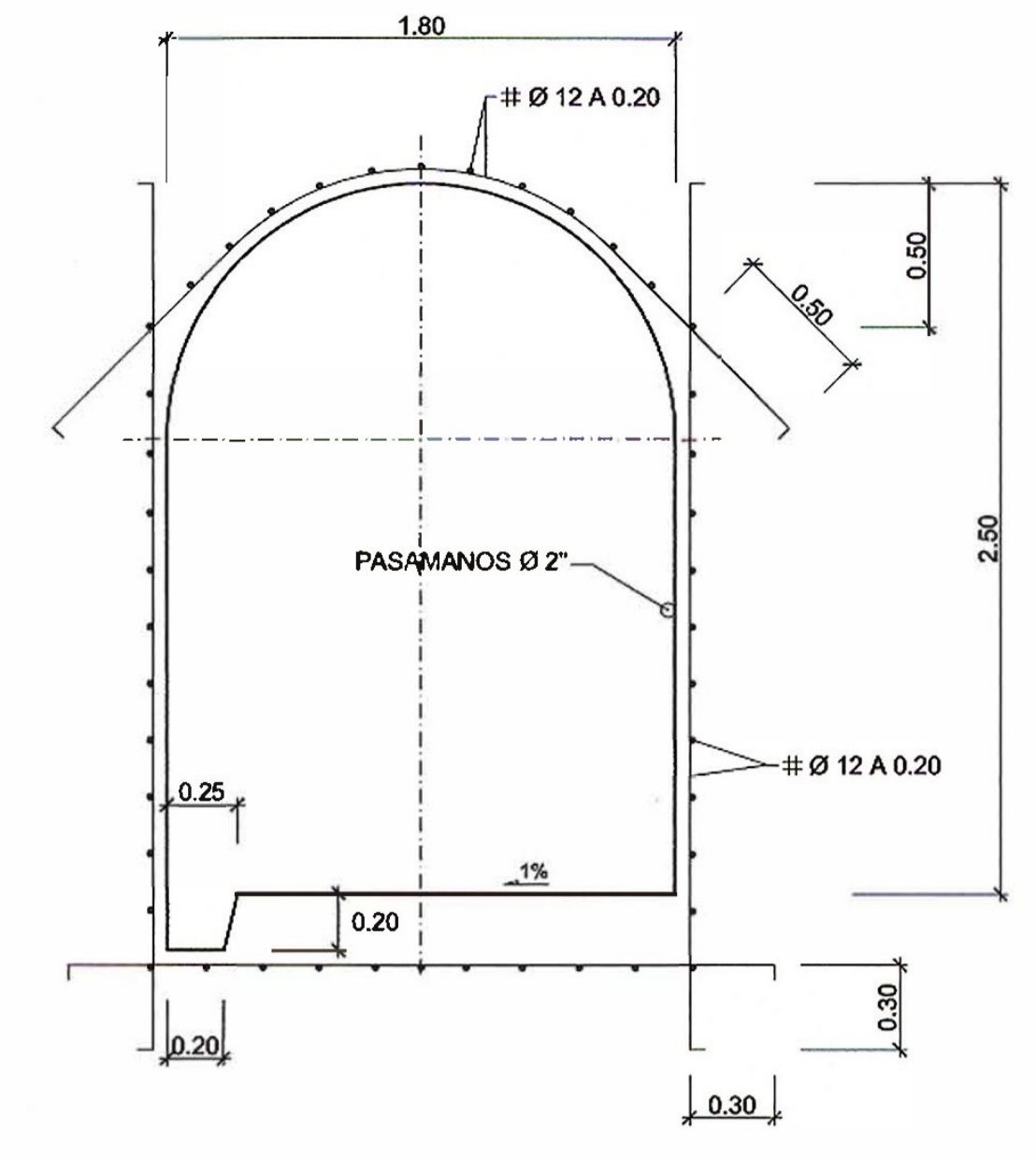
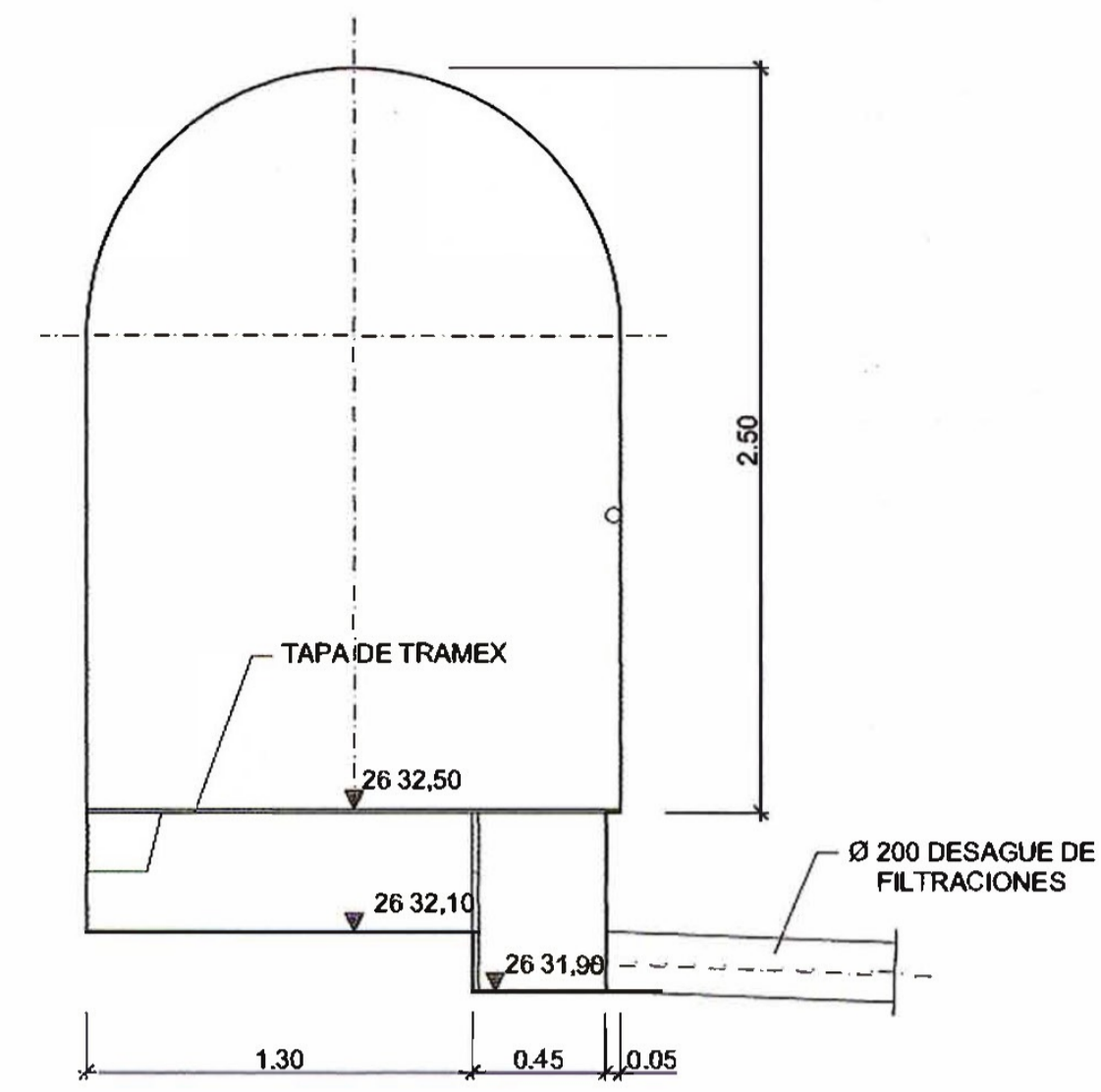
TÍTULO		PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO			PLANO Nº
ALZADOS			2.1
AUTOR		ESCALA	FECHA
ANDREA POZO ESTÍVARIZ		1 / 250	JUNIO 2018

Ap

M.I.

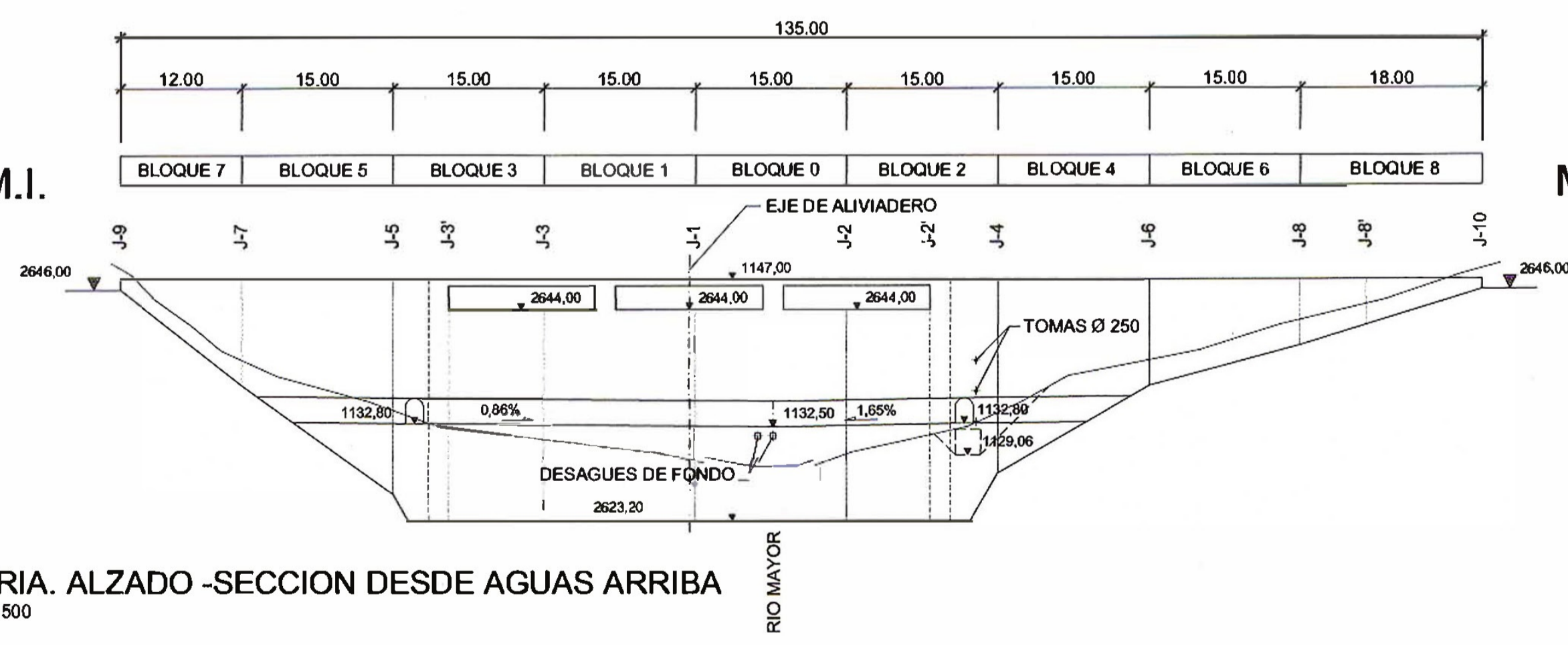


M.D.

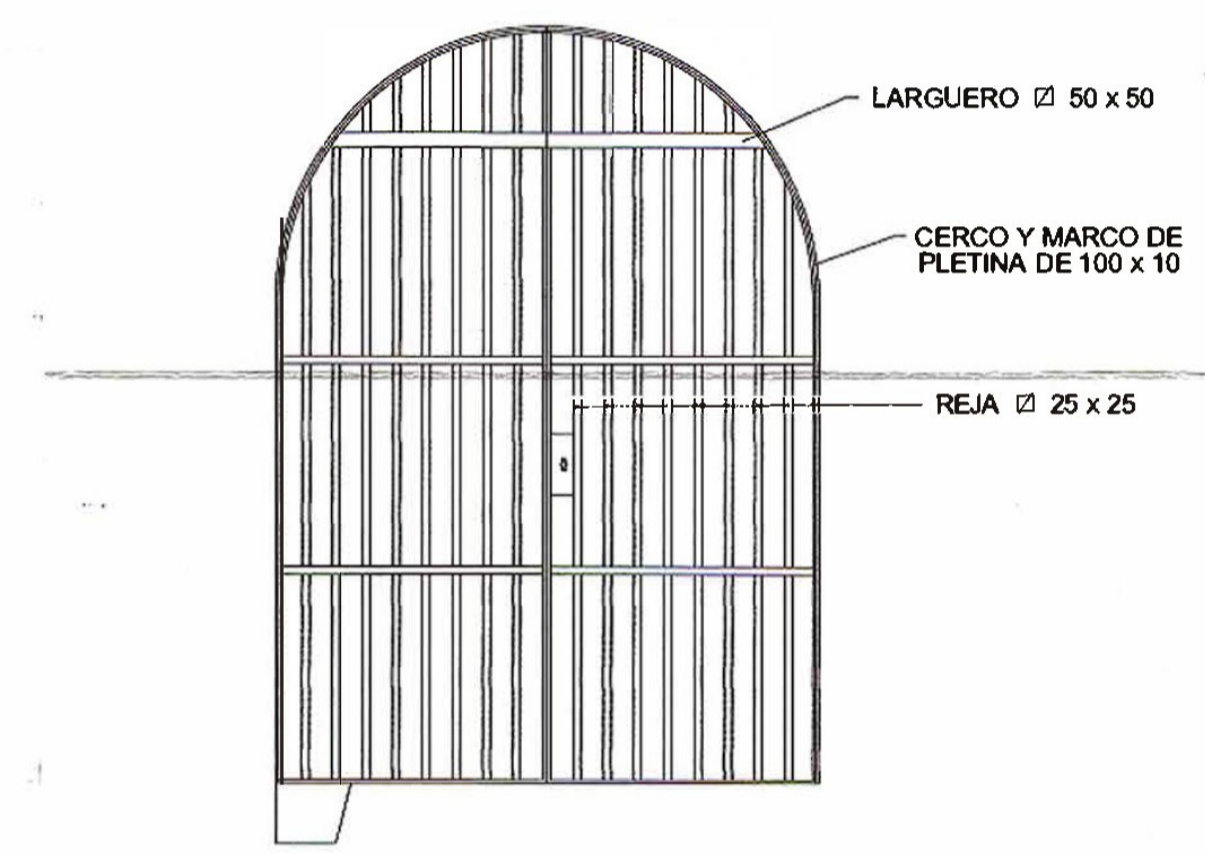
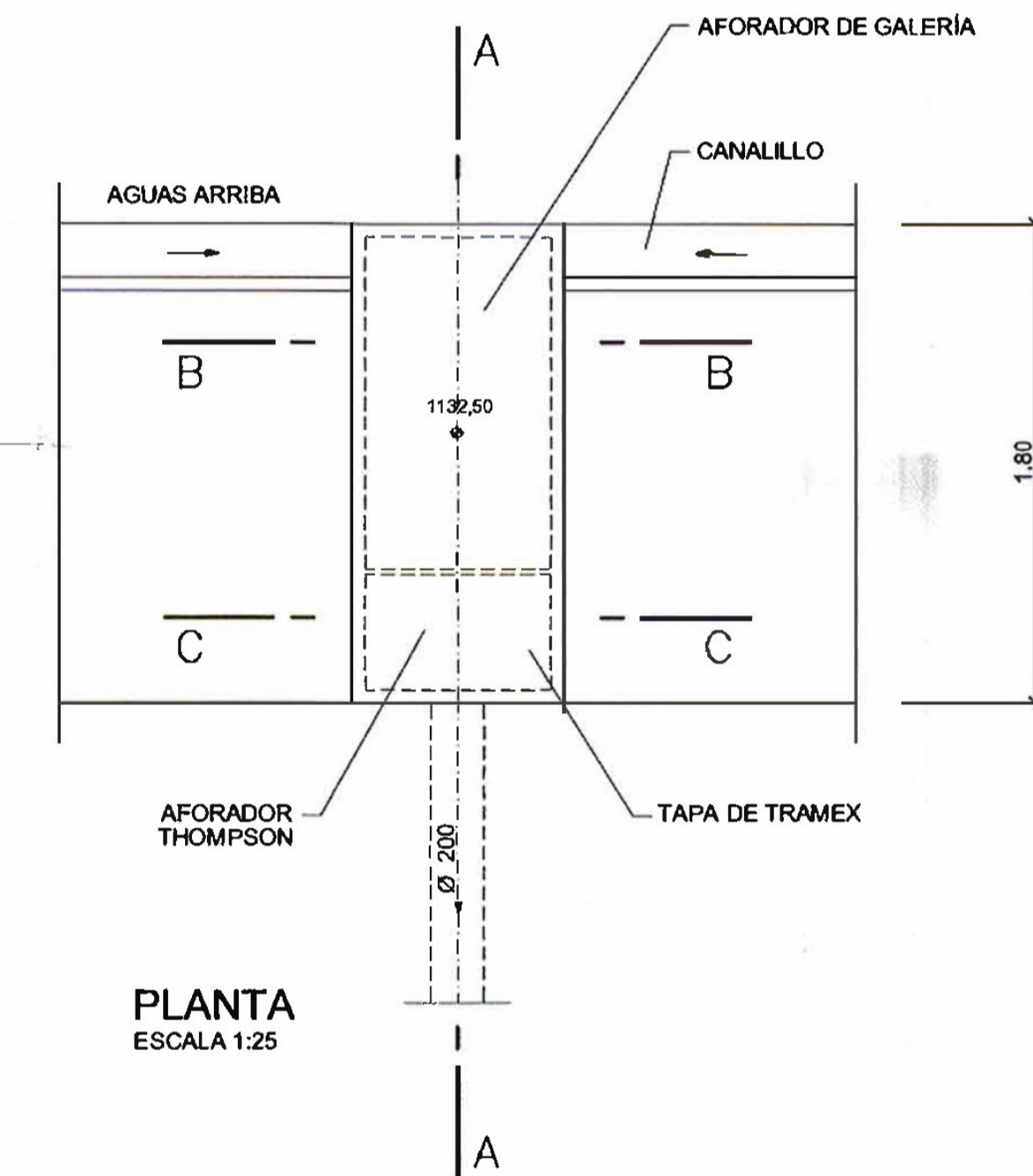


PERFIL LONGITUDINAL POR EJE DE PRESA DESDE AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:500

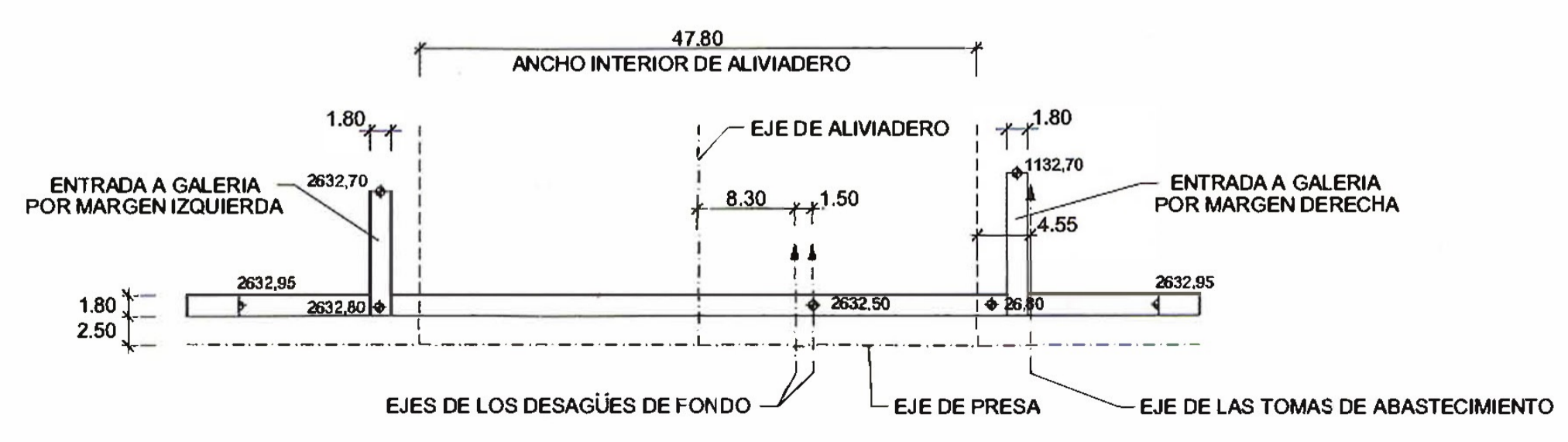
M.I.



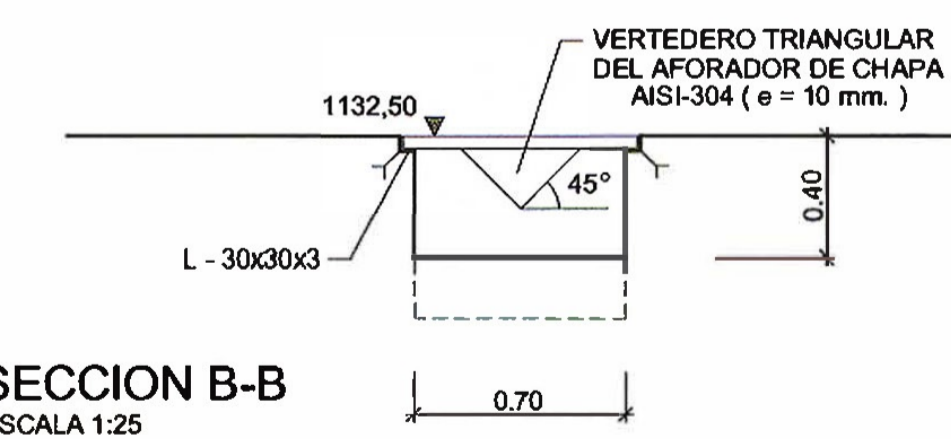
M.D.



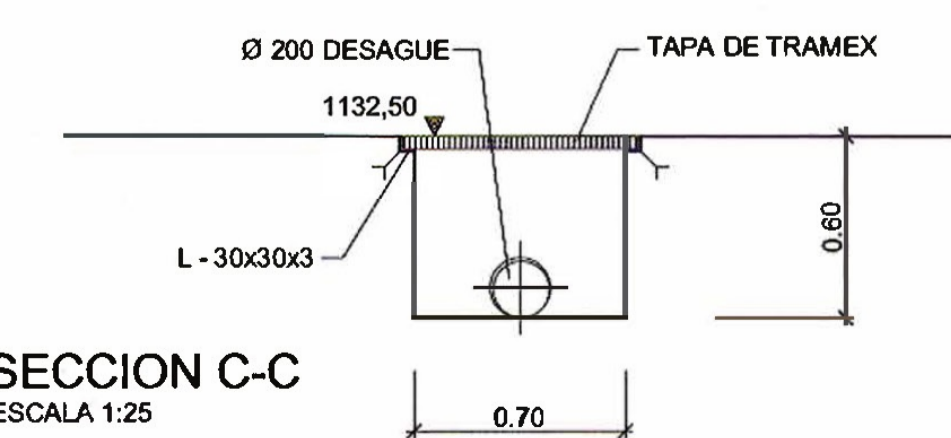
GALERIA. ALZADO -SECCION DESDE AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:500



SECCION B-B
ESCALA 1:25



SECCION C-C
ESCALA 1:25



CUADRO DE CALIDADES

MATERIALES	CARACTERISTICAS	NIVEL DE CONTROL	CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	COEFICIENTE DE MINORACION
Acero en redondos corrugados	B-500 S	Normal	1,5	1,6	$\gamma_s = 1,15$
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embebidos en el cuerpo de presa	AISI-304	Normal	1,33	1,50	$\gamma_s = 1,00$
Hormigón en cajeros y pilas del aliviadero, voladizos de coronación y cuenco amortiguador	HM-20/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	$\gamma_c = 1,50$
Hormigón en tablero losa del paso sobre aliviadero y diferentes elementos anclados	HA-25/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	$\gamma_c = 1,50$
Hormigón de limpieza:	HM-15/P/20/IIa				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con $f_{ck} = 175 \text{ kg/cm}^2$ a 90 días				

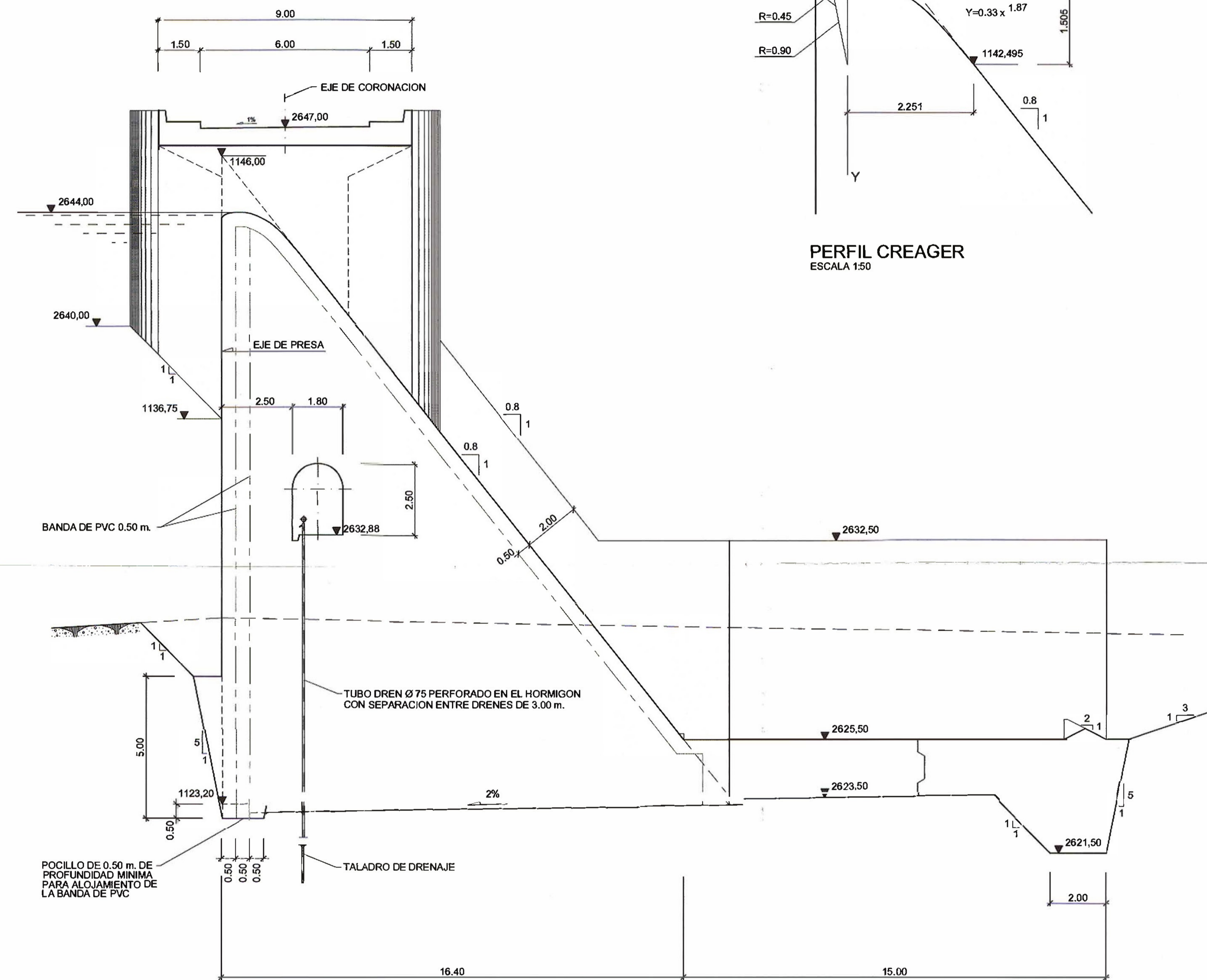
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Trabajo Fin de Grado

TÍTULO
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

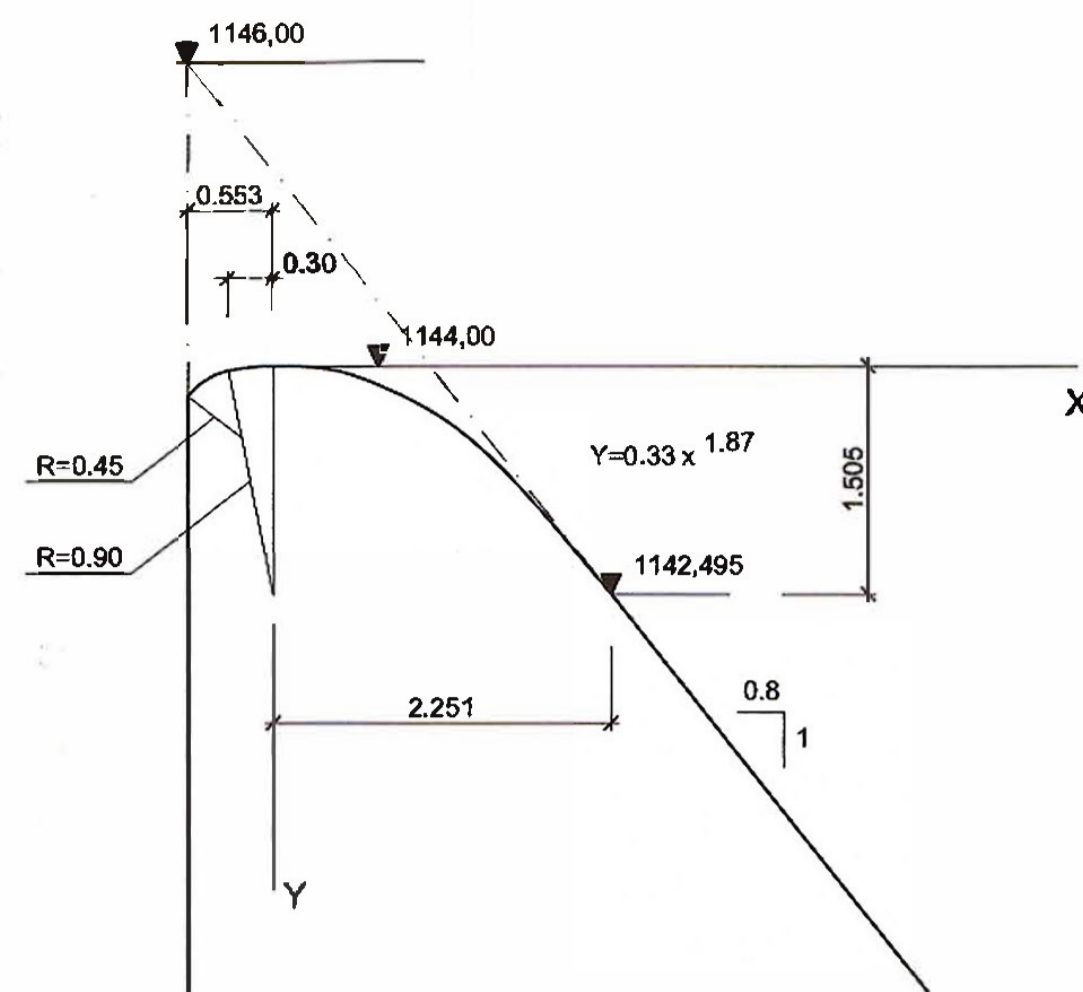
PARROQUIA: CHIQUINTAD CANTÓN: CUENCA

TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL Y GALERÍA PLANO Nº: 2.2

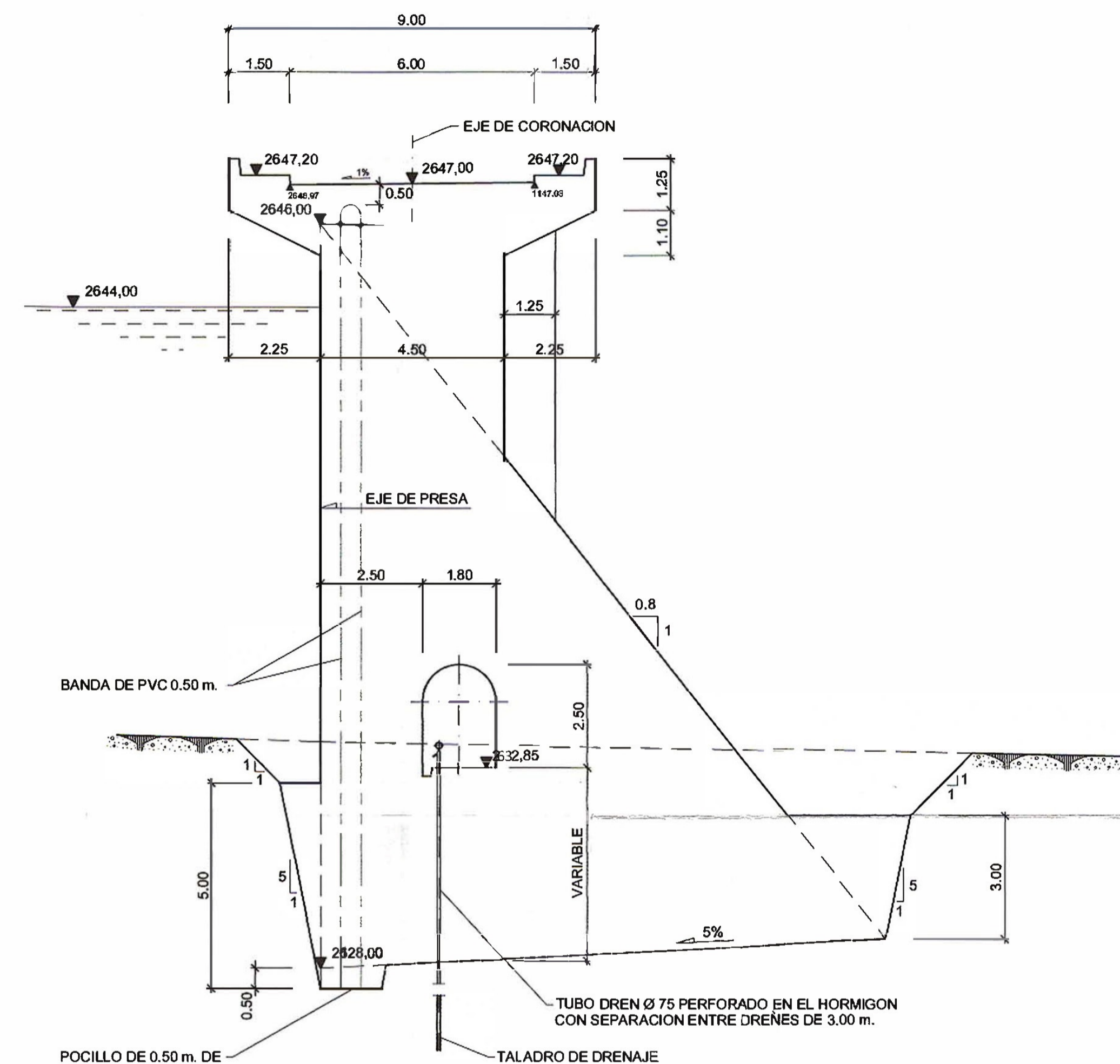
AUTOR: ANDREA POZO ESTÍVARIZ ESCALA: 1 / 500
FECHA: JUNIO 2018



SECCION TIPO POR ALIVIADERO (J-2)
ESCALA 1:100



PERFIL CREAGER
ESCALA 1:50



SECCION TIPO DE PRESA (J-4)
ESCALA 1:100

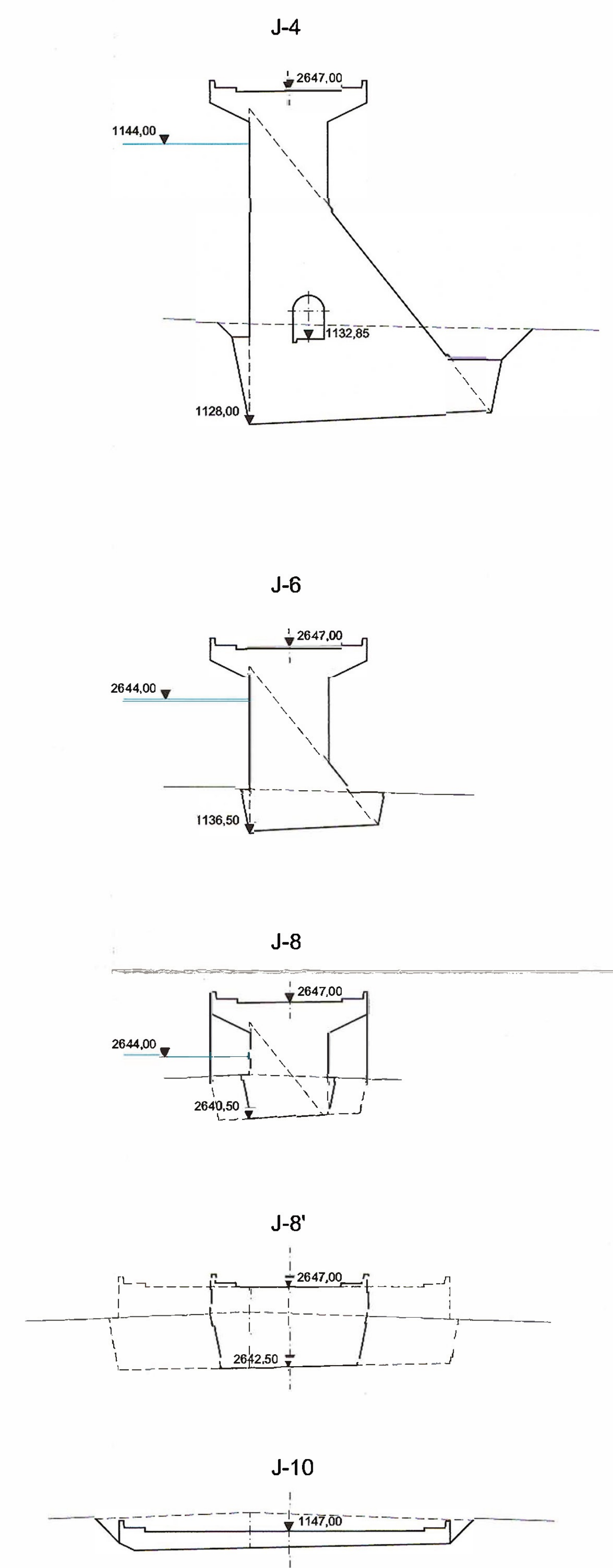
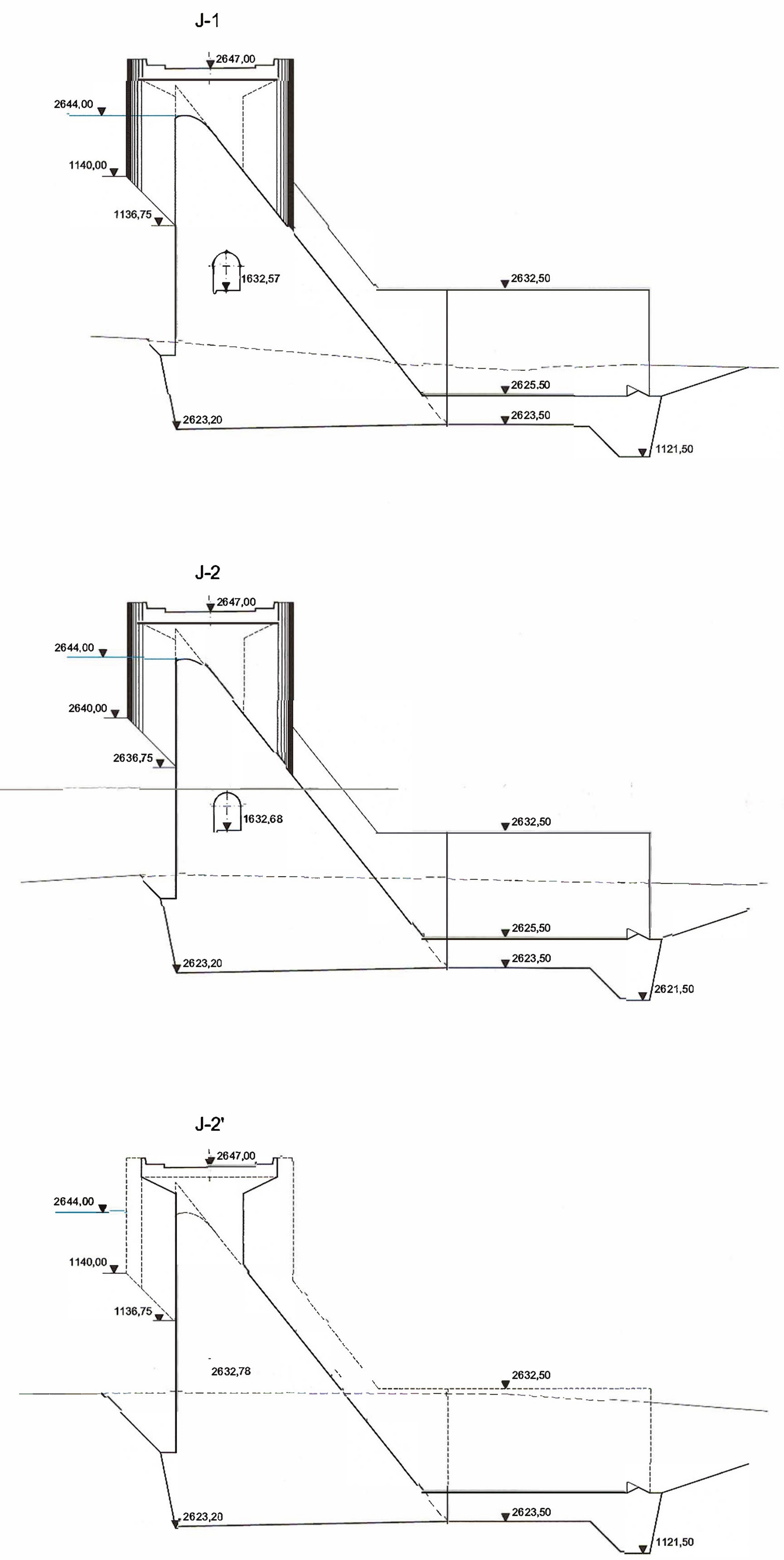
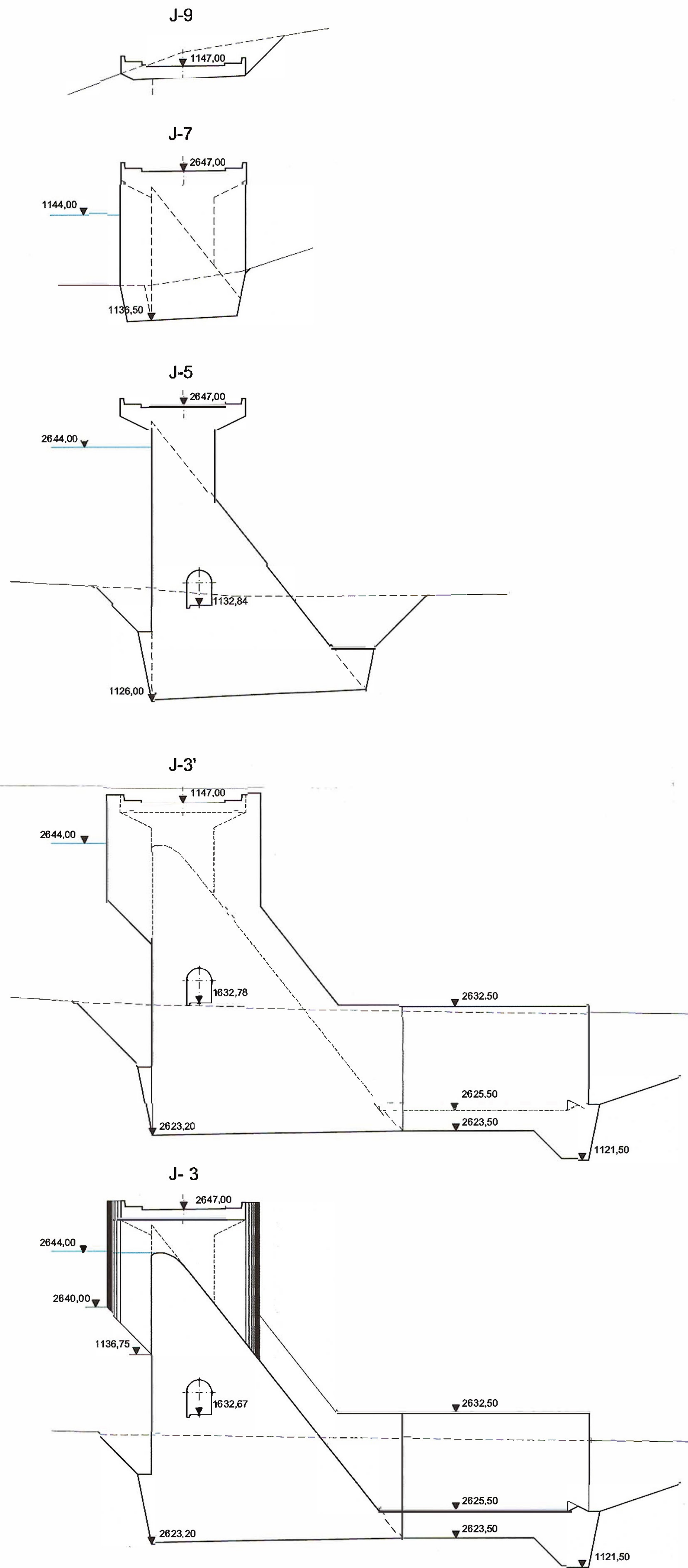
CUADRO DE CALIDADES

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	COEFICIENTE DE MINORACION
Acero en redondos corrugados	B-500 S	Normal	1,5	1,6	$\gamma_s = 1,15$
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embebidos en el cuerpo de presa	AST-304	Normal	1,33	1,50	$\gamma_s = 1,00$
Hormigón en cajeros y pilas del aliviadero, voladizos de coronación y cuerpo amortiguador	HM-20/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	$\gamma_c = 1,50$
Hormigón en tablero losa del paso sobre aliviadero y diazamientos elementos armados	HA-25/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	$\gamma_c = 1,50$
Hormigón de limpieza:	HM-15/P/20/IIa				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con $f_{ck} = 175 \text{ kg/cm}^2$ a 90 días				

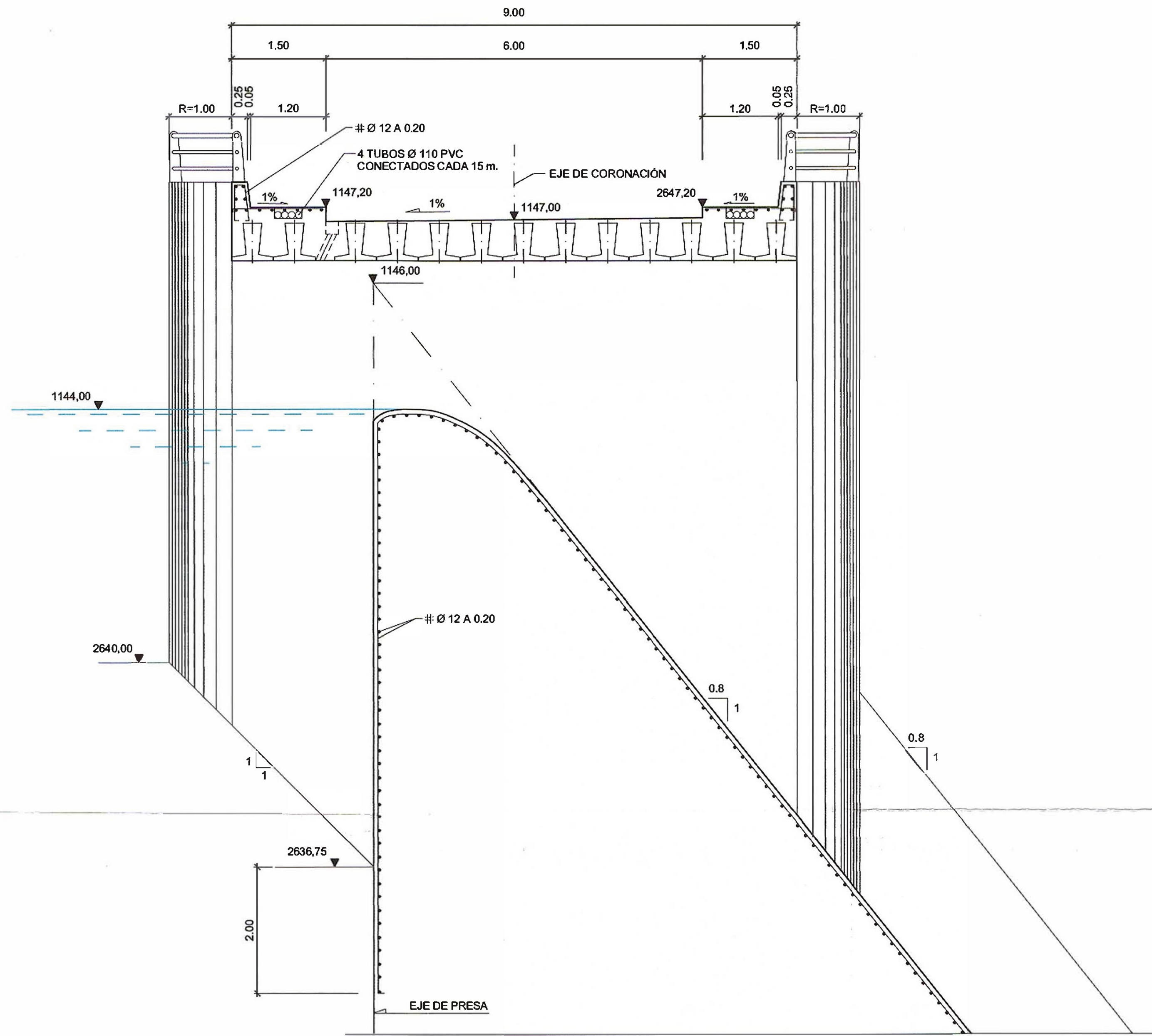


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Trabajo Fin de Grado

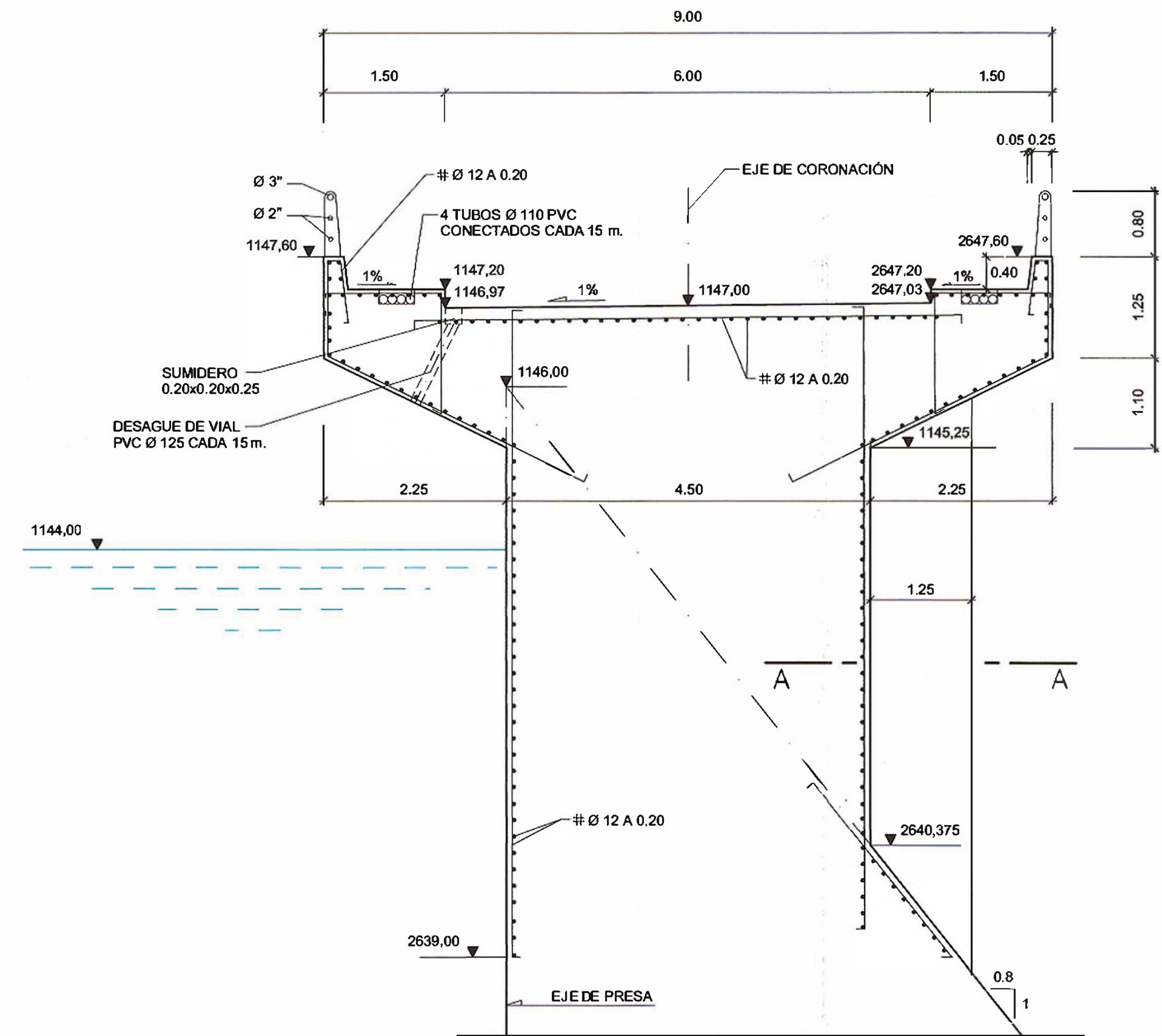
TÍTULO		PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO			PLANO Nº
SECCIONES TIPO			2.3
AUTOR		ESCALA	FECHA
ANDREA POZO ESTÍVARIZ		1 / 100	JUNIO 2018



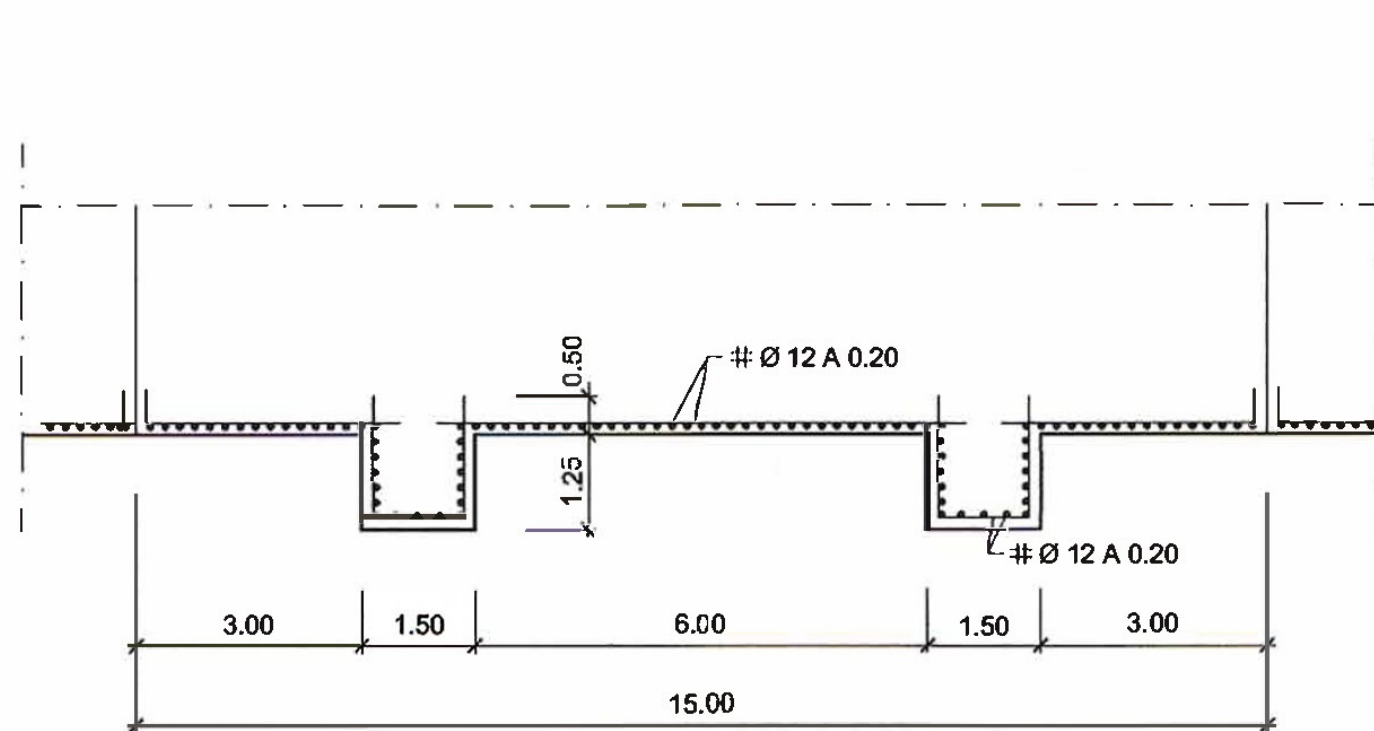
 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado</p>		
TÍTULO		
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA		
PARROQUIA	CANTÓN	CUENCA
CHIQUINTAD		CUENCA
TÍTULO DEL PLANO		PLANO Nº
PERFILES TRANSVERSALES		2.4
AUTOR		ESCALA
ANDREA POZO ESTÍVARIZ		1 / 200
		FECHA
<i>Ap</i>		JUNIO 2018



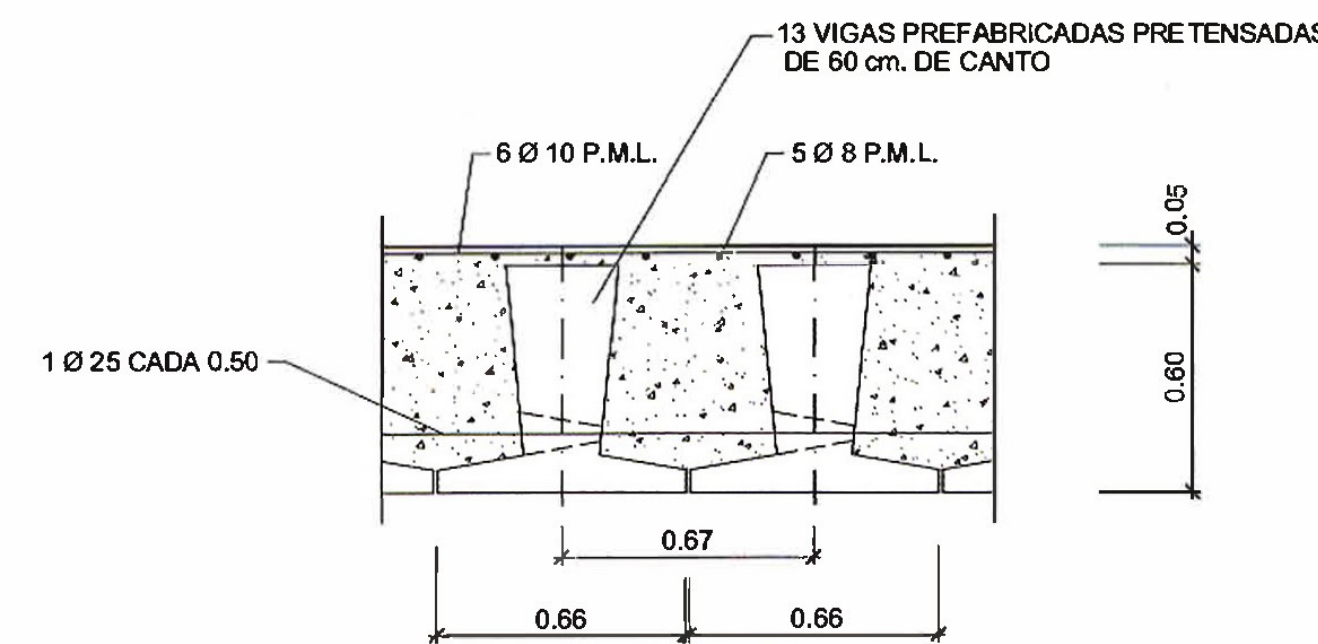
PASO DE ALIVIADERO
ESCALA 1:50



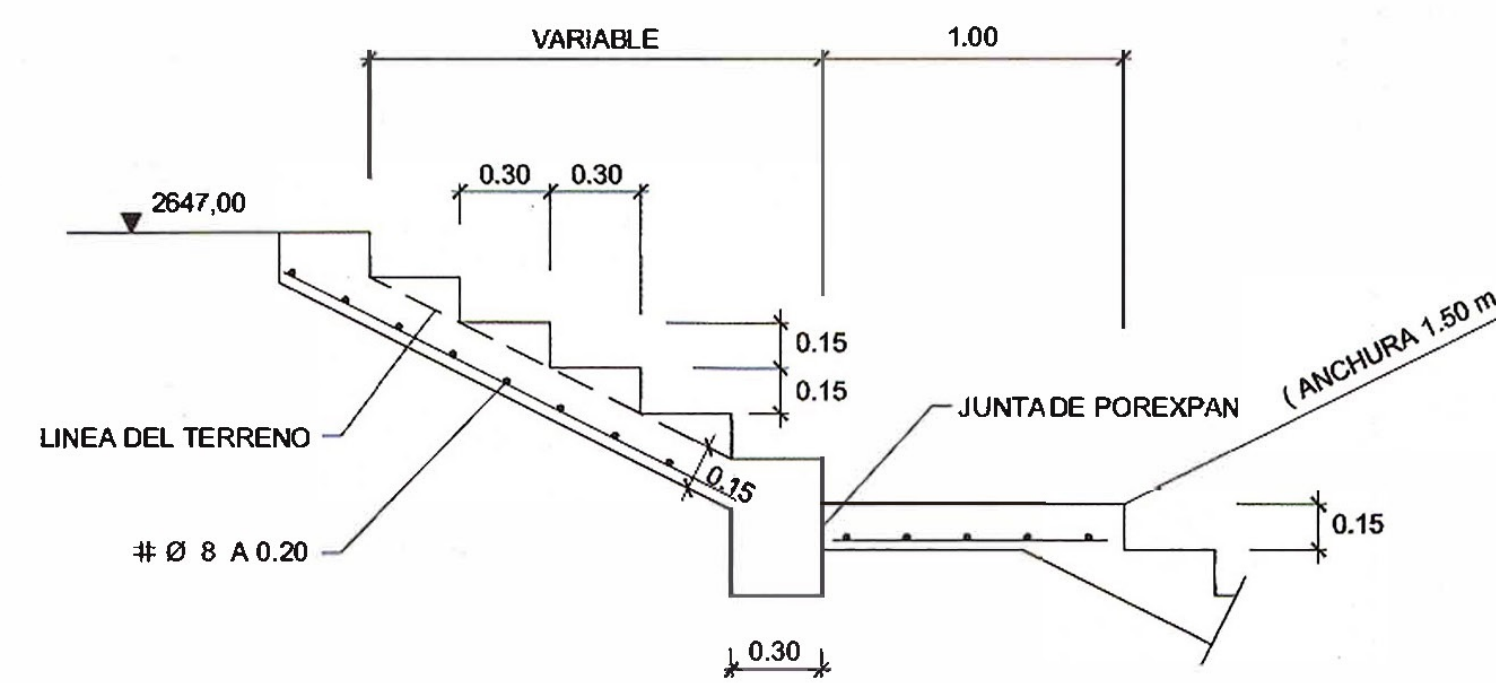
CORONACION DE LA PRESA
ESCALA 1:50



SECCION A-A (CONTRAFUERTE)
ESCALA 1:100



ARMADURAS EN LOSA
ESCALA 1:20



DETALLE DE ESCALERAS EXTERIORES
ESCALA 1:25

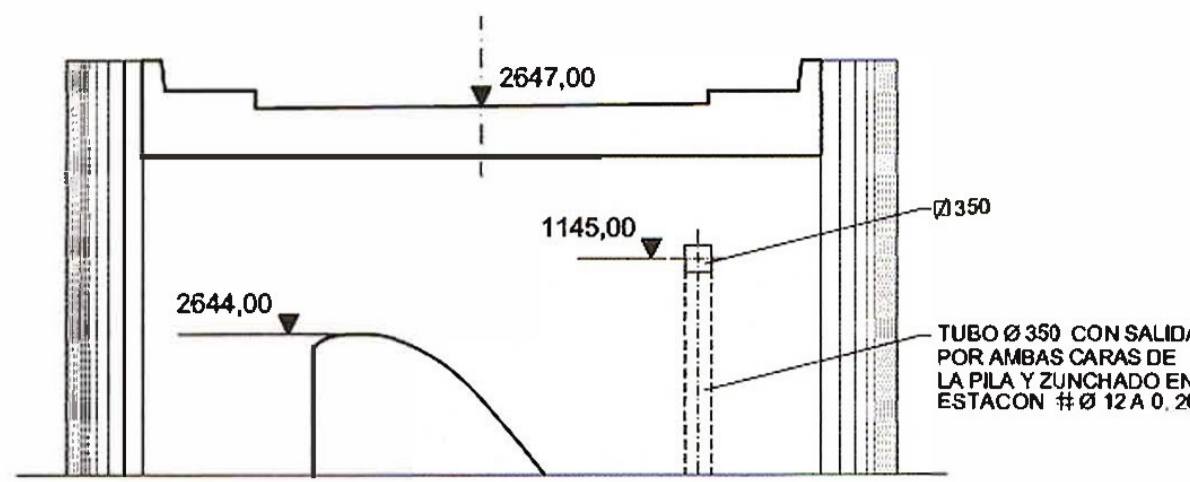
CUADRO DE CALIDADES

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	γ ₁		COEFICIENTE DE MINORACIÓN
			CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	
Acero en rebardos corrugados	B-500 S	Normal	1,5	1,6	γ _s =1,15
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embebidos en el cuerpo de presa	AISI-304	Normal	1,33	1,50	γ _s =1,00
Hormigón en cajeros y pilas del aliviadero, voladizos de coronación y cuenco amortiguador	HM-20/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	γ _c =1,50
Hormigón en tablero losa del paso sobre aliviadero y diferentes elementos arrastrados	HA-25/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	γ _c =1,50
Hormigón de limpieza:	HM-15/P/20/IIa				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con fck=175 kg/cm ² a 90 días				

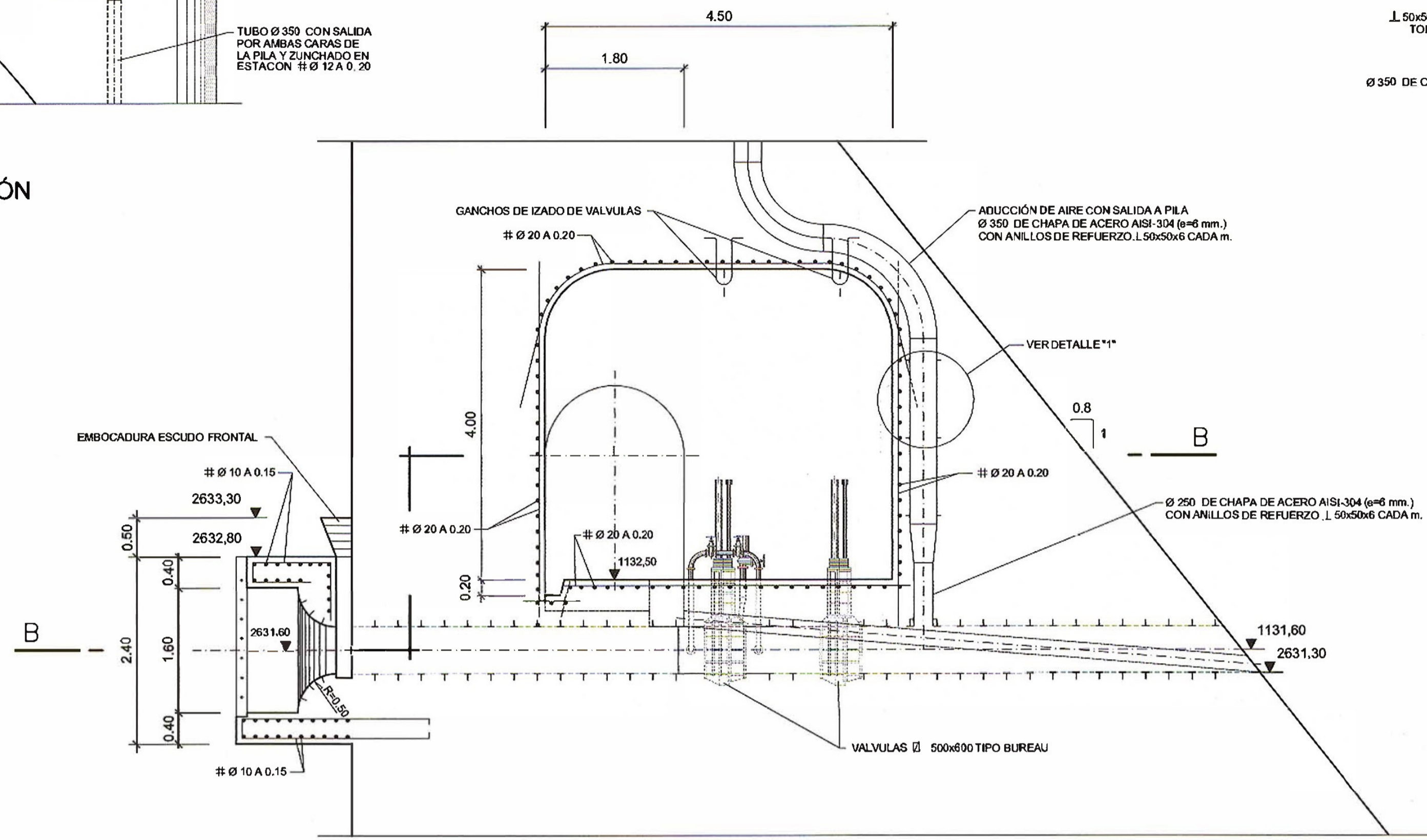


ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Trabajo Fin de Grado

TÍTULO		PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO			PLANO Nº
CORONACIÓN. DETALLES			2.5
AUTOR	ANDREA POZO ESTÍVARIZ	ESCALA	1 / 50
	<i>Ap</i>	FECHA	JUNIO 2018

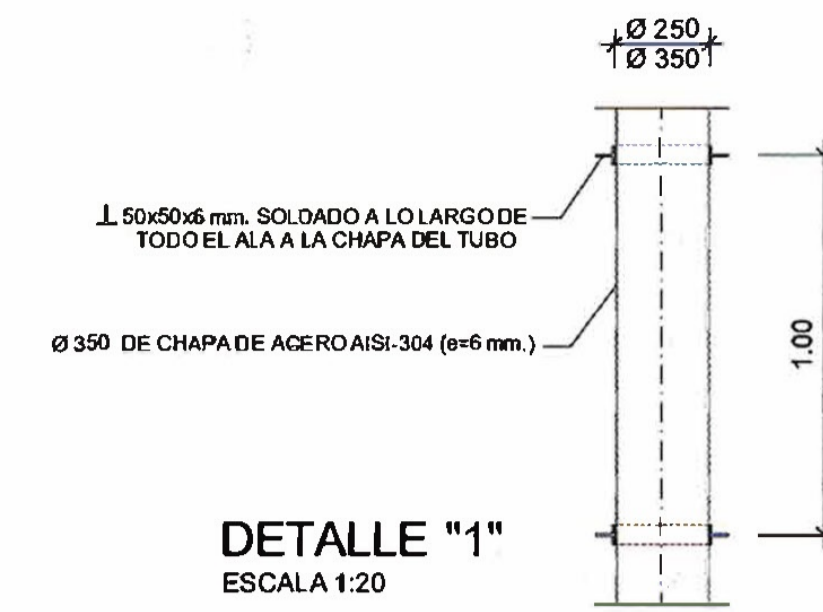


SALIDA AIREACIÓN
ESCALA 1:100

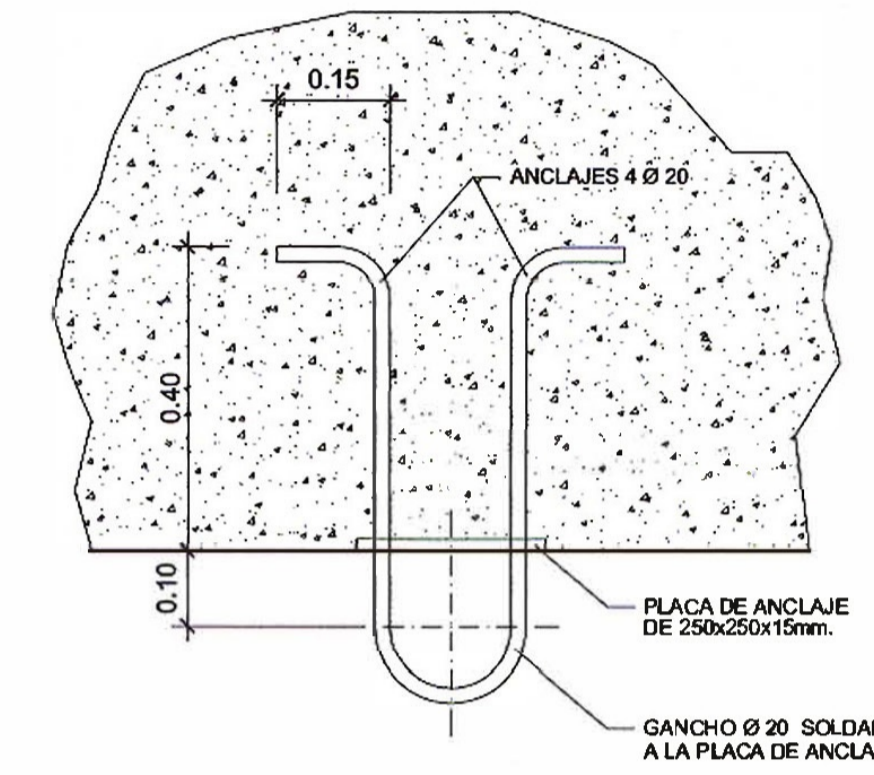


ALZADO - SECCION A-A
ESCALA 1:50

ANILLOS DE REFUERZO EN TUBOS DE AIREACIÓN



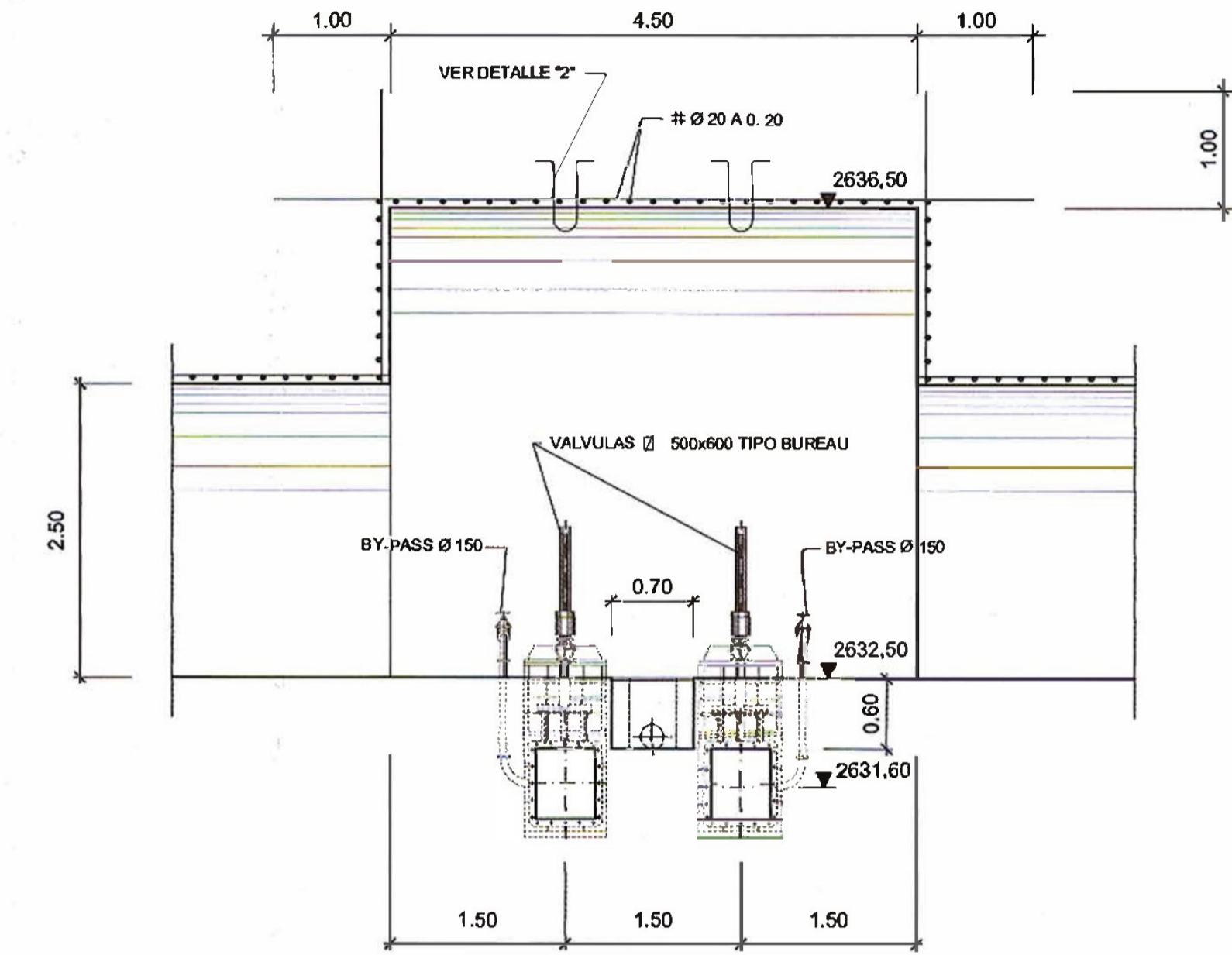
DETALLE "1"
ESCALA 1:20



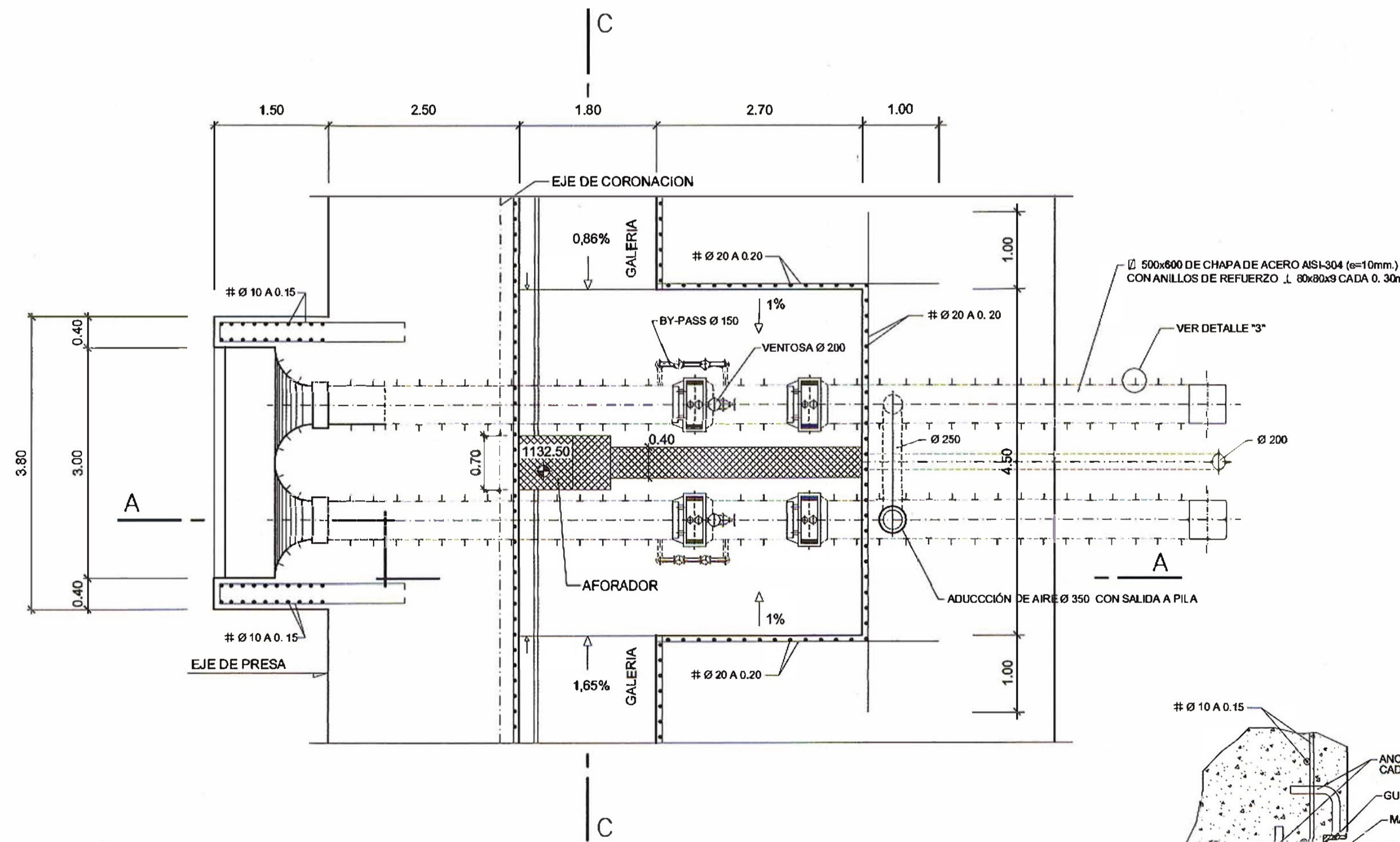
DETALLE "2"
ESCALA 1:10

CUADRO DE CALIDADES

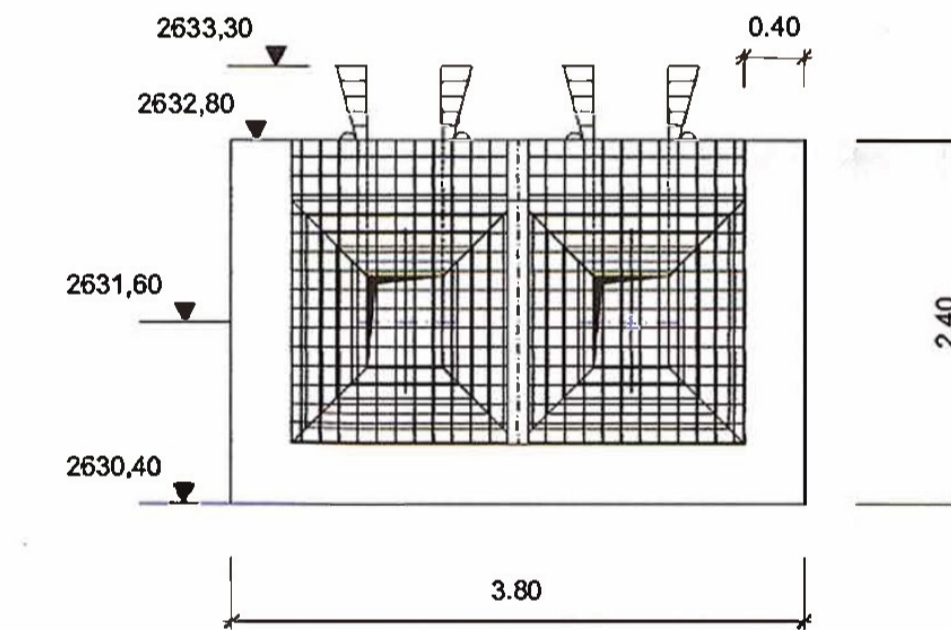
MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	71		COEFICIENTE DE MINORACIÓN
			CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embebidos en el cuerpo de presa	B-500 S AISI-304	Normal	1.5	1.6	$\gamma_s = 1.15$
Hormigón en cajeros y pilas del aliviadero, voladizos de coronación y cuenco amortiguador	HM-20/P/20/IIa	Normal	1.5	1.6	$\gamma_c = 1.50$
Hormigón en tablero de paso sobre aliviadero y diferentes elementos anudados	HA-25/P/20/IIa	Normal	1.5	1.6	$\gamma_c = 1.50$
Hormigón de firmeza:	HM-15/P/20/IIa				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con $f_{ck} = 175 \text{ kg/cm}^2$ a 90 días				



ALZADO - SECCION C-C
ESCALA 1:50



PLANTA - SECCION B-B
ESCALA 1:50

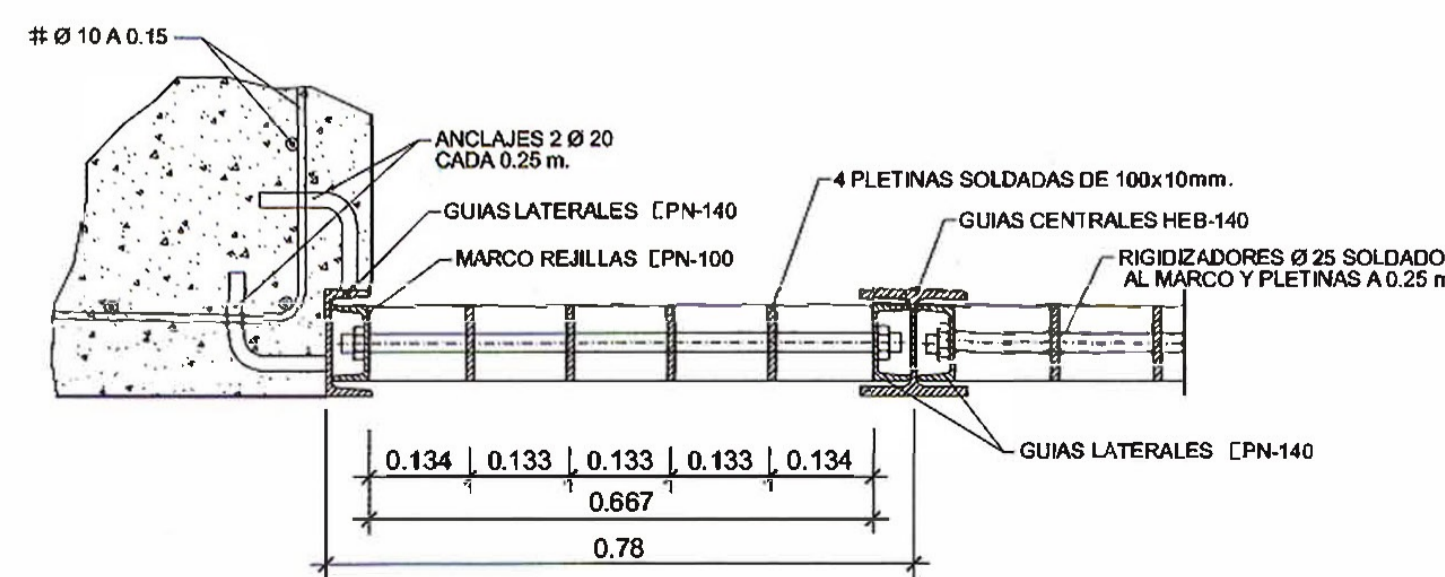


VISTA FRONTAL DE LA TOMA
ESCALA 1:50

ANILLOS DE REFUERZO EN DESAGÜES DE FONDO

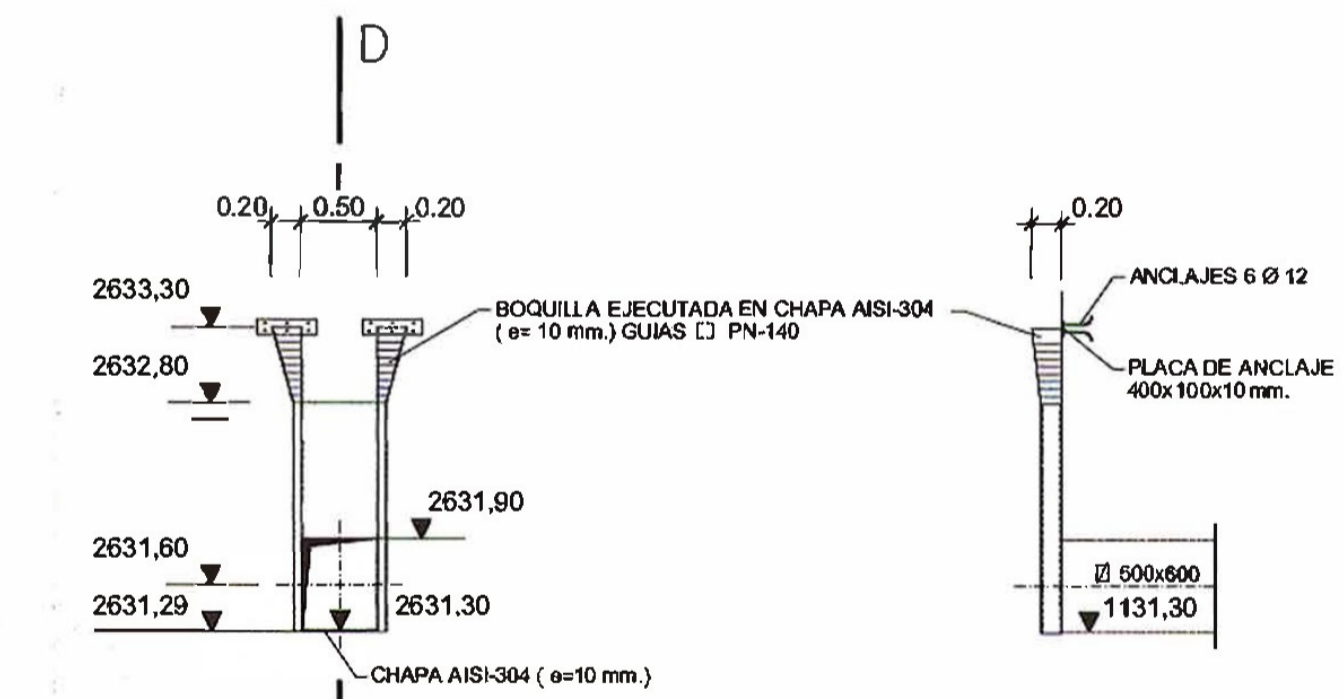


DETALLE "3"
ESCALA 1:20



DETALLE DE LAS REJILLAS
ESCALA 1:10

EMBOCADURA DEL ESCUDO FRONTAL



VISTA FRONTAL
ESCALA 1:50

SECCION D-D
ESCALA 1:50

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Trabajo Fin de Grado

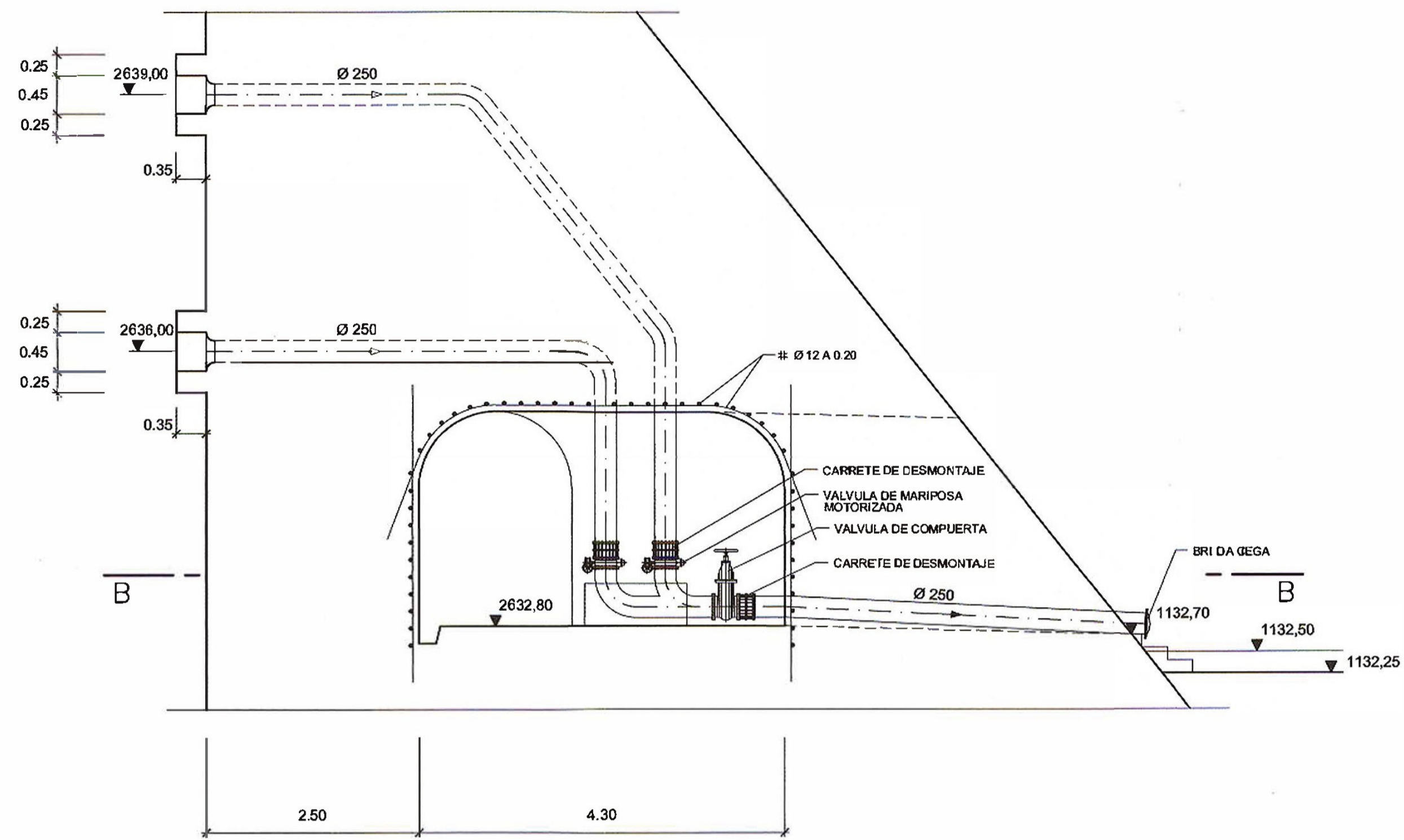
TÍTULO
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

PARROQUIA **CHIQUINTAD** CANTÓN **CUENCA**

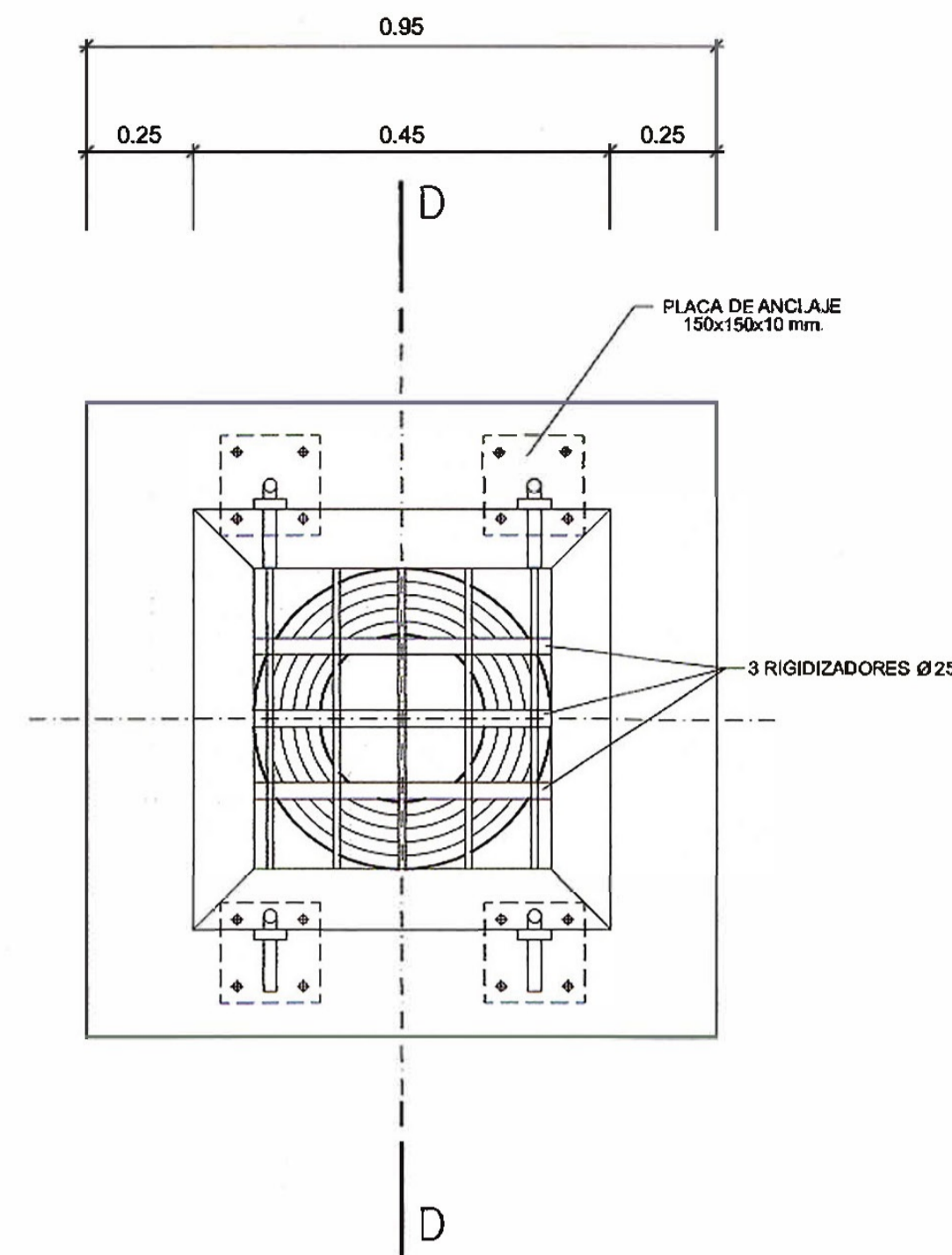
TÍTULO DEL PLANO **DESAGÜES DE FONDO** PLANO Nº **2.6**

AUTOR **ANDREA POZO ESTÍVARIZ** ESCALA **1 / 50**
Ap FECHA **JUNIO 2018**

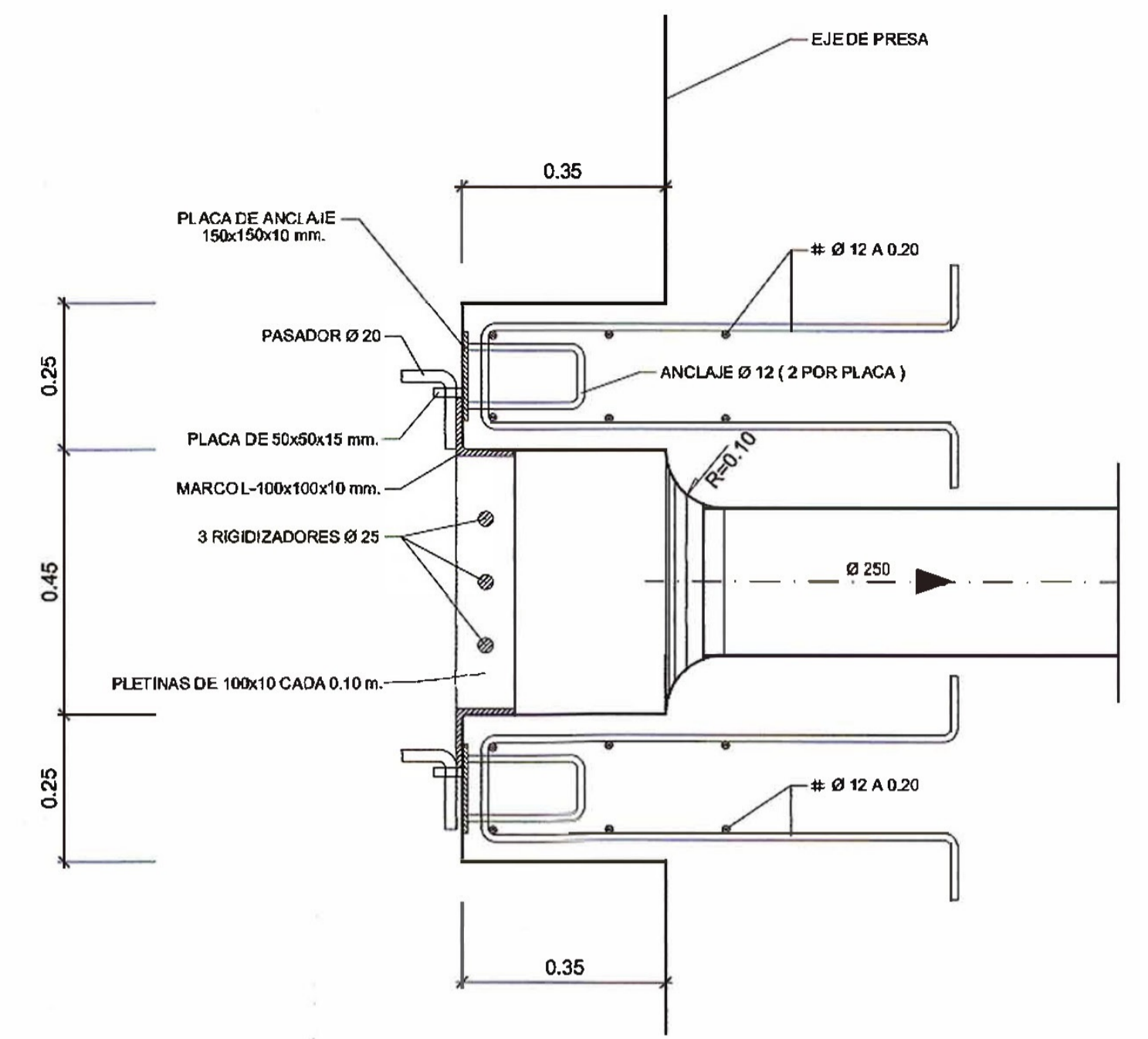
DETALLE DE REJILLA



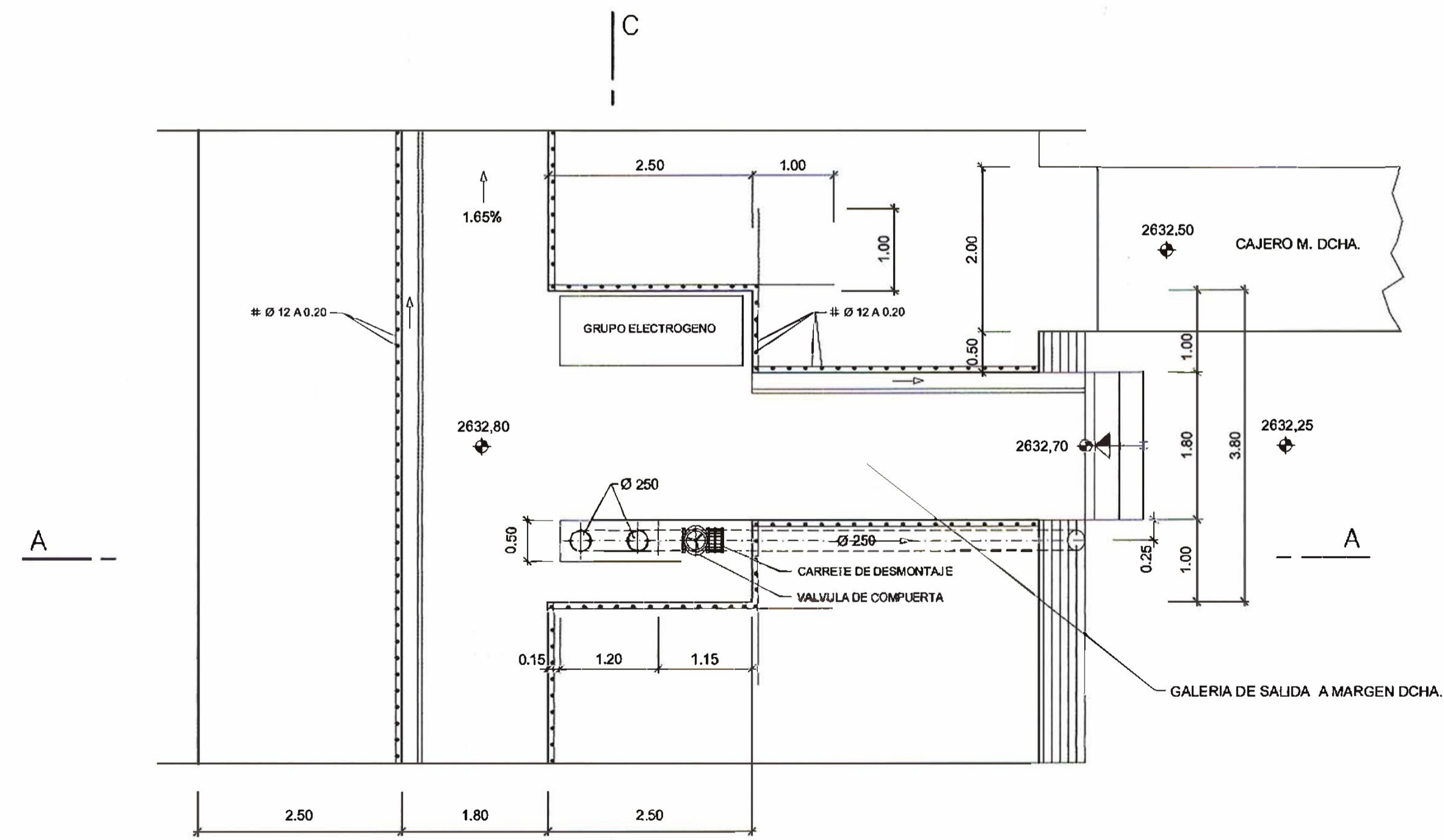
ALZADO - SECCION A-A
ESCALA 1:50



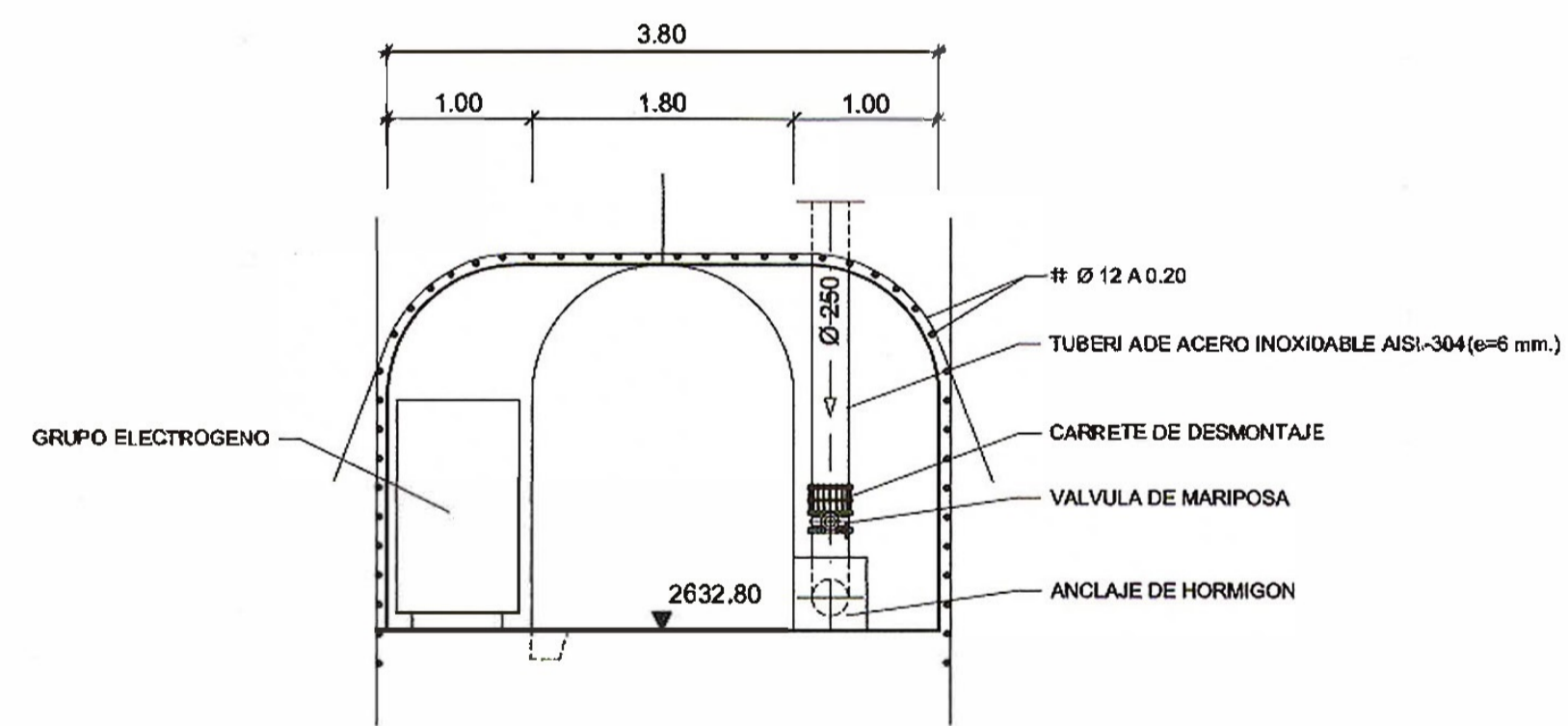
VISTA FRONTAL DE LA TOMA
ESCALA 1:10



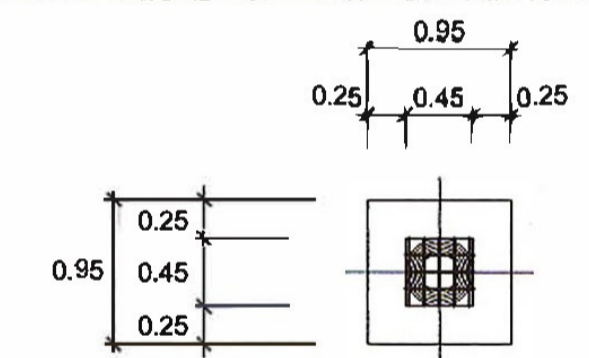
ALZADO-SECCION D-D
ESCALA 1:10



PLANTA - SECCION B-B
ESCALA 1:50



ALZADO - SECCION C-C
ESCALA 1:50



VISTA FRONTAL DE LA TOMA
ESCALA 1:50

CUADRO DE CALIDADES

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	NI VEIDE CONTROL	CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	COEFICIENTE DE MINORACIÓN
Acero en rondos compactos	B-500 S	Normal	1,5	1,6	$\gamma_s = 1,15$
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embebidos en el cuerpo de presa	AISI-304	Normal	1,33	1,50	$\gamma_s = 1,00$
Hormigón en cajeros y pias del aliviadero, voladizos de coronación y cuenco amortiguador	HM-20/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	$\gamma_c = 1,50$
Hormigón en taberrosas del paso sobre aliviadero y diferentes elementos armados	HA-25/P/20/IIa	Normal	1,5	1,6	$\gamma_c = 1,50$
Hormigón de limpieza:	HM-15/P/20/IIa				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con fck=175 kg/cm ² a 90 días				

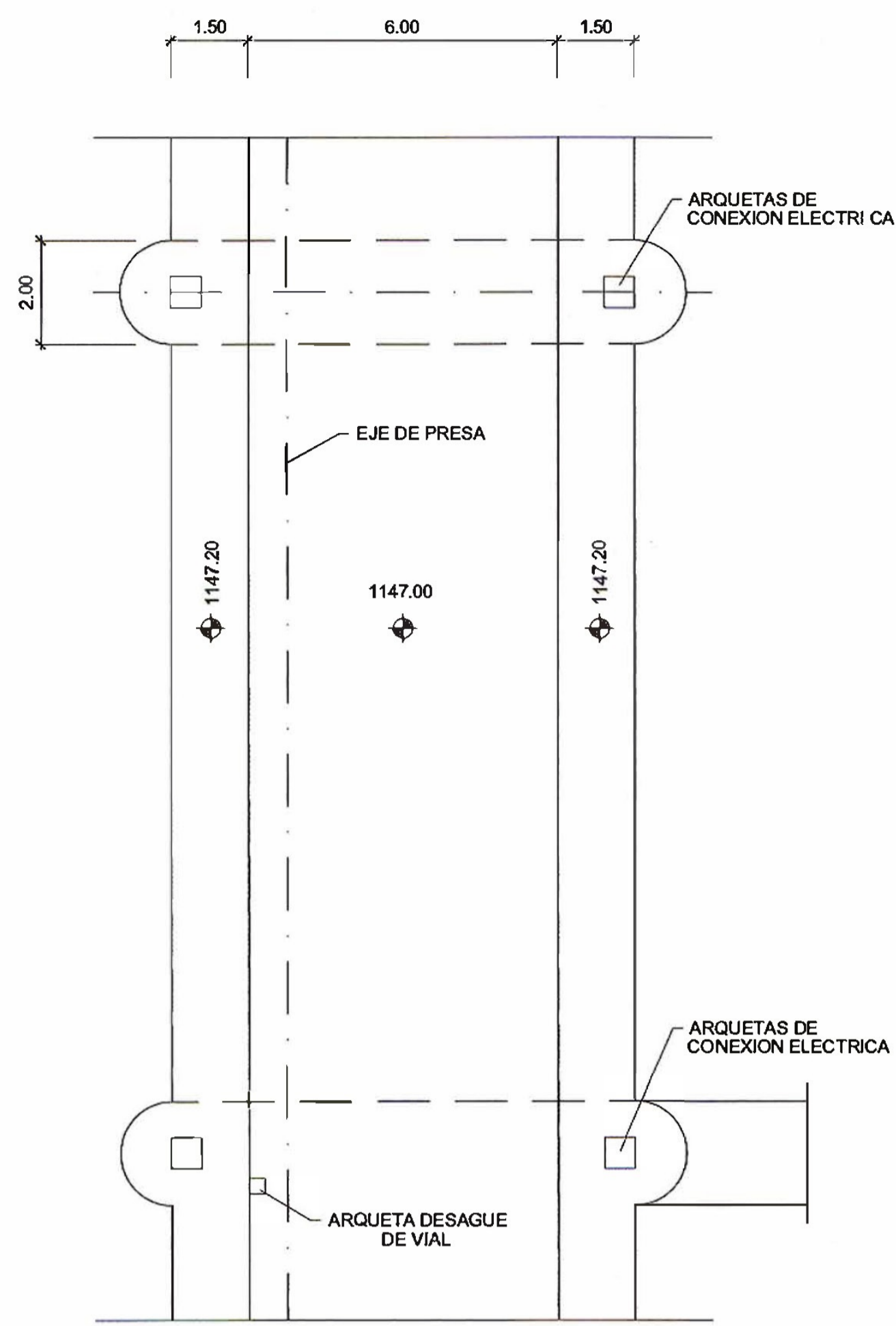


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

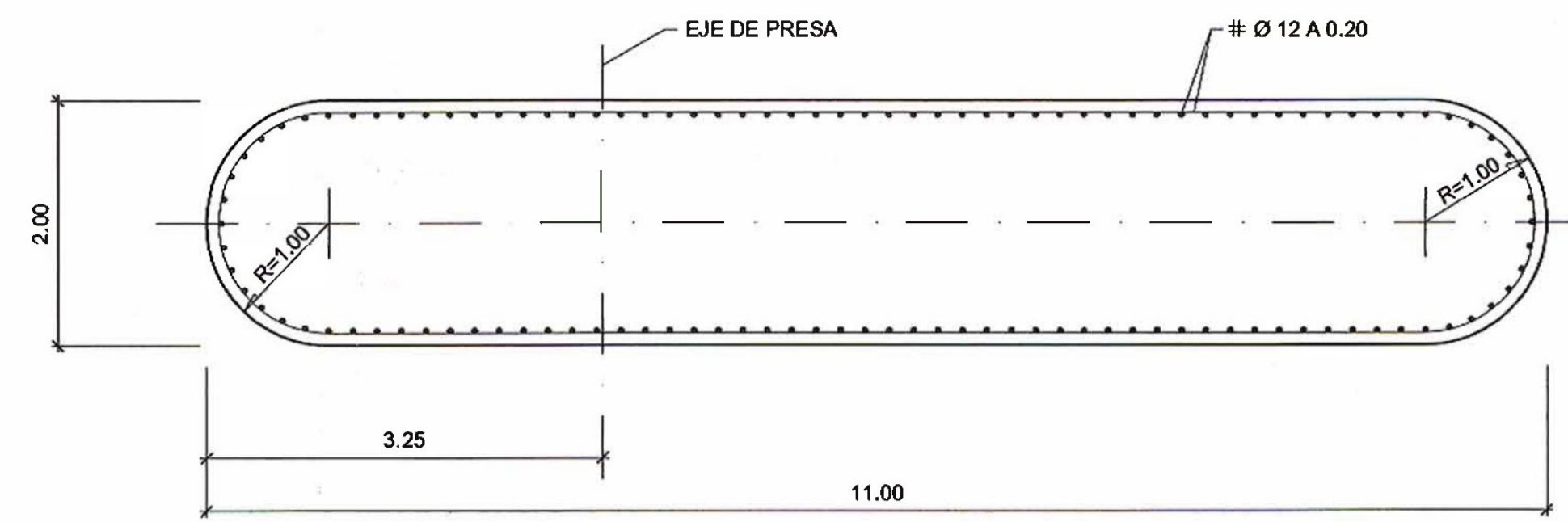
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Grado

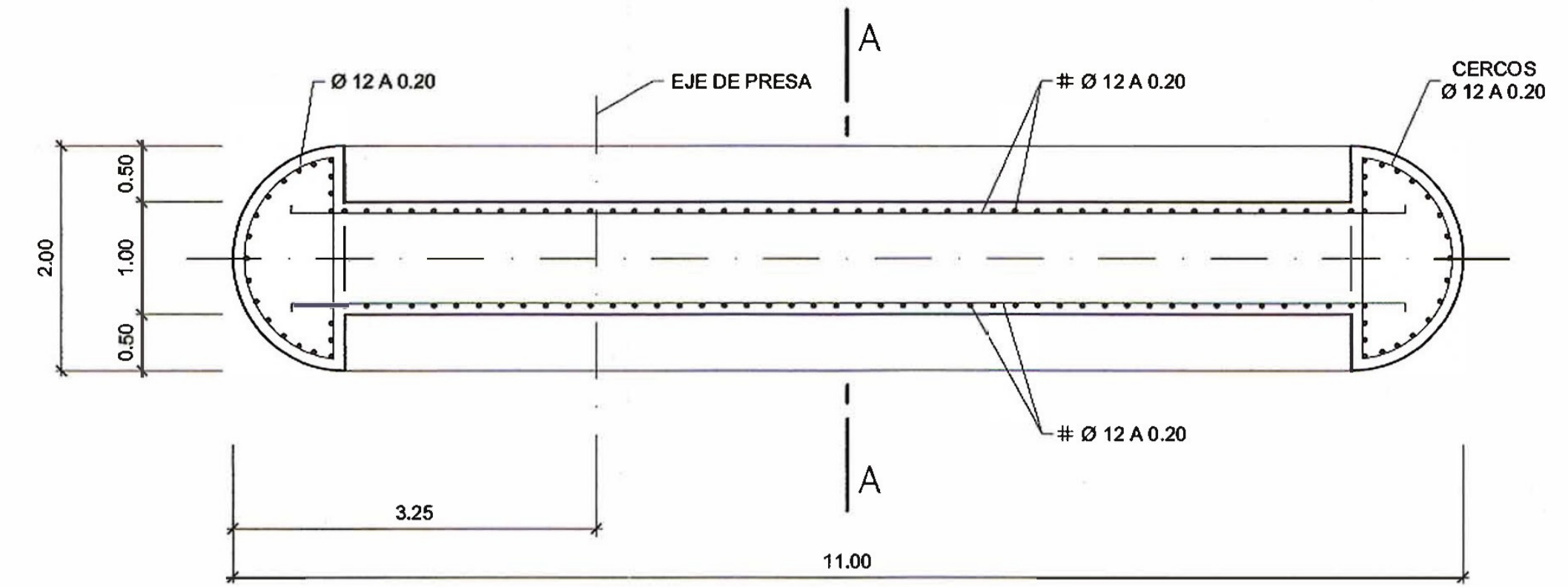
TÍTULO		PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO		TOMAS DE ABASTECIMIENTO	
AUTOR		ANDREA POZO ESTÍVARIZ	
ESCALA		1 / 50	
FECHA		JUNIO 2018	



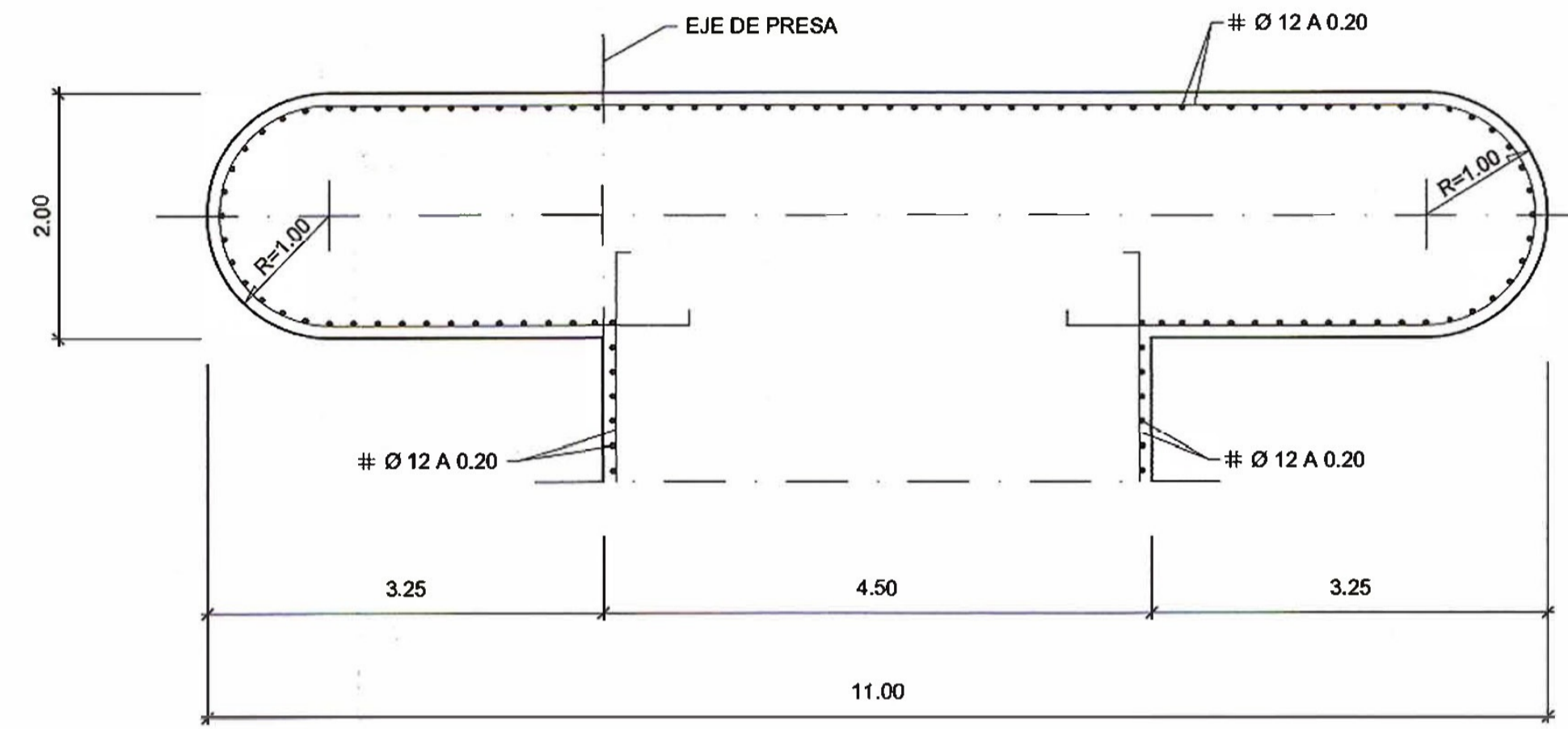
PLANTA
ESCALA 1:100



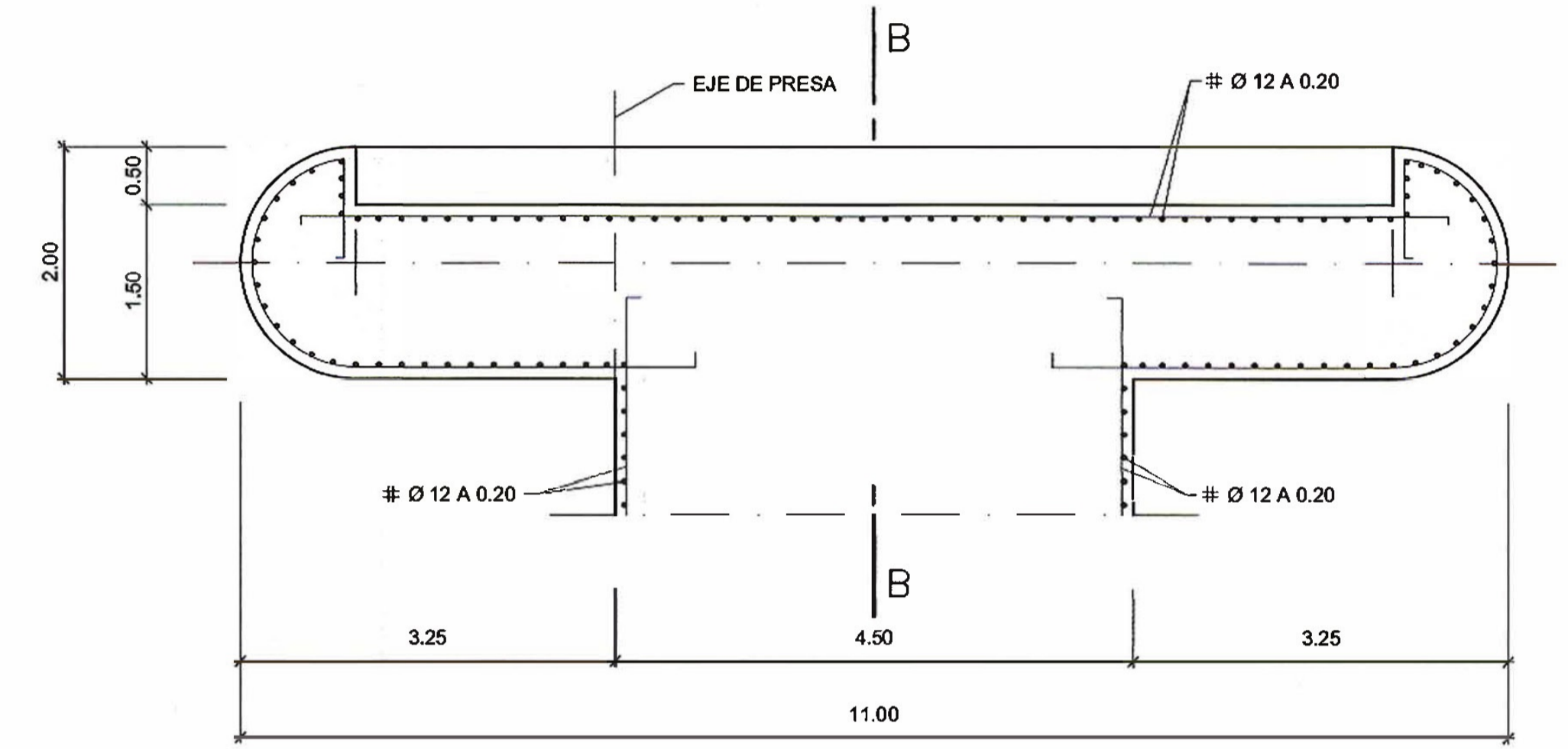
ARMADURAS EN PILAS INTERIORES
ESCALA 1:50



ARMADURAS EN PILAS INTERIORES (ZONA TABLERO)
ESCALA 1:50

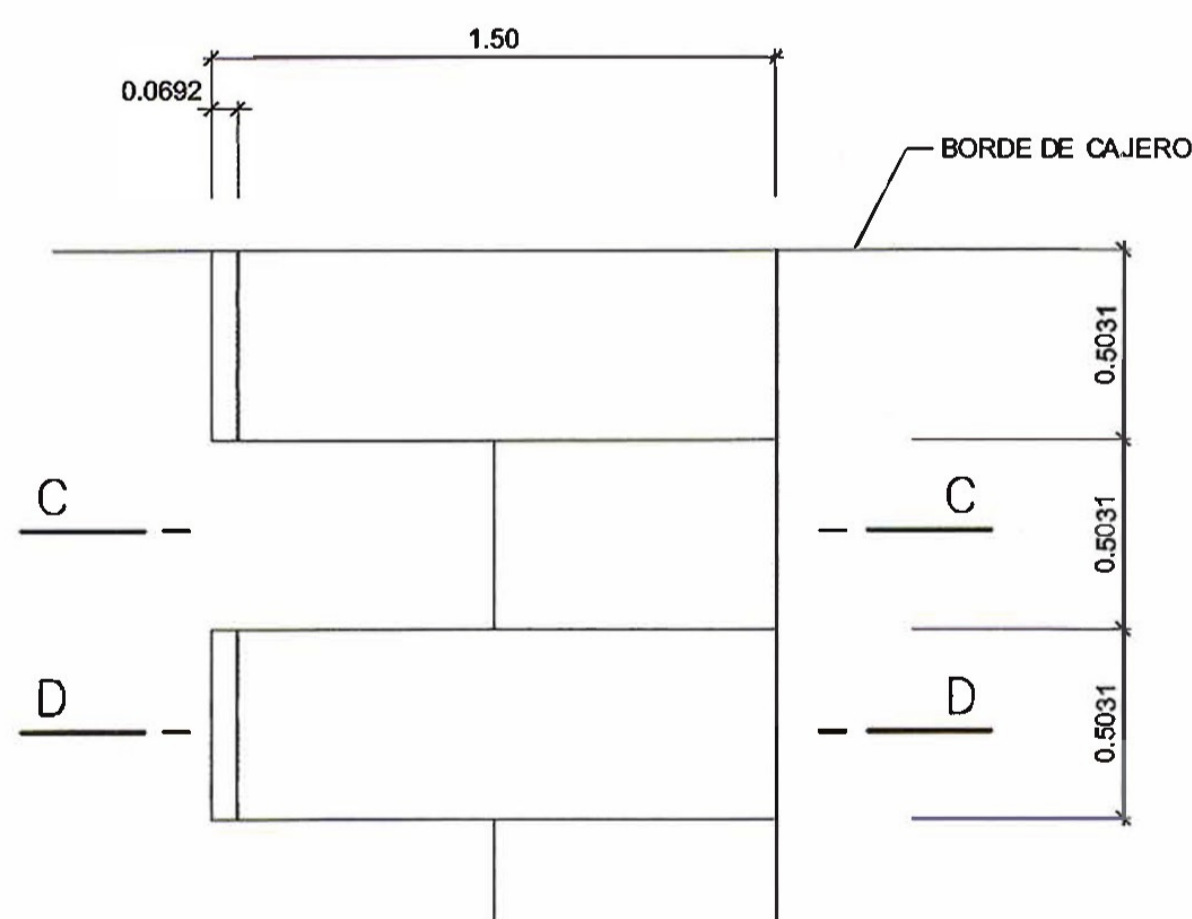


ARMADURAS EN PILAS LATERALES
ESCALA 1:50

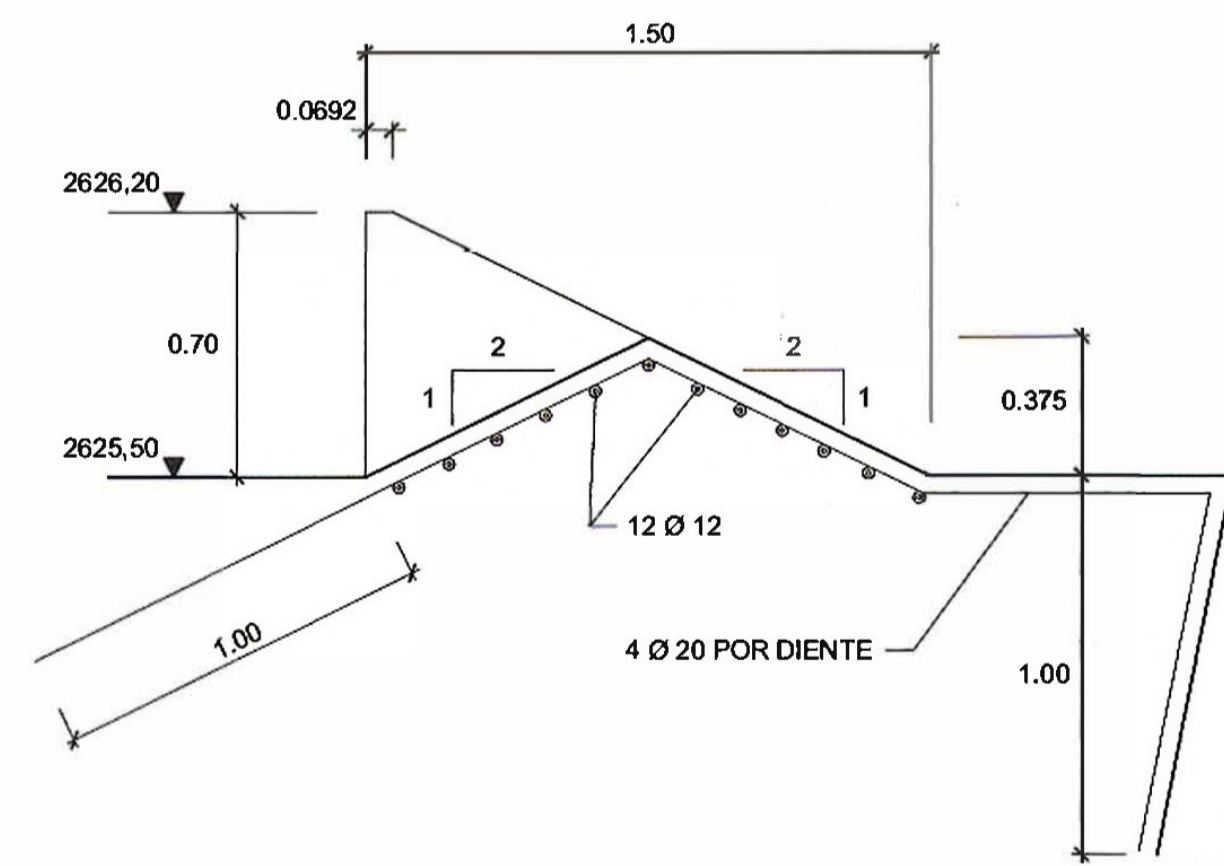


ARMADURAS EN PILAS LATERALES (ZONA TABLERO)
ESCALA 1:50

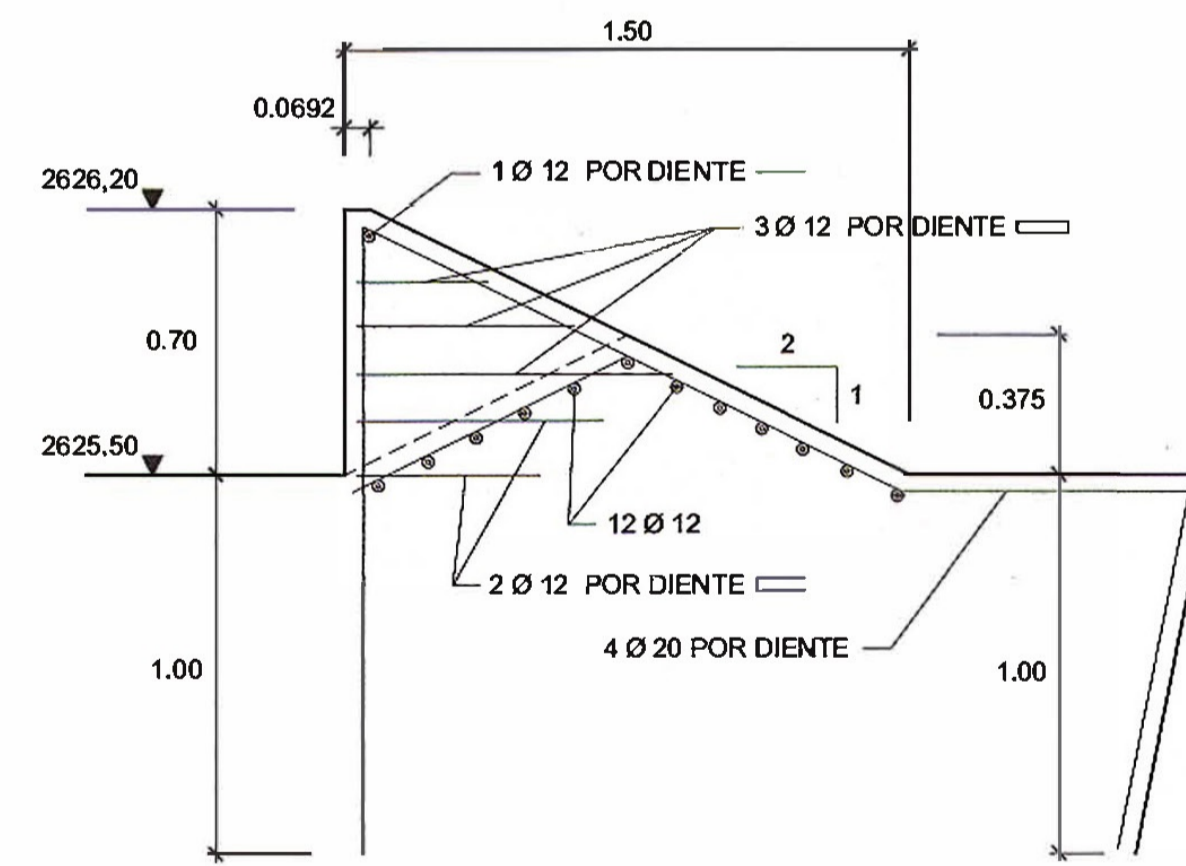
DIENTES EN BORDE DE CUENCO



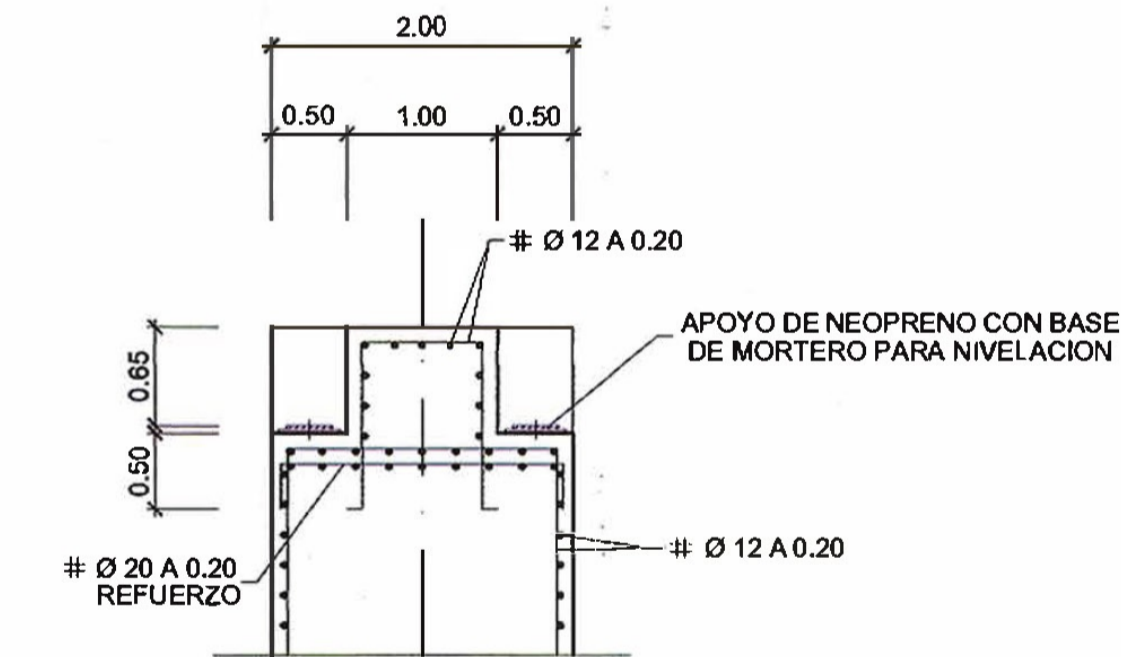
PLANTA
ESCALA 1:20



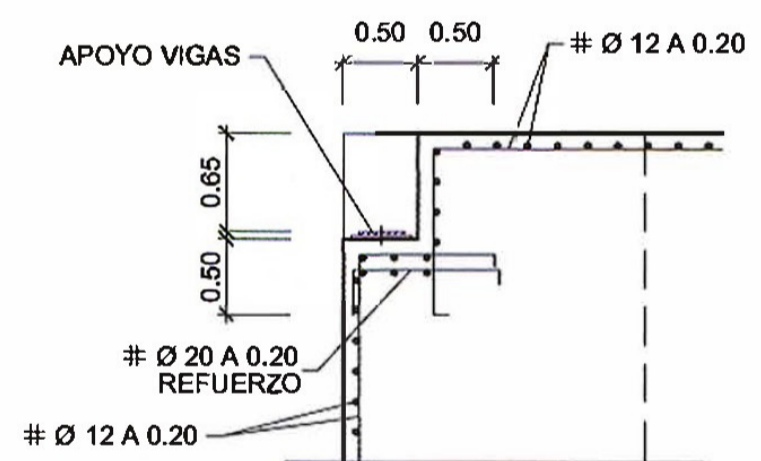
SECCION C-C
ESCALA 1:20



SECCION D-D
ESCALA 1:20

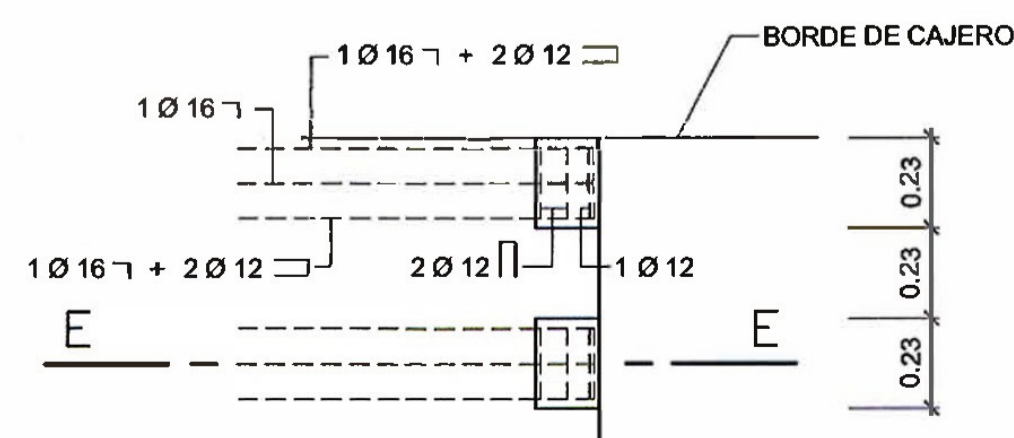


SECCION A-A
ESCALA 1:50

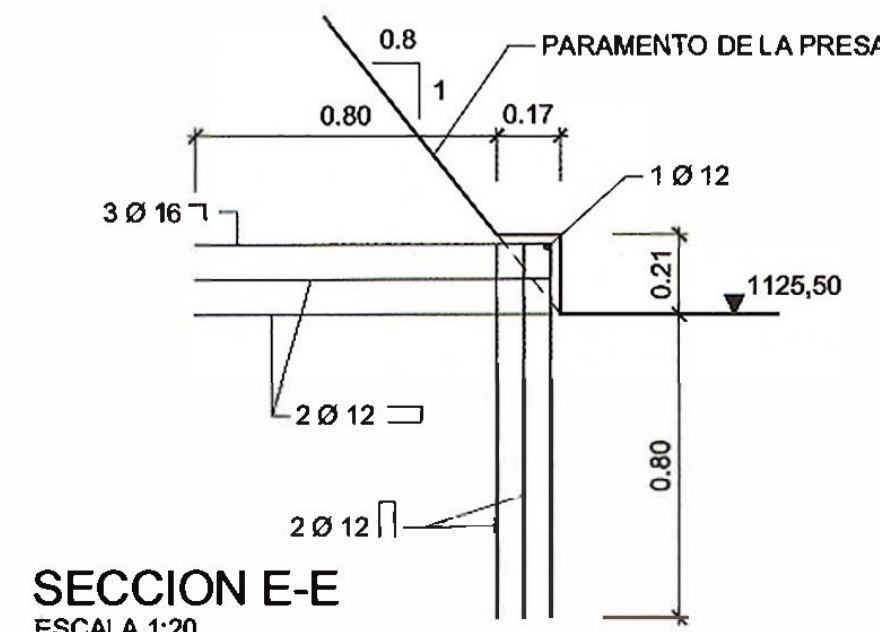


SECCION B-B
ESCALA 1:50

DIENTES A PIE DEL TALUD DE LA PRESA



PLANTA
ESCALA 1:20



SECCION E-E
ESCALA 1:20

CUADRO DE CALIDADES

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	γ ¹		COEFICIENTE DE MINORACIÓN
			CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	
Acero en redondos corrugados	B-500 S	Normal	1,5	1,6	γ _s = 1,15
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embebidos en el cuerpo de presa	AISI-304	Normal	1,33	1,50	γ _s = 1,00
Hormigón en cajeros y pilas del aliviadero, voladizos de coronación y cuerno amortiguador	HM-20/P20/IIa	Normal	1,5	1,6	γ _c = 1,50
Hormigón en tablero base del paso sobre aliviadero y diferentes elementos armados	HA-25/P20/IIa	Normal	1,5	1,6	γ _c = 1,50
Hormigón de limpieza:	HM-15/P20/IIa				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con fck=175 kg/cm ² a 90 días				

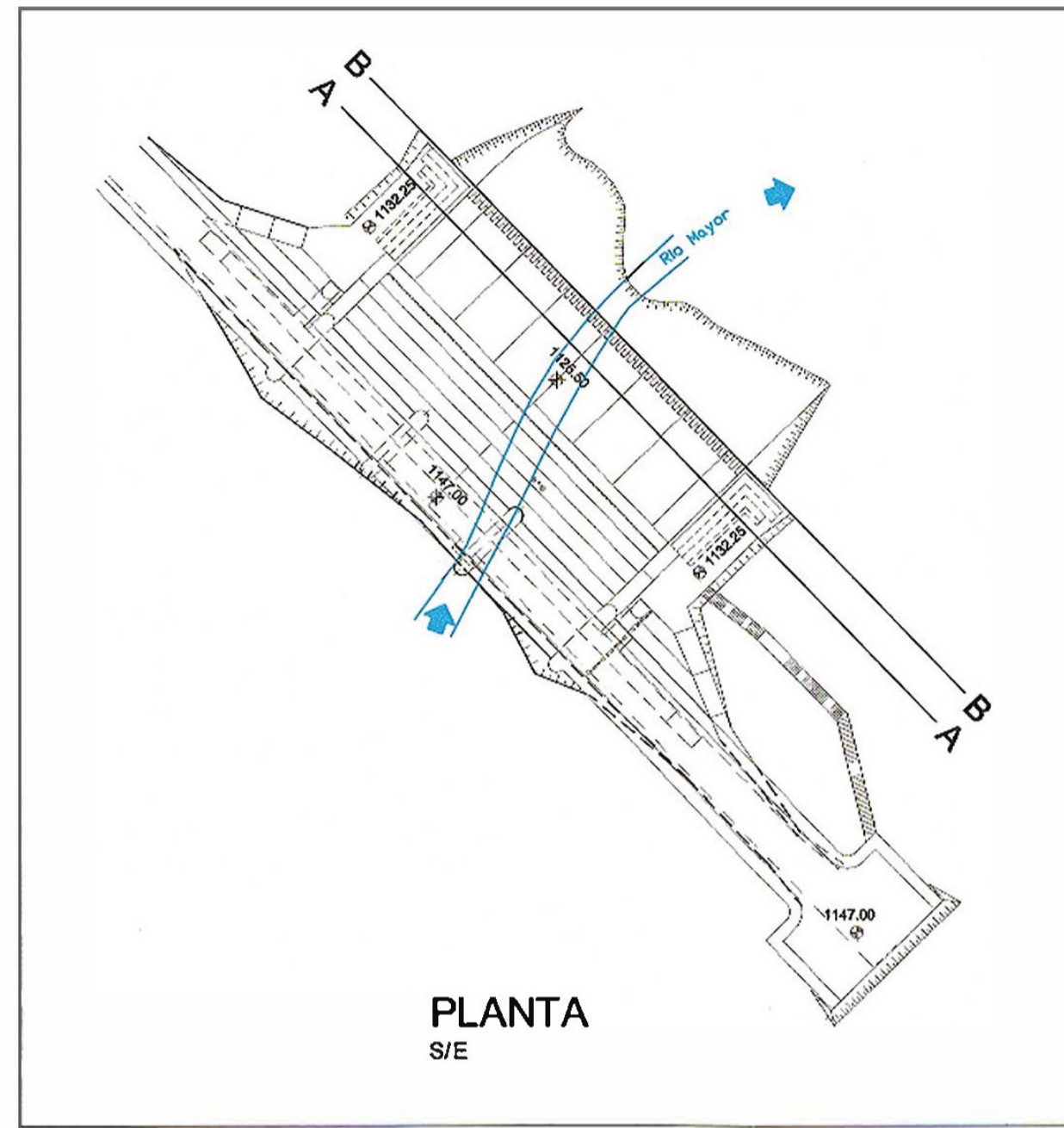


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

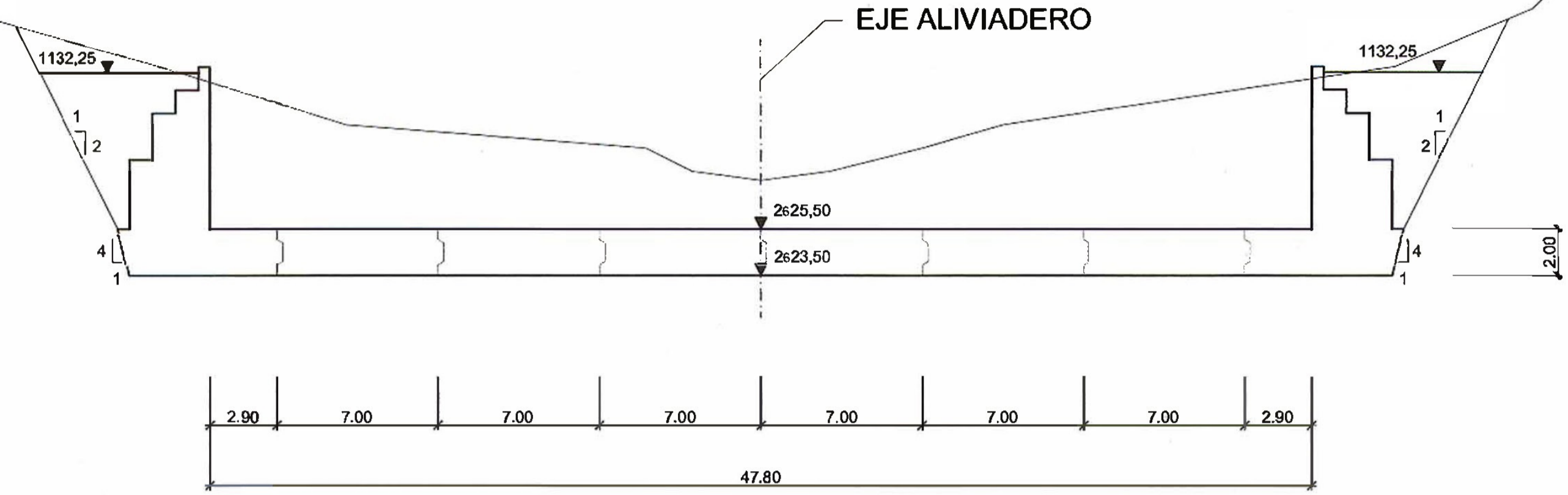
Trabajo Fin de Grado

TÍTULO		PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO	PILAS Y DETALLES		PLANO Nº 3.1
AUTOR	ANDREA POZO ESTÍVARIZ		ESCALA 1 / 50
			FECHA JUNIO 2018



M.D.

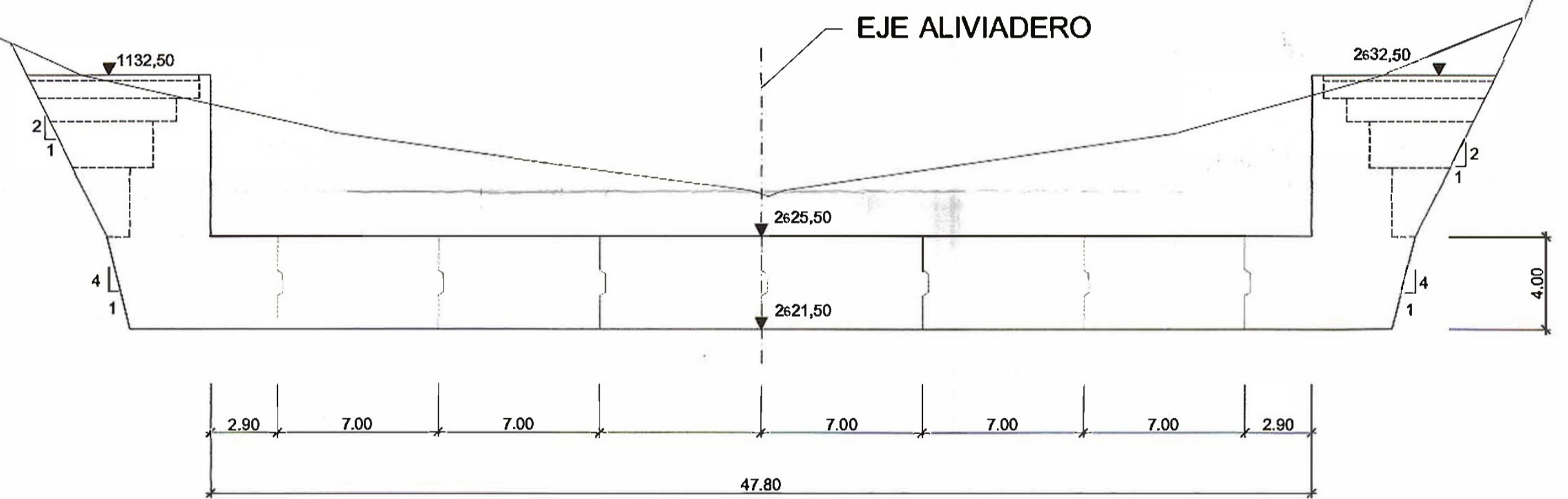
M.I.



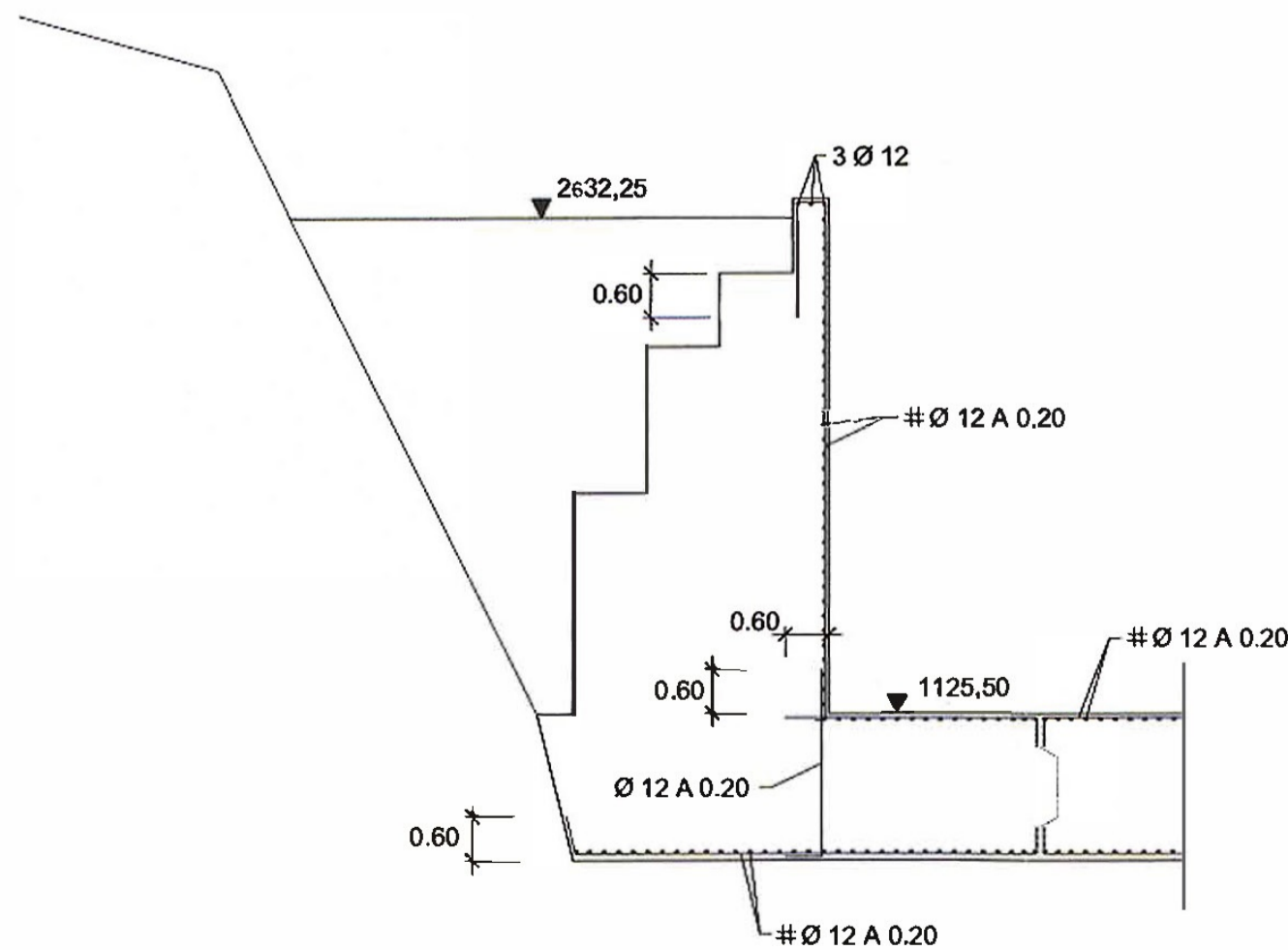
PERFIL TRANSVERSAL POR CUENCO SECCION A-A
ESCALA 1:200

M.D.

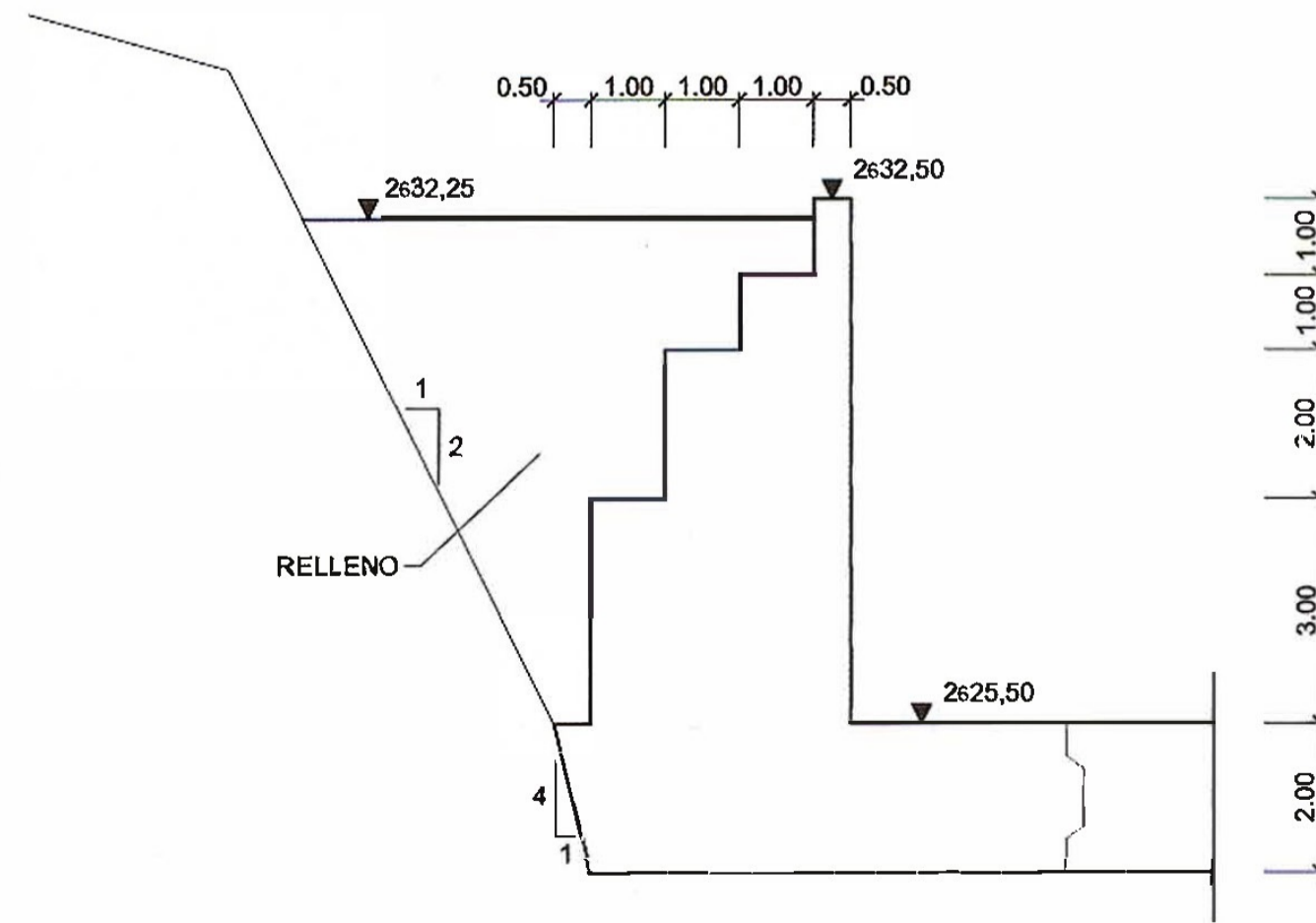
M.I.



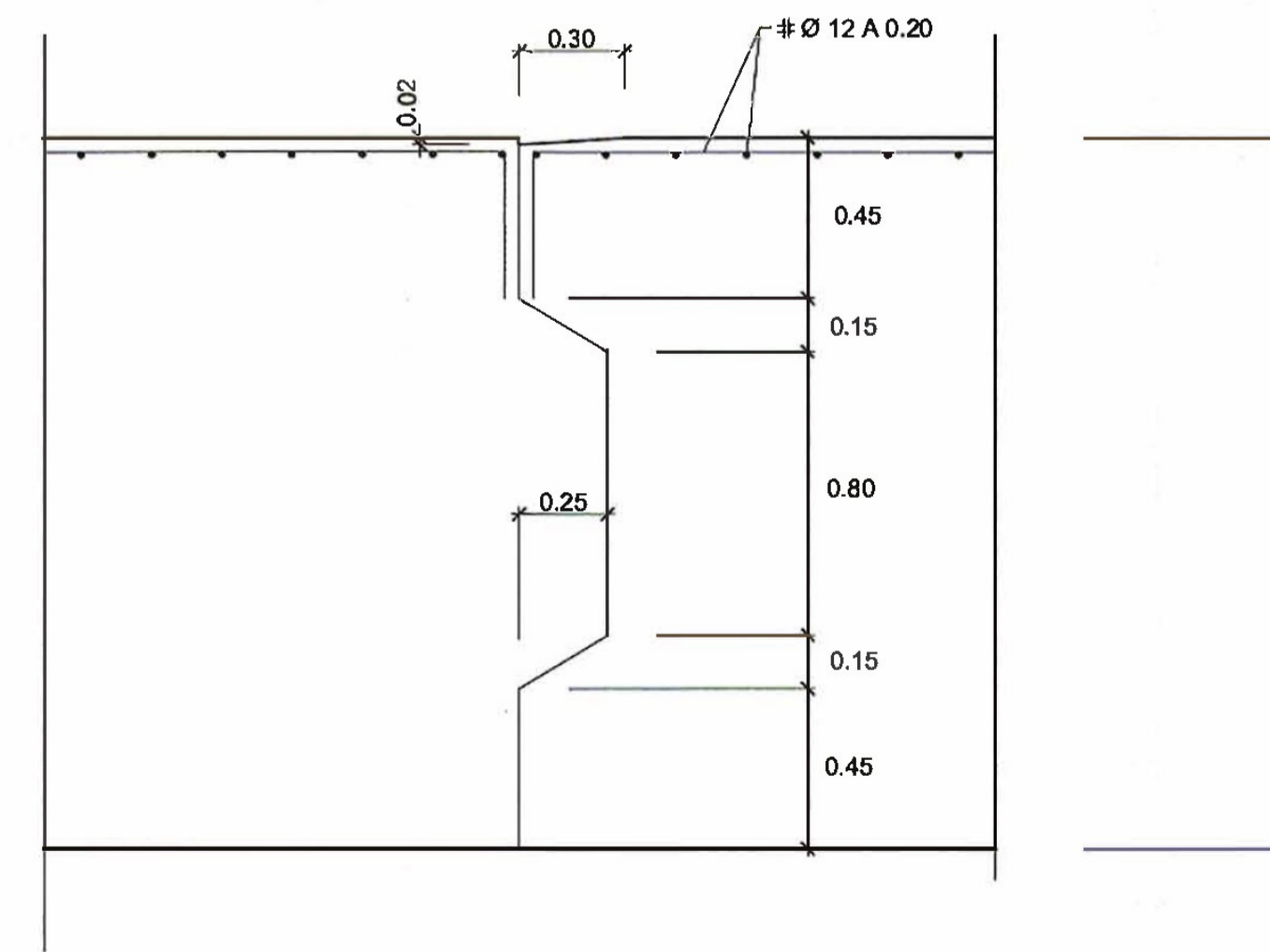
PERFIL TRANSVERSAL POR CUENCO SECCION B-B
ESCALA 1:200



SECCION B-B ARMADURAS
ESCALA 1:100



SECCION B-B FORMAS
ESCALA 1:100



JUNTAS EN LOSA
ESCALA 1:20

CUADRO DE CALIDADES


MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	7 ¹		COEFICIENTE DE MINORACIÓN
			CARGAS PERMANENTES	RESTO DE CARGAS	
Acero en redondas corrugados	B-500 S	Normal	1,5	1,6	γ _s =1,15
Acero en perfiles en contacto con el agua y en conductos embutidos en el cuerpo de presa	AISI-304	Normal	1,33	1,60	γ _s =1,00
Hormigón en cajeros y pilas del aliviadero, voladizos de coronación y cuenco amortiguador	HM-20/P/20/1a	Normal	1,5	1,6	γ _c =1,50
Hormigón en tablero losa del paso sobre aliviadero y diferentes elementos armados	HA-25/P/20/1a	Normal	1,5	1,6	γ _c =1,50
Hormigón de limpieza:	HM-15/P/20/1a				
Hormigón en cuerpo de presa:	H-175 en masa con fck=175 kg/cm ² a 90 días				

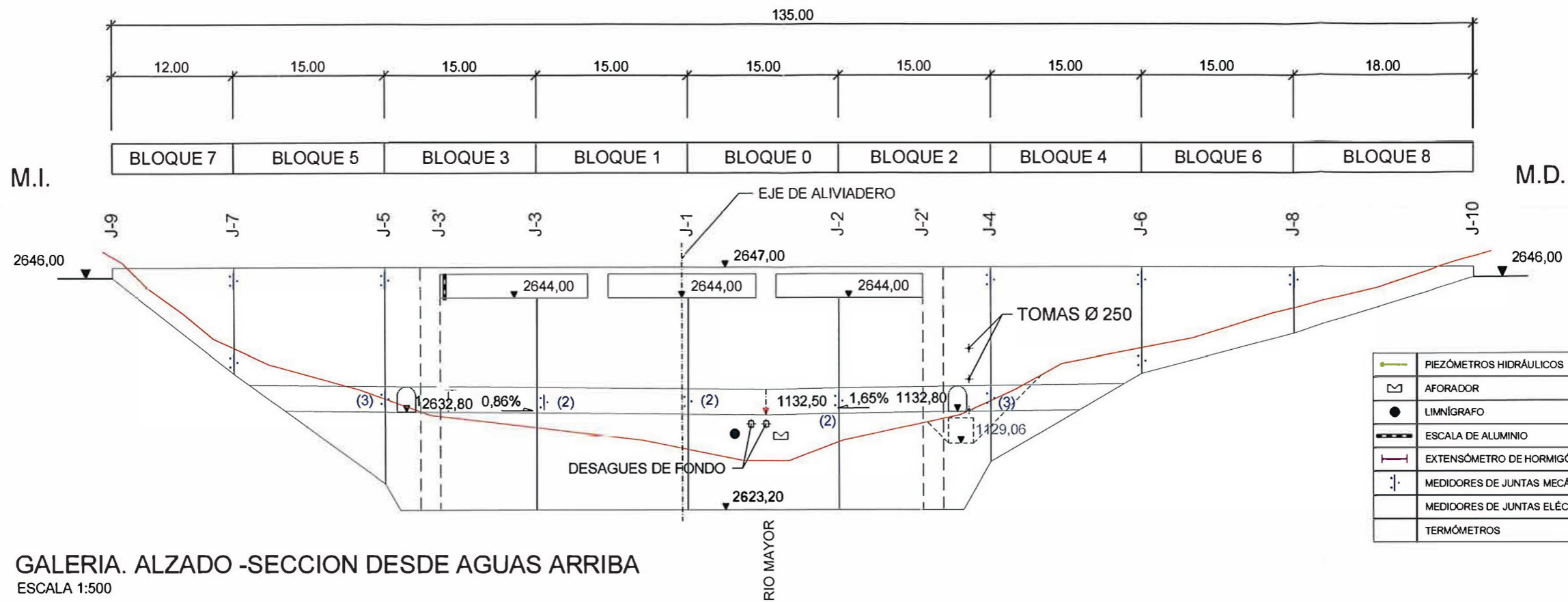


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

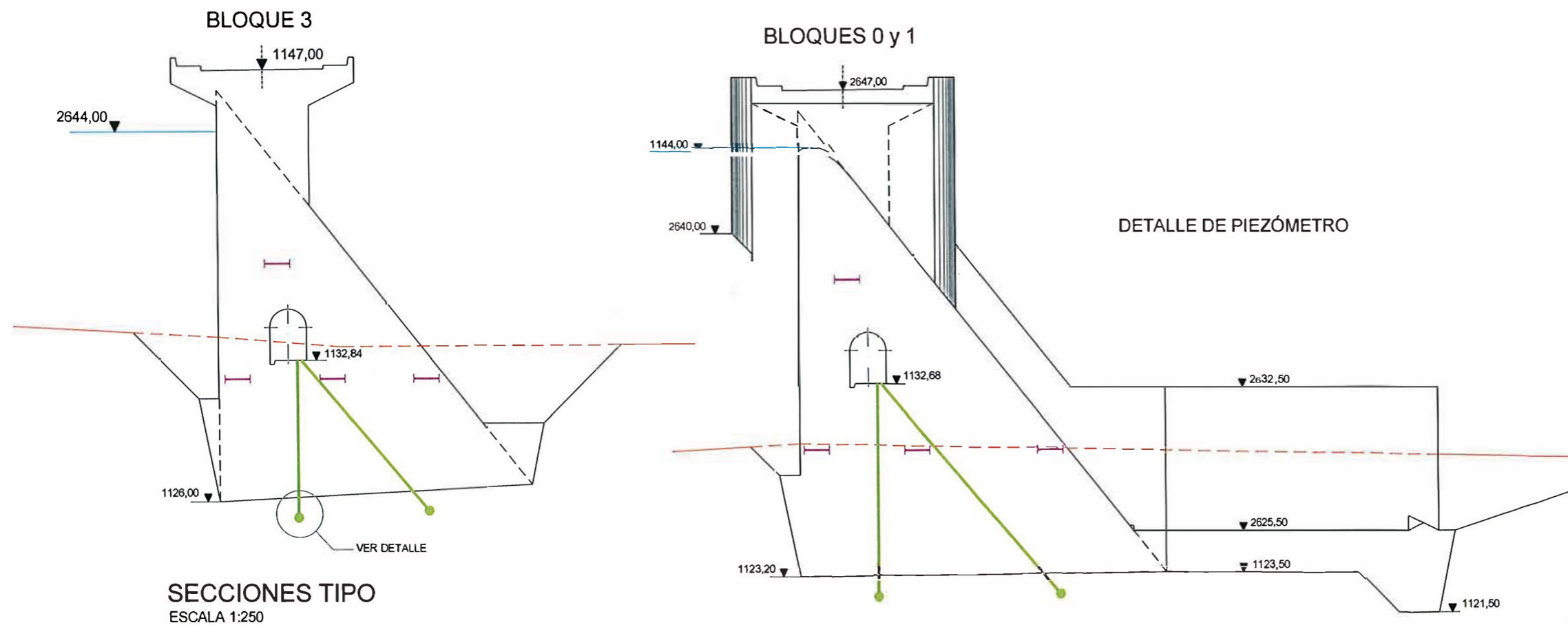
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Grado

TÍTULO			PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CHIQUINTAD	CANTÓN	CUENCA	
TÍTULO DEL PLANO	CUENCO AMORTIGUADOR. SECCIONES Y DETALLES			PLANO Nº
AUTOR	ANDREA POZO ESTÍVARIZ			ESCALA
				1 / 200
				FECHA
				JUNIO 2018



GALERIA. ALZADO -SECCION DESDE AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:500



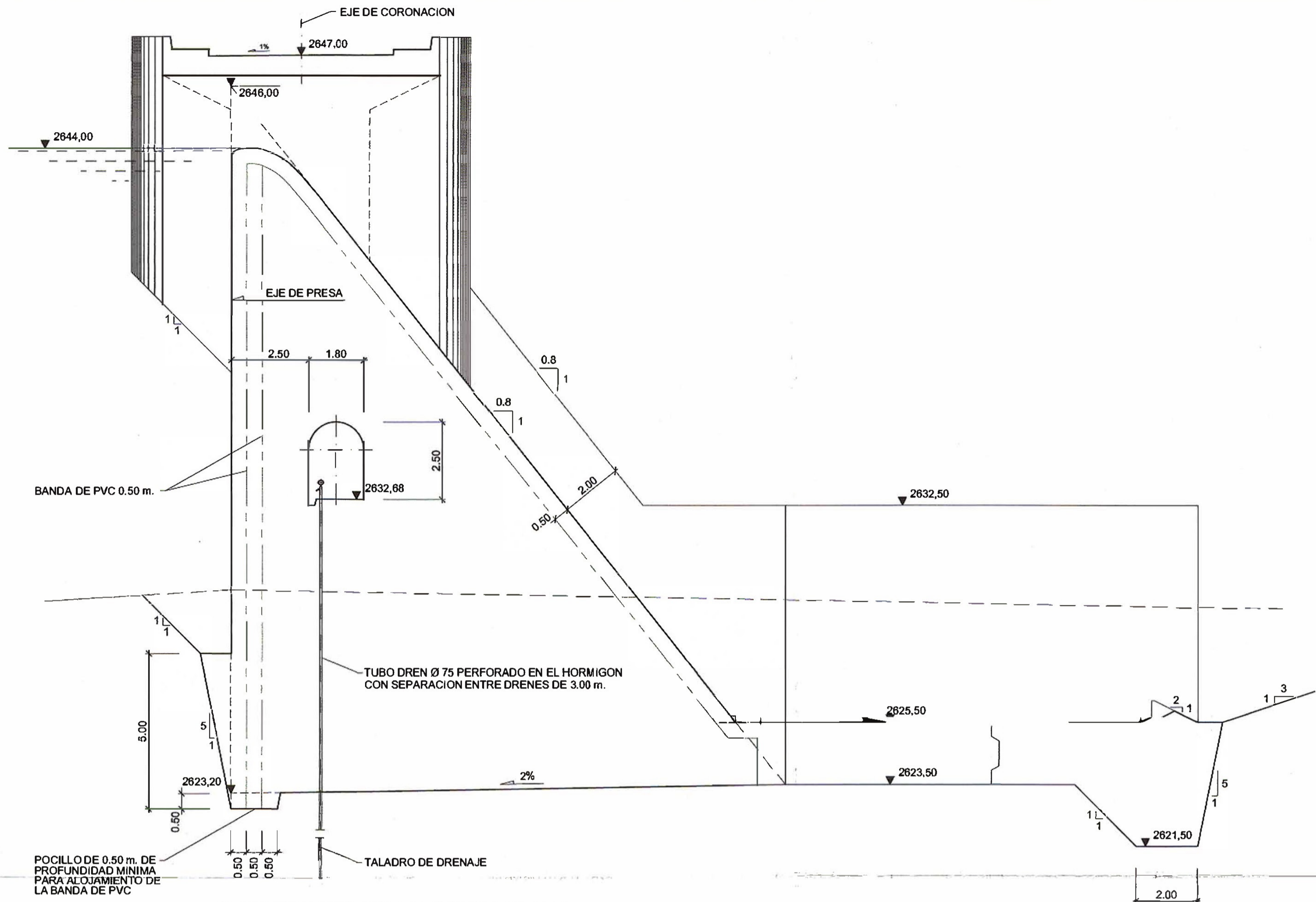
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Trabajo Fin de Grado

TÍTULO PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

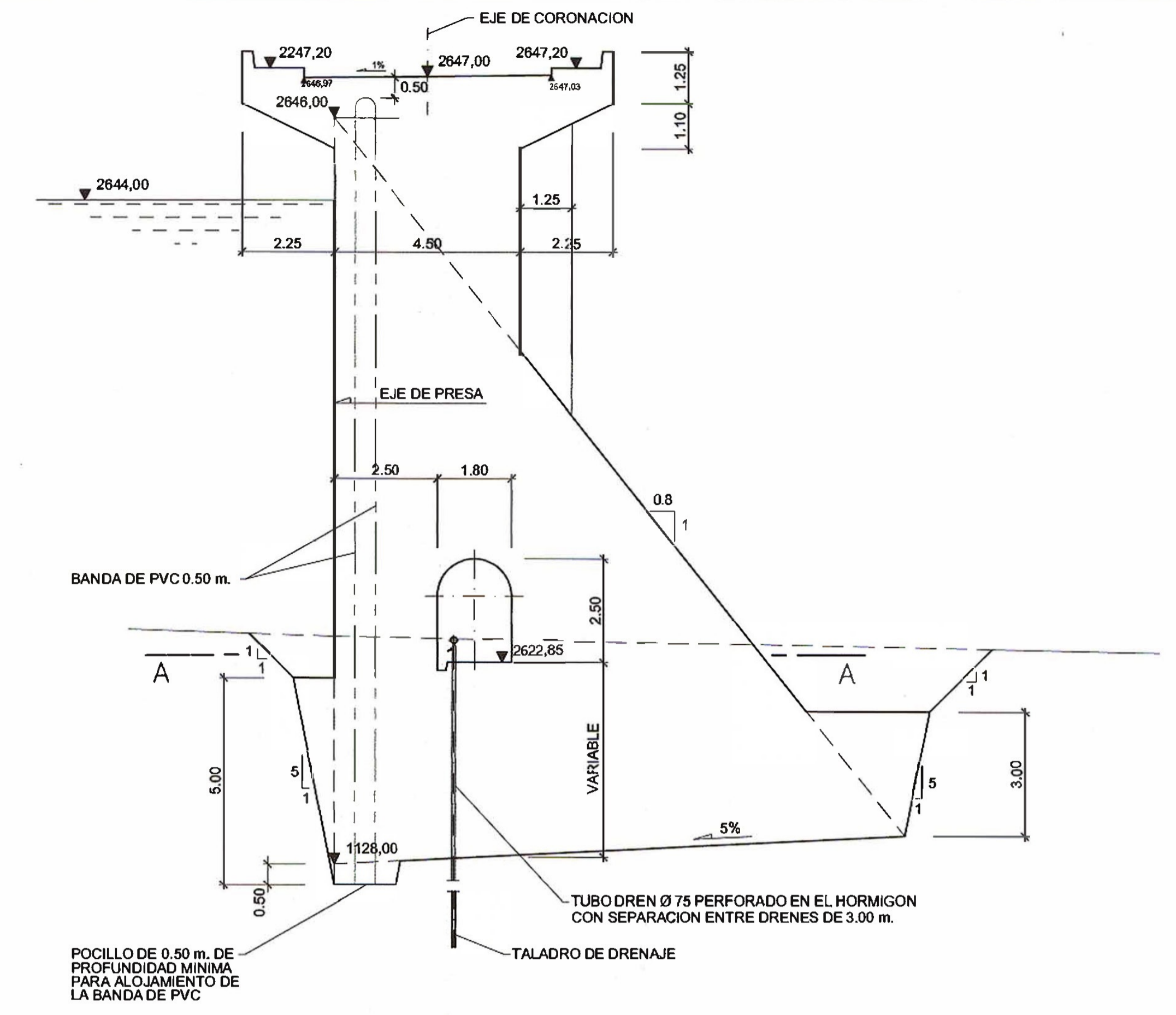
PARROQUIA CHIQUINTAD CANTÓN CUENCA

TÍTULO DEL PLANO AUSCULTACIÓN. SECCIONES Y DETALLES PLANO Nº 4.1

AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ ESCALA En dibujo JUNIO 2018

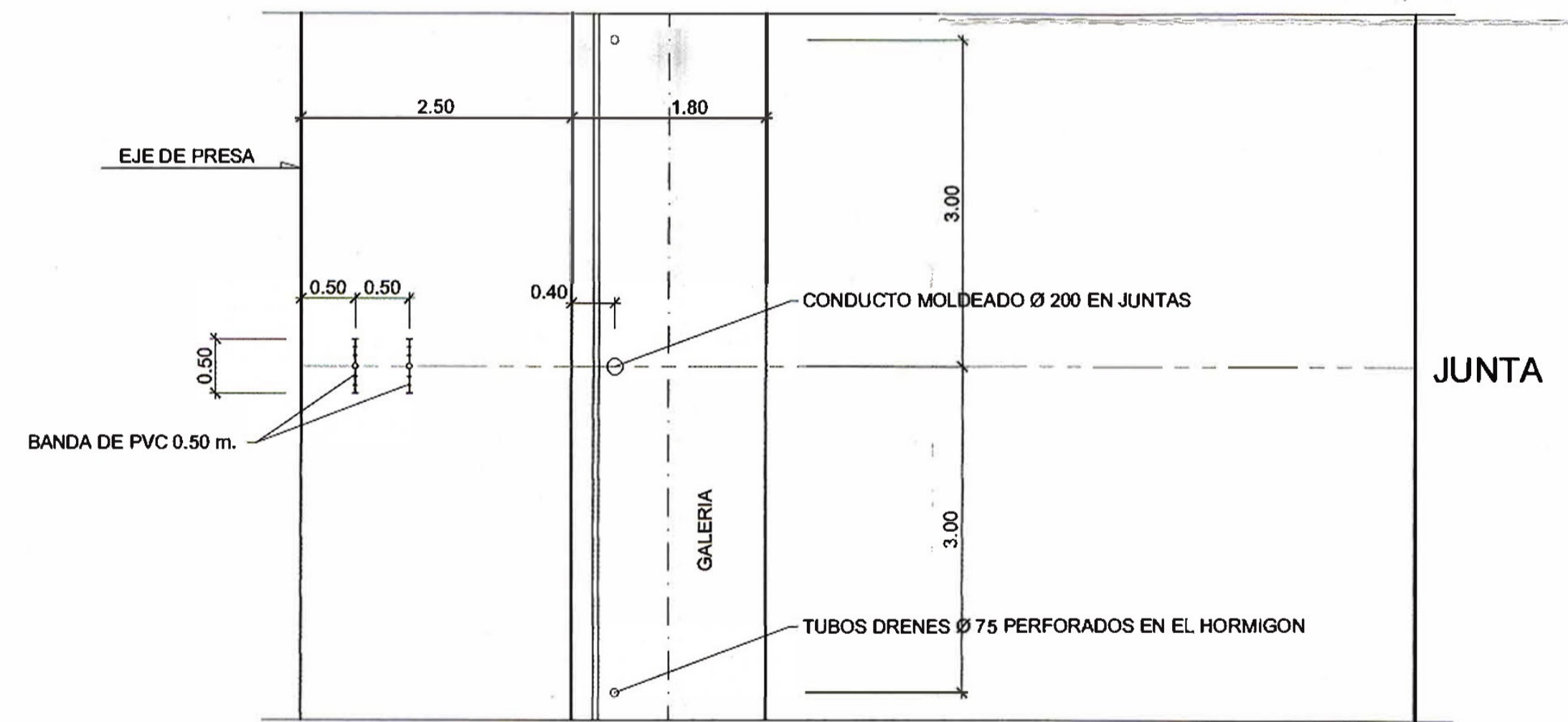
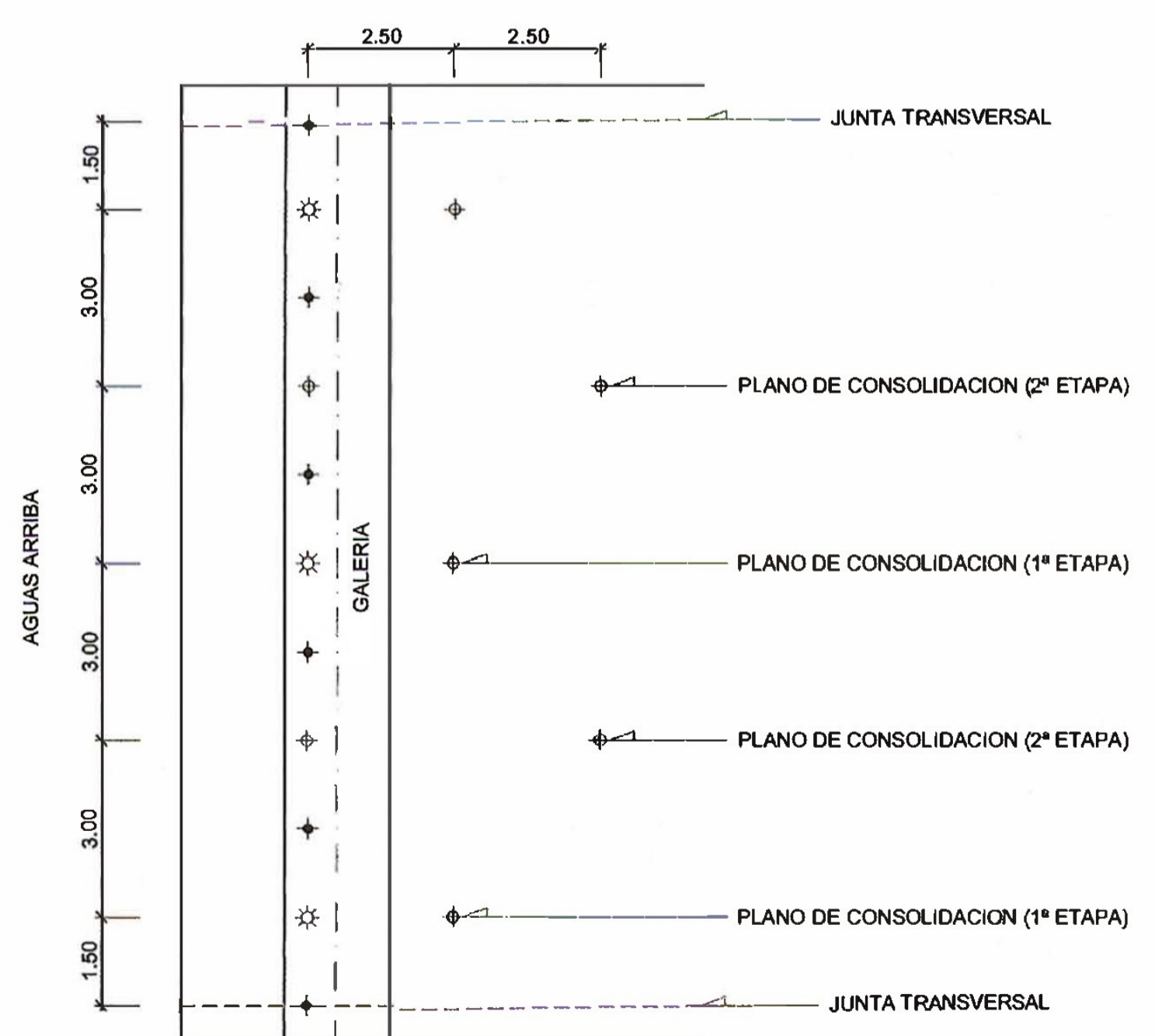


SECCION TIPO POR ALIVIADERO (J-2)
ESCALA 1:100

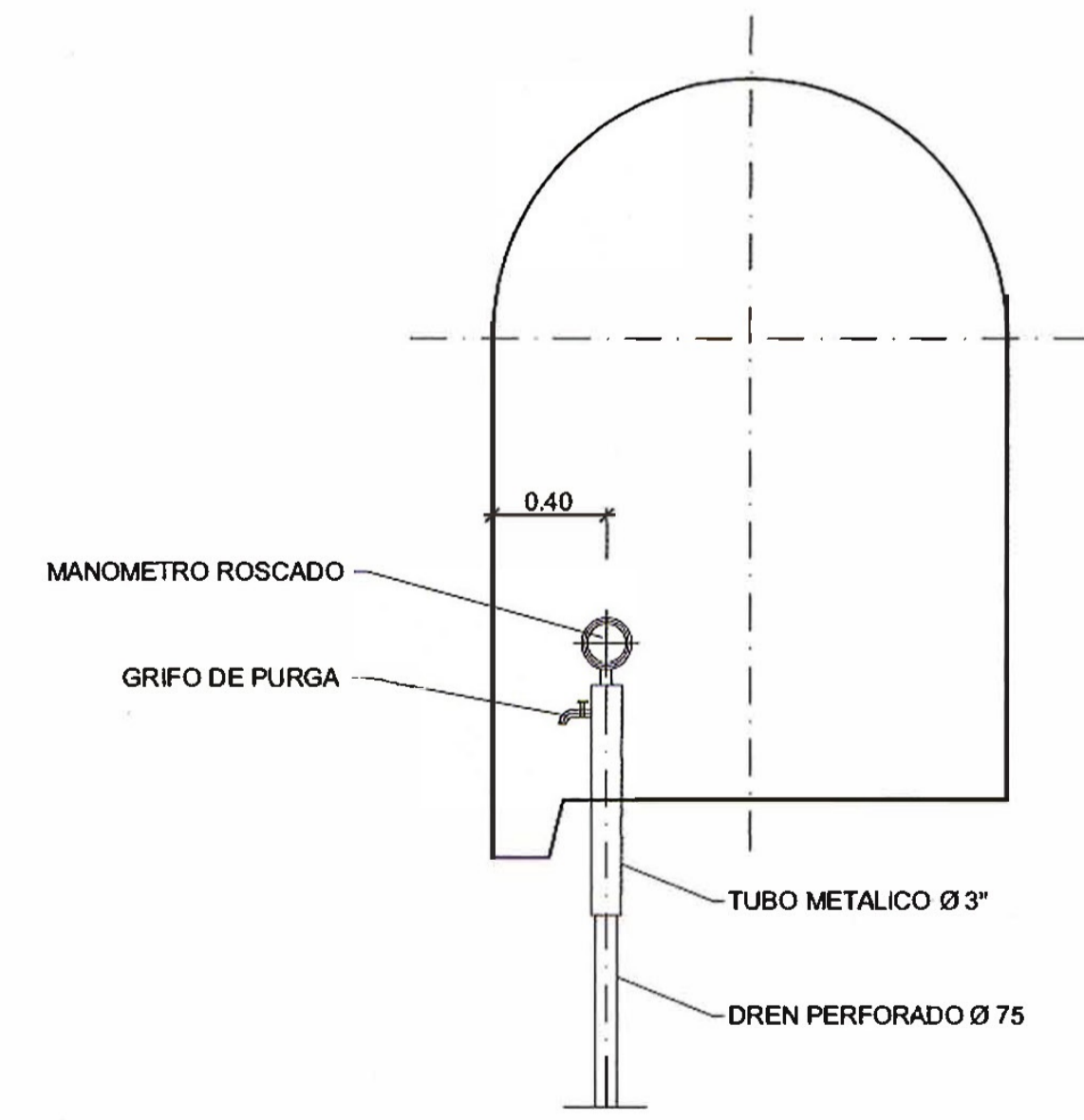


SECCION TIPO DE PRESA (J-4)
ESCALA 1:100

ESQUEMA EN PLANTA DE LA POSICION DE LOS TALADROS



PLANTA-SECCION A-A
ESCALA 1:50



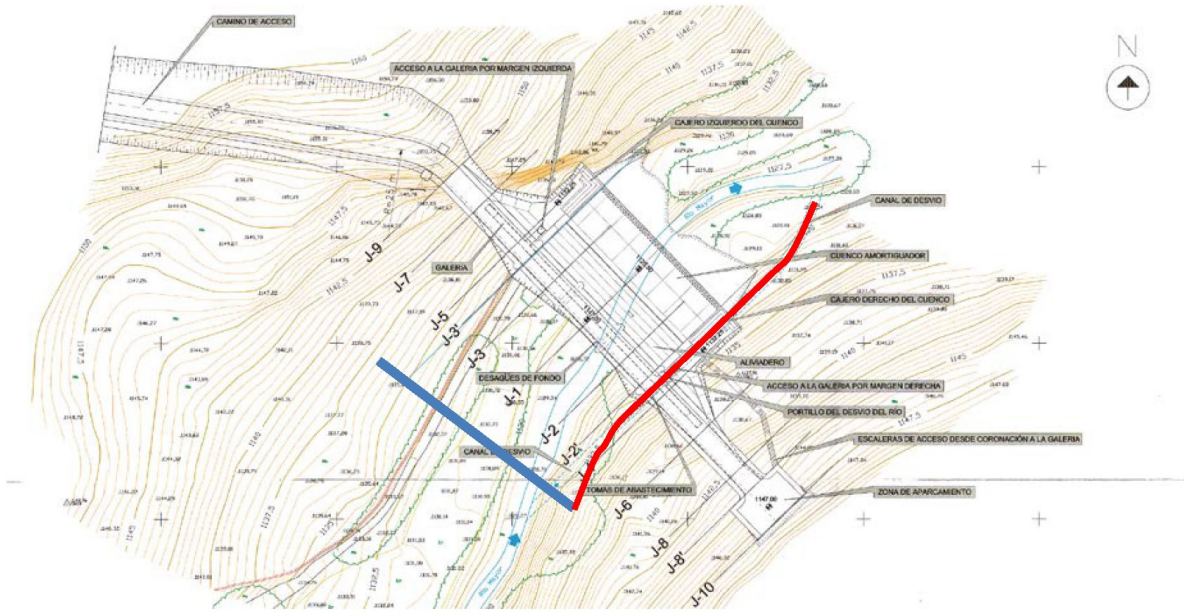
MEDIDORES DE SUBPRESION
ESCALA 1:25

ESPECIFICACIONES

- ⊕ PERFORACIONES PARA INYECCIONES DE CONSOLIDACION CON SEPARACION ENTRE PLANOS DE 3.00 m. Y ENTRE TALADROS DE UN MISMO PLANO DE 5.00 m. (UN TALADRO POR CADA 15.00 m² DE PLANTA). LOS TALADROS DE PLANOS SUCESSIONES SE DISPONDRAN AL TRESBOLILLO. (LA PROFUNDIDAD VERTICAL MINIMA SERA DE 5.00 m. A PARTIR DEL CONTACTO HORMIGON-ROCA)
- ✦ PERFORACIONES DE DRENAJE EJECUTADAS EN LOS PUNTOS INTERMEDIOS A LOS PLANOS DE CONSOLIDACION (0.75 H.A PARTIR DEL CONTACTO HORMIGON-ROCA) (MOLDEADO EN JUNTAS)
- ✧ PERFORACIONES PARA PANTALLA DE IMPERMEABILIZACION CON BUZAMIENTO DE 15° HACIA AGUAS ARRIBA Y SEPARACION INICIAL ENTRE ELLOS 6.00 m. (H. A PARTIR DEL CONTACTO HORMIGON-ROCA)

H = PROFUNDIDAD DE LA PANTALLA DE IMPERMEABILIZACION (15 m. EN CAUCE Y 10 m. DE MEDIA EN LADERAS)

 ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Trabajo Fin de Grado	
TÍTULO	
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA	
PARROQUIA	CANTÓN
CHIQUINTAD	CUENCA
TÍTULO DEL PLANO	
DRENAJE, INYECCIONES Y AUSCULTACIÓN	
PLAN Nº 4.2	
AUTOR	
ANDREA POZO ESTÍVARIZ	
<i>Ap</i>	
ESCALA	
1 / 100	
FECHA	
JUNIO 2018	



Toma ataguia 2635
mas menos

Entrada presa 2632,8

Salida presa 2632,7

Entrega rio 2628,5



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Grado

TÍTULO
PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

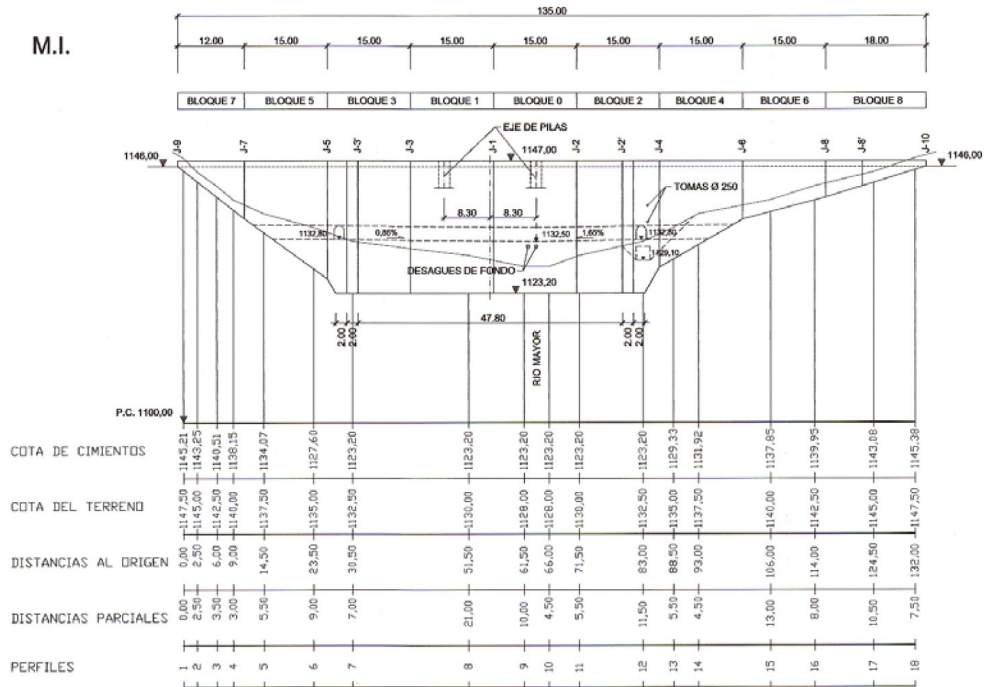
PARROQUIA CHIQUINTAD	CANTÓN CUENCA
--------------------------------	-------------------------

TÍTULO DEL PLANO PLANTA DESVÍO DEL RÍO	PLANO Nº 5.1
--	------------------------

AUTOR ANDREA POZO ESTÍVARIZ <i>Ap</i>	ESCALA 1 / 500
	FECHA JUNIO 2018

M.I.

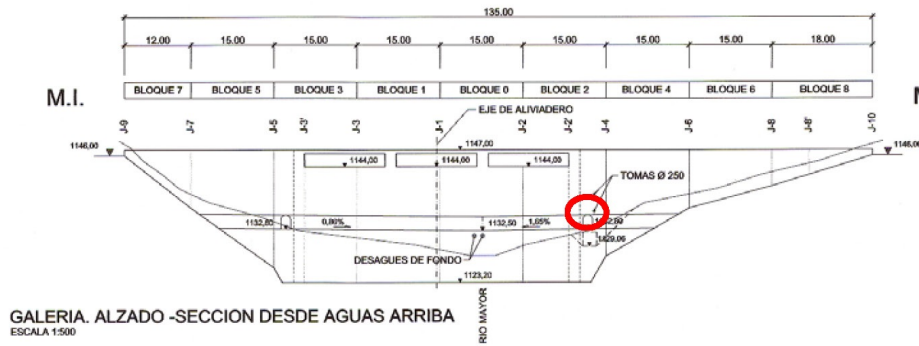
M.D.



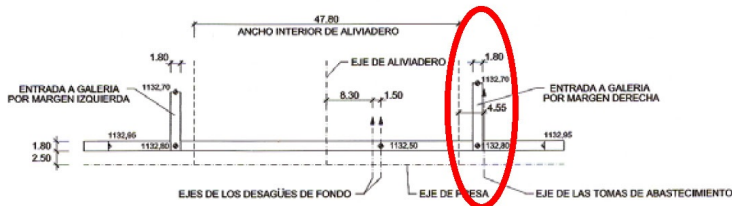
PERFIL LONGITUDINAL POR EJE DE PRESA DESDE AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:500

M.I.

M.D.



GALERIA. ALZADO -SECCION DESDE AGUAS ARRIBA
ESCALA 1:500



GALERIA. PLANTA-SECCION
ESCALA 1:500



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Trabajo Fin de Grado

TÍTULO

PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

PARROQUIA

CHIQUINTAD

CANTÓN

CUENCA

TÍTULO DEL PLANO

DESVÍO DEL RÍO

PLANO Nº

5.2

AUTOR

ANDREA POZO ESTÍVARIZ

ESCALA

En el dibujo

FECHA

JUNIO 2018



DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**ÍNDICE**

1	CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1	1.12.2.3	Laboratorios y oficinas	9
1.1	OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO	1	1.12.2.4	Electrificación	9
1.2	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	1	1.12.2.5	Actuaciones ambientales	10
1.3	CONTRADICCIONES Y OMISIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS	2	1.12.2.5.1	Deforestación del vaso	10
1.4	REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA	2	1.12.2.5.2	Gestión de tierra vegetal	11
1.4.1	Inspección de las obras	2	1.12.2.5.3	Vallado ganadero perimetral	11
1.4.2	Representantes del contratista	2	1.12.2.5.4	Medidas de protección de la avifauna...	11
1.5	PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN	2	1.12.2.5.5	Medidas de permeabilidad para la fauna	11
1.6	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR	3	1.12.2.5.6	Plan de reforestación	12
1.6.1	Normas generales	3	1.12.2.5.7	Trabajos previos	12
1.6.2	Disposiciones de carácter general	3	1.12.2.5.8	Plantaciones	13
1.6.3	Disposiciones de carácter particular	4	1.12.2.5.9	Gestión de residuos	13
1.7	DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA	5	1.12.2.5.10	Seguimiento arqueológico y paleontológico	13
1.8	CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS	5	1.12.2.5.11	Seguimiento ambiental de las obras	14
1.9	SITUACIÓN DE LAS OBRAS	5	1.12.3	lanos de construcción y montaje	14
1.10	LIBRO DE INCIDENCIAS	5	2	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES	14
1.11	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6	2.1	MATERIALES A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA.	14
1.12	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6	2.1.1	Cantera o yacimientos	14
1.12.1	Obras comprendidas y sujetas al presente Pliego	6	2.1.2	Áridos	15
1.12.2	Presas sobre el río Machángara	6	2.1.2.1	Impurezas	15
1.12.2.1	Cuerpo de presa	6	2.1.2.2	Calidad	15
1.12.2.1.1	Desagües y tomas	7	2.1.2.3	Granulometría	16
1.12.2.1.2	Tratamiento del terreno y Drenaje	8	2.1.2.4	Lavado de arenas y posible añadido de Finos	16
1.12.2.1.3	Auscultación	8	2.1.2.5	Silos de Áridos	16
1.12.2.2	Accesos	9			



2.1.2.6 Ensayos	17	2.1.15.8 Pintura de las partes no sometidas a acciones corrosivas	27
2.1.3 Agua	17	2.1.15.9 Pintura Anticorrosiva	27
2.1.4 Cemento	17	2.1.15.10 Prescripción general de los elementos	27
2.1.4.1 Regularidad	18	2.1.15.11 Ensayos y pruebas	27
2.1.5 Cenizas volantes	19	2.1.16 Válvulas, mecanismos y tuberías	28
2.1.5.1 Características químicas	20	2.1.16.1 Condiciones Generales	28
2.1.5.2 Características físicas	20	2.1.16.2 Compuertas Deslizantes	28
2.1.5.3 Uniformidad	20	2.1.16.2.1 Descripción general	29
2.1.6 Cambio de procedencia del suministro de cemento o de cenizas volantes	20	2.1.16.2.2 Partes móviles	29
2.1.7 Silos de cemento y cenizas volantes, y forma de efectuar la recepción de estos materiales	20	2.1.16.2.3 Piezas empotradas	29
2.1.8 Aditivos de hormigón	21	2.1.16.2.4 Descripción técnica	32
2.1.9 Hormigones	21	2.1.16.3 Válvulas tipo Howell-Bunger	33
2.1.10 Pruebas iniciales de hormigón	22	2.1.16.3.1 Cuerpo fijo	33
2.1.11 Pruebas de hormigón durante la construcción	23	2.1.16.3.2 Camisa móvil deslizante	33
2.1.11.1 Probetas fabricadas	23	2.1.16.3.3 Juego de juntas	33
2.1.11.2 Probetas extraídas in situ	23	2.1.16.4 Válvulas de compuerta	33
2.1.12 Instalación de hormigonado	23	2.1.16.5 Válvulas de mariposa	35
2.1.13 Mortero para unión de tongadas	24	2.1.16.6 Ventosas	36
2.1.14 Armaduras	24	2.1.16.7 Carrete de desmontaje	36
2.1.15 Elementos metálicos	24	2.1.16.8 Cilindros hidráulicos	36
2.1.15.1 Fundición ordinaria y fundición acerada	24	2.1.16.9 Grupos hidráulicos	36
2.1.15.2 Fundición maleable	25	2.1.16.10 Armarios eléctricos de mando	37
2.1.15.3 Aceros dulces, forjados o laminados	25	2.1.16.11 Tuberías de acero al carbono	37
2.1.15.4 Acero moldeado	25	2.1.16.12 Tuberías de acero inoxidable	38
2.1.15.5 Palastros	25	2.1.17 Juntas de impermeabilización	38
2.1.15.6 Bronces	26	2.1.18 Materiales para inyecciones	39
2.1.15.7 Latones	26	2.1.18.1 Agua	39
		2.1.18.2 Cemento	39
		2.1.18.3 Arena	39



2.1.18.4 Bentonita	39	2.2.13.2 Agujeros.	47
2.1.18.5 Aditivos	39	2.2.13.3 Postes	48
2.1.19 Placas de material elastomérico para apoyos	40	2.2.13.4 Placas de asiento.	48
2.1.20 Material fenólico para los encofrados	40	2.2.13.5 Elementos de unión.	48
2.1.21 Vigas prefabricadas pretensadas	40	2.2.13.6 Otros materiales.	48
2.1.22 Equipo para auscultación	41	2.3 MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN	48
2.1.23 Instalación eléctrica	41	2.3.1 Condiciones generales	48
2.1.24 Explosivos	41	2.3.2 Líneas de alta tensión	48
2.1.25 Carteles indicadores	41	2.3.3 Acometida a celdas de media tensión	50
2.1.26 Otros materiales no señalados en este pliego	42	2.3.4 Cables de cobre con aislamiento seco termoestable para media tensión hasta 45 Kv	50
2.1.27 Conservación y aceptación definitiva de los materiales	42	2.3.5 Alimentación a transformadores intemperie	50
2.1.28 Materiales de calidad insuficiente	42	2.3.6 Medición y abono	51
2.2 MATERIALES A UTILIZAR EN CARRETERAS Y CAMINOS	42	2.3.7 Iluminación	51
2.2.1 Normas generales	42	2.3.7.1 Generalidades	51
2.2.2 Terraplenes	43	2.3.7.2 Normativa	52
2.2.3 Subbase granular	43	2.3.7.3 Materiales	52
2.2.4 Base granular	44	2.3.7.3.1 Luminarias de interiores	52
2.2.5 Mezclas bituminosas en caliente	44	2.3.7.3.2 Luminarias de exteriores	53
2.2.5.1 Tipo y composición de la mezcla	44	2.3.7.3.3 Equipo de encendido	54
2.2.5.2 Ligante bituminoso	44	2.3.7.3.4 Aparatos autónomos.	55
2.2.6 Áridos	45	2.3.7.3.4 Fotocontroles.	55
2.2.7 Riegos de imprimación	45	2.3.7.4 Ejecución	55
2.2.8 Hormigones	46	2.3.7.4.1 Luminarias de interiores.	55
2.2.9 Aceros en armaduras	46	2.3.7.4.2 Luminarias de exteriores.	56
2.2.10 Encofrados	46	2.3.7.5 Comprobaciones	56
2.2.11 Señalización horizontal	46	2.3.7.6 Criterios de medición	56
2.2.12 Señalización vertical	46	3 NORMAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA	56
2.2.13 Barreras de seguridad	47	3.1 NORMAS GENERALES	56
2.2.13.1 Bandas, terminales y piezas			
Separadoras	47		



3.2 REPLANTEOS	27	3.4.6 Armaduras	68
3.3 PROGRAMA DE TRABAJO	57	3.4.7 Juntas	69
3.4 CUERPO DE PRESA	57	3.4.8 Taladros e inyecciones	69
3.4.1 Excavaciones	57	3.4.8.1 Actividades a realizar	69
3.4.1.1 Condiciones generales	57	3.4.8.2 Perforaciones para inyecciones y Drenajes	70
3.4.1.2 Despeje, desbroce y limpieza del terreno	58	3.4.8.3 Procedimientos de ejecución	70
3.4.1.3 Excavaciones en zona de préstamos y canteras	59	3.4.8.3.1 Perforaciones para inyecciones	70
3.4.1.4 Excavación para la cimentación de estructuras	59	3.4.8.3.1.1 Perforaciones para inyecciones de consolidación	70
3.4.1.5 Excavación con precorte	60	3.4.8.3.1.2 Perforaciones para pantalla de impermeabilización	71
3.4.1.7 Prescripciones generales para el vertido y extendido de materiales	61	3.4.8.3.2 Perforaciones para drenaje	72
3.4.1.8 Prescripciones generales para la compactación	61	3.4.8.3.2.1 Perforaciones para drenaje del cimiento	72
3.4.1.9 Maquinaria de compactación	61	3.4.8.3.2.2 Perforaciones para drenaje del cuerpo de presa	72
3.4.2 Obras de hormigón convecional	61	3.4.8.4 Registros	73
3.4.2.1 Fabricación de hormigón	61	3.4.8.5 Ensayos de agua y lavado de taladros	73
3.4.2.2 Puesta en obra del hormigón	61	3.4.8.6 Inyecciones	75
3.4.2.3 Vibrado	62	3.4.8.6.1 Inyecciones de la cimentación de la presa	75
3.4.2.4 Conservación y curado	62	3.4.8.6.1.1 Condiciones Generales	75
3.4.2.5 Hormigonado en tiempo frío	62	3.4.8.6.1.2 Materiales	75
3.4.2.6 Hormigonado en tiempo caluroso	65	3.4.8.6.1.3 Equipos	76
3.4.2.7 Hormigón armado	65	3.4.8.6.2 Procedimientos de ejecución	77
3.4.2.8 Hormigones especiales	66	3.4.8.6.2.1 Inyecciones de consolidación y cosido	77
3.4.2.9 Acabado de superficies	66		
3.4.3 Juntas de hormigonado	67		
3.4.4 Montaje y ejecución del puente sobre el aliviadero	67		
3.4.5 Encofrados	68		



3.4.8.6.2.2 Inyecciones de la pantalla de impermeabilización	79	3.4.14.3 Manual de instrucciones	93
3.4.8.6.2.3 Registros	80	3.4.14.4 Normas de cálculo	93
3.4.8.6.2.4 Inyección de juntas de presa	80	3.4.14.5 Ensayos, pruebas y protecciones	94
3.4.9 Tuberías...	82	3.4.14.5.1 Ensayos en taller	94
3.4.9.1 Tubería de hormigón o fibrocemento.	82	3.4.14.5.2 Presentación en taller.	95
3.4.9.2 Tuberías de fundición	84	3.4.14.5.3 Pruebas en taller	95
3.4.9.3 Juntas	84	3.4.14.5.4 Protección contra la corrosión	95
3.4.9.4 Piezas especiales	85	3.4.15 Plataforma de revisión y maniobra	95
3.4.9.5 Tubería de acero al carbono	86	3.4.16 Órganos de maniobra de las válvulas	96
3.4.9.6 Tubería de polietileno	86	3.4.17 Equipo de mando y control de las válvulas	97
3.4.9.7 Tubería de acero inoxidable	86	3.4.18 Auscultación	97
3.4.9.8 Pruebas de presión y estanqueidad	87	3.5 OBRAS EN CARRETERAS Y CAMINOS	98
3.4.9.9 Cambio de tubería	88	3.5.1 Ejecución	98
3.4.9.10 Pinturas	88	3.5.2 Excavaciones	98
3.4.10 Válvulas de mariposa	89	3.5.2.1 Condiciones generales	98
3.4.10.1 Características	89	3.5.2.2 Excavaciones para cimientos de obras de fábrica	99
3.4.10.1.1 Características de los materiales	89	3.5.2.3 Excavaciones en zanja	99
3.4.10.2 Características de los mecanismos de maniobra	89	3.5.2.4 Excavaciones en desmonte	99
3.4.11 Compuerta vagón	90	3.5.3 Entibaciones	100
3.4.11.1 Piezas fijas	90	3.5.4 Demoliciones	100
3.4.11.2 Tablero de compuerta	91	3.5.5 Sub-base granular	100
3.4.12 Válvulas Howeel-Bunger	91	3.5.6 Base granular	100
3.4.13 Válvula compuerta	92	3.5.7 Capa de rodadura	102
3.4.14 Garantías y accesorios	92	3.5.8 Drenajes	103
3.4.14.1 Garantías	92	3.6 DE CARÁCTER GENERAL	103
3.4.14.2 Acceso a los talleres del Contratista y sus asociados	93	3.6.1 Hitos de replanteo	103
		3.6.2 Clase de obras no especificada en este pliego	103
		3.6.3 Condiciones de la localidad	104
		3.6.4 Policía de la zona de los trabajos	104



3.6.5	Facilidad para la inspección	104	4.2.20	Maquinaria e instalaciones de la contrata	112
3.6.6	Significado de los ensayos y reconocimiento durante la ejecución de los trabajos	104	4.2.21	Partidas alzadas	112
3.6.7	Limpieza de las obras	104	4.3	CARRETERAS Y CAMINOS DE ACCESO	112
4	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	105	4.3.1	Normas generales sobre medición y abono de las obras	112
4.1	CONDICIONES GENERALES	105	4.3.2	Transporte adicional	113
4.2	CUERPO DE PRESA	105	4.3.3	Desbroce del terreno	113
4.2.1	Excavaciones a cielo abierto	105	4.3.4	Demoliciones	113
4.2.2	Excavación por precorte	106	4.3.5	Excavación de la explanación	113
4.2.3	Agotamientos	106	4.3.6	Terraplenes	113
4.2.4	Demoliciones	107	4.3.7	Base y subbase	114
4.2.5	Rellenos	107	4.3.8	Riegos de imprimación y adherencia	114
4.2.6	Hormigones	107	4.3.9	Mezclas bituminosas	114
4.2.7	Encofrados	108	4.3.10	Obras de fábrica	114
4.2.8	Acero en redondos para armaduras	108	4.3.11	Hormigones de cualquier tipo o dosificación	114
4.2.9	Acero En Perfiles	108	4.3.12	Acero corrugado y perfiles laminados	115
4.2.10	Tapajuntas	108	4.3.13	Señalización horizontal	115
4.2.11	Vigas pretensadas prefabricadas	108	4.3.14	Señalización vertical	115
4.2.12	Pantallas de drenaje e inyecciones	109	4.3.15	Barreras de seguridad	115
4.2.12.1	Perforaciones para inyecciones	109	4.3.16	Obras no especificadas en el presente capítulo	116
4.2.12.2	Agua de lavado de taladros	109	4.3.16.1	Unidades incompletas	116
4.2.12.3	Inyecciones en pantalla	109	4.3.17	Gastos diversos de cuenta de la Contrata	116
4.2.12.4	Inyección de juntas	110	4.3.18	Partidas alzadas	116
4.2.13	Tuberías	110	4.3.19	Restauración ambiental de las zonas afectadas	116
4.2.14	Acopios	110	5	DISPOSICIONES GENERALES	116
4.2.15	Barandillas y barreras de protección	110	5.1	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	116
4.2.16	Tableros De Puentes	111	5.2	REPLANTEO PREVIO DE LAS OBRAS	116
4.2.17	Compuertas, Válvulas Y Mecanismos	111	5.3	PLAZO DE GARANTÍA	117
4.2.18	Auscultación	111			
4.2.19	Desviación del río	111			



5.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	117	5.28 REVISIÓN DE PRECIOS	122
5.5 SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL	117	5.29 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	123
5.6 SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	117		
5.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	117		
5.8 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES	118		
5.9 SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO	118		
5.10 USO DE EXPLOSIVOS	118		
5.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	119		
5.12 SUBCONTRATOS	119		
5.13 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE	119		
5.14 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	119		
5.15 REVISIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS	120		
5.16 CONTRAINDICACIONES U OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN	120		
5.17 PLAN DE EJECUCIÓN	120		
5.18 CONSTRUCCIONES AUXILIARES PROVISIONALES	120		
5.19 PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN	121		
5.20 LEGISLACIÓN SOCIAL	121		
5.21 GASTOS DE REPLANTEO, LIQUIDACIÓN, VIGILANCIA Y ENSAYOS	121		
5.22 CONOCIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES	121		
5.23 PERSONAL DEL CONTRATISTA	121		
5.24 INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA	122		
5.25 SERVIDUMBRE	122		
5.26 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	122		
5.27 RECEPCIÓN DEFINITIVA	122		



1 CONDICIONES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las obras en que tendrá aplicación, su situación y emplazamiento, describiendo con detalle las distintas partes de que se componen; los documentos que, además de este Pliego de Condiciones, serán de aplicación; los representantes de ambas partes contratantes: Administración y Adjudicatario; las condiciones obligatorias impuestas al Plan de Trabajo que habrá que seguir en la ejecución de las obras; las características de los materiales y las pruebas a que serán sometidos para su admisión; la forma en que se ha previsto la realización de las obras y su medición y abono, así como cualesquiera otras disposiciones de carácter general impuestas al contrato de ejecución.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento nº 1: Memoria y Anejos.
- Documento nº 2: Planos.
- Documento nº 3: Pliego de condiciones.
- Documento nº 4: Mediciones y Presupuesto.

Se entiende por documentos contractuales aquellos que estén incorporados en el contrato y que sean de obligado cumplimiento, excepto modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto son:

- Planos.
- Pliego de condiciones.
- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2.
- Presupuesto total.

El resto de documentos o datos del Proyecto tienen carácter informativo y están constituidos por la Memoria con todos sus anejos, las Mediciones y los Presupuestos parciales.

Los citados documentos representan únicamente una opinión fundamentada. Estos datos han de considerarse tan sólo como complemento de la información que el contratista ha de adquirir directamente y con sus propios medios.

Solamente los documentos contractuales definidos en la parte anterior constituyen la base del contrato. Por lo tanto el contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones del contrato en base a los datos contenidos de los documentos informativos, como por ejemplo, precios de base del personal, maquinaria y materiales, fijación de canteras, préstamos o vertederos, distancias de transporte, características de los materiales de la explanación, justificación de precios, etc., a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que se puedan derivar de no obtener la suficiente información directa que ratifique o rectifique el contenido de los documentos informativos del Proyecto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza, y las características físicas y mecánicas de



sus elementos, mientras que los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES ENTRE LOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a los pliegos de carácter general que se mencionan en el Capítulo II del presente Documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y tenga precio en el presupuesto.

1.4 REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA

La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

1.4.1 Inspección de las obras

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, permitiendo y

facilitando el acceso de todas las partes de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

1.4.2. Representantes del contratista

Una vez adjudicadas las obras definitivamente, el Contratista designará un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, auxiliado por dos Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y un Ingeniero Técnico Topógrafo con experiencia en ejecución de presas arco o bóveda, que asumirán la dirección de los trabajos durante la ejecución de las obras.

El representante de la Contrata deberá residir en una localidad próxima al emplazamiento de las obras, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

Antes del nombramiento de los representantes, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Administración, pudiendo ésta aceptar o denegar el nombramiento.

1.5. PRERROGATIVAS DE LA ADMINISTRACIÓN

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto y de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, sea ordenado por el Ingeniero Director de las obras será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté explícitamente en los documentos que constituyen el Proyecto. Dichas órdenes pasan automáticamente a ser ejecutivas.



1.6 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

1.6.1. Normas generales

El presente Pliego regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en este capítulo

Las dudas en la interpretación aplicable, de todas las disposiciones que rigen en las obras, serán resueltas por la Dirección de Obra, pasando inmediatamente a ser ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones que estime oportunas.

1.6.2. Disposiciones de carácter general

El presente proyecto cumple toda la normativa que le es de aplicación. Se señala a continuación algunas de las más relevantes:

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- RD 9-2008 de 11 de enero, por el que modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- RD 1/2016 DE 8 de 8 de enero, por la que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Sur de Ecuador (Paute, Machángara, Cuenca, Tomebamba etc.)
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- RD ley 9/2013, de 12 de Julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto Ley 6/2009 por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social (creación del registro de preasignación).
- Ley 54/1997 del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial o fuentes de energía renovables, residuos, y cogeneración. C.e. del Real Decreto 436/2004.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.R
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3), y órdenes FOM 2523/2014, 3818/2007, 891/2004, 475/2002.
- R.D. 1247/2008 de 18 de Julio por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural EHE-08"
- Instrucción 5.1 IC "Drenaje". Vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2 IC "Drenaje Superficial".



- Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.
- Normas UNE que puedan afectar a los materiales y unidades de obra del proyecto.
- Normas de ensayo MELC del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción.
- Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Norma Sismorresistente NCSE-02.
- Ley de Contratos de Trabajo y Disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obraero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.
- Normas vigentes para la redacción de Proyecto de Abastecimiento de agua y saneamiento de Poblaciones.
- Documento DB-SE-A Acero.
- Documento Básico DB-SE AE: Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
- Documento Básico DB-SE C: Seguridad Estructural Cimientos.
- Documento Básico DB-SE F: Seguridad Estructural Fábrica.
- Documento Básico DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
- Documento Básico DB-SUA: Seguridad de Utilización.
- Documento Básico DB-HE: Ahorro de energía.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua. Julio de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1.986.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.

- Reglamento Electrónico para Baja Tensión. 2002.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº 139 de 09/06/2014).
- UNE EN-124 sobre tapas de fundición dúctil.
- UNE 19-021-91 Tuberías y piezas especiales y accesorios de fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- ISO 2531-91 Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- ISO 4179-85 Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión.
- Revestimiento interno con mortero centrifugado.
- Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.
- Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá, tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por de la Dirección de las obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.
- El presente Pliego prevalecerá sobre lo contenido en todas las anteriores disposiciones.

1.6.3. Disposiciones de carácter particular

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto aprobado, debiendo la Dirección de Obra aprobar específicamente cualquier cambio en el mismo durante la construcción.



Es además, obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado, en las condiciones facultativas, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las Obras.

Asimismo el contratista atenderá los trabajos de puesta a punto, pruebas y explotación por un año y obligatorios durante el período de garantía, de acuerdo con las condiciones que se establezcan en los apartados siguientes.

1.7 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego estará reglamentado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa en el Contrato de Escritura.

1.8 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que la hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente, al Ingeniero Director de las Obras, sobre cualquier contradicción existente.

Las cotas de los planos tendrán en general preferencia de las medidas a escala. Los planos de mayor escala deberán ser, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar

las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

1.9 SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras están situadas en la provincia de Azuay, cantón de Cuenca, parroquia rural de Chiquintad.

1.10 LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección de Obra considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, como resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo, y cual meramente presente, averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.



1.11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento 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, se incluye como Anejo el Proyecto de Seguridad e Salud en el Trabajo. Dicho Anejo se considera integrante de los documentos contractuales del Proyecto, con su Presupuesto correspondiente.

Será responsabilidad del Contratista el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y estará obligado a disponer todos los medios humanos y materiales necesarios para su seguimiento, vigilancia y control, así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidente o imprevistos.

1.12 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.12.1 Obras comprendidas y sujetas al presente Pliego

Las obras sujetas al presente Pliego son las que se relacionan a continuación:

- Presa de gravedad
- Accesos
- Laboratorio y oficinas
- Electrificación
- Actuaciones ambientales

1.12.2 Presa sobre el río Machángara

1.12.2.1 *Cuerpo de presa*

La presa es del tipo gravedad de planta recta. La altura máxima sobre cimientos es 23,80 m, con talud vertical aguas arriba y 0,80 H: 1 V aguas abajo. El vértice triangular de la presa se sitúa a la cota 2646,00 m, por encima del máximo nivel normal del embalse.

El NMM (Nivel Máximo Normal) se encuentra a la cota 2644,00 m y el NAP (Nivel de Avenida de Proyecto) a la 2645,60 m. La longitud de la coronación (situada a la 2647,00 m) es de 135 m y tiene un ancho total de 9 m; la calzada central tiene 6 m de anchura y está limitada por dos aceras de 1,5 m de ancho dispuestas en voladizo.

El hormigón de la presa tendrá una resistencia característica a los 90 días de 175 Kg/cm²; este tipo de hormigones, no contemplados en la “Norma de Hormigón Estructural EHE-08”, son de uso generalizado en obras hidráulicas de gran volumen de hormigón. Se trata de hormigones con baja proporción de cemento dentro del conglomerante y alto contenido en cenizas volantes, con objeto de disminuir en la medida de lo posible el calor de hidratación durante el fraguado. Además, en estos casos se habla de resistencia característica a los 90 días, al emplearse en obras cuya puesta en carga se hace pasado largo tiempo desde el hormigonado.

La cota de cimentación de la presa es la 2623,20 m en la zona del paramento de aguas arriba; a unos 4,80 m del terreno original de acuerdo con las recomendaciones establecidas en el “Informe Geológico y Geotécnico”. Se ha optado por dar una contrapendiente a la excavación de la cimentación del 2% en el cauce y del 5% en laderas, para favorecer la estabilidad de la presa.

El aliviadero se encuentra centrado en el cuerpo de presa y pertenece a la tipología de labio fijo. El vertedero consta de un perfil Bradley, dimensionado para un caudal de 177 m³/s y una altura de proyecto de 1,60 m. El aliviadero se encuentra dividido en tres vanos de 14,60 m cada uno. Para ello se han



dispuesto dos pilas intermedias de 2,00 m de ancho; los estribos están rematados con otras dos pilas de idénticas dimensiones a las anteriores, que en su prolongación a lo largo de del canal de descarga constituyen los cajeros del aliviadero, los cuales tienen 2,00 m de altura.

El paso sobre el aliviadero se resuelve mediante un tablero-losa de 13 vigas prefabricadas tipo Condor 60, rematado con una losa de compresión.

Las aguas vertidas por el aliviadero se restituyen al cauce mediante cuenco amortiguador. Dicho cuenco tiene unos 15 m de largo y tiene dispuestos dientes disipadores tanto a la entrada como a la salida del mismo. La solera tiene dos metros de espesor y está cimentada en roca sana, al igual que el cuerpo de presa, a la cota 2623,50 m. Los cajeros del cuenco presentan alzados de 7,00 m de altura y su trasdós es escalonado, variando su espesor desde 0,5 m en la coronación hasta 4,00 m en la base.

Los voladizos de la coronación, los cajeros del aliviadero, el cuenco amortiguador y las pilas del aliviadero son de hormigón HM-20, por tratarse de elementos de hormigón en masa que resisten por gravedad. Por ello, no parece acertado someterlos a la reglamentación establecida en la Norma EHE-08 en lo referente a cuantías mínimas de armadura, resultando más lógico disponer mallas $\Phi 12/20$ con objeto de disminuir la fisuración de los elementos, como es habitual en estos casos. Por el contrario, el hormigón empleado en la construcción del tablero-losa es HA-25, al ser un elemento estructural de hormigón armado sometido a los criterios de la EHE-08.

La presa dispone de una galería longitudinal desde la que se realizarán las labores de inspección y drenaje del cimiento y de la fábrica. El acceso desde el exterior se efectúa, por ambos márgenes, mediante galerías transversales que llegan al paramento de aguas abajo de la presa. La sección de todas las galerías es de tipo "baúl" de $2,05 \times 1,80$ m.

En el entronque de la galería de acceso por margen izquierda y la galería longitudinal existe un ensanchamiento en el que se encuentran dispuesta la valvulería de la tomas de abastecimiento. De la misma manera, la cámara de los desagües de fondo se encuentra ubicada en el interior del cuerpo de presa y está constituida como un ensanchamiento de la galería longitudinal.

La presa está proyectada para su ejecución en bloques. En total se disponen 9 bloques con separación entre juntas de 15 metros. La impermeabilización de las juntas de contracción se realiza mediante dos bandas de PVC de 0,50 m de anchura, cercanas al paramento frontal. Una de estas bandas se prolongará por el paramento de aguas abajo en todas las juntas que quedan sobre la zona del aliviadero.

1.12.2.1.1 Desagües y tomas

El desagüe de fondo está formado por dos conductos rectangulares de 500 x 600 mm y que desaguan a través del paramento del aliviadero, en el cuenco amortiguador. La cota del eje de los desagües es la 2631,60 m. El sistema de cierre de los mismos está constituido por dos válvulas tipo Bureau de 0,50 x 0,60 m, por conducto. Una hará la función de cierre de seguridad (la de aguas arriba) y normalmente estará abierta, mientras que la otra será la que se maniobrará en las labores de regulación. Las cuatro válvulas estarán motorizadas. Las de seguridad dispondrán de un by-pass $\phi 150$ mm y entre las dos válvulas de un mismo conducto se instalará una ventosa $\phi 200$ mm.

Para garantizar la correcta aireación del flujo y evitar los fenómenos de cavitación, se dispondrá un tubo de aireación $\phi 250$ mm en cada desagüe, aguas abajo de la válvula de regulación correspondiente; ambos tubos se unifican más tarde en uno solo de $\phi 350$ mm que asciende verticalmente a través de la pila para desembocar al exterior por ambos lados de la misma.



Para prevenir averías en el desagüe de fondo se ha dispuesto una rejilla a la entrada de los mismos que está dividida en cuatro vanos o módulos practicables independientes alojados sobre guías. Cada uno de los módulos centrales tiene 0,78 m de ancho por 2,00 m de alto y está formado por 4 pletinas verticales 100 x 10 cada 0,13 m de separación, rigidizadas con redondos ϕ 25 bajo tubo de 1" y enmarcadas con U de 100. Las guías son perfiles en I de ala ancha de 140-140.

En la cámara de válvulas existe una arqueta con un aforador tipo Thompson, donde desaguan las canaletas de la galería que recogen las filtraciones de ambas márgenes. A través de una tubería de PVC ϕ 200 mm se da salida a los caudales aforados, desaguándolos a la zona del aliviadero.

Existen dos tomas de abastecimiento \square 250 mm, situadas a las cotas 2636,00 m y 2639,00 m, que se unen en su correspondiente cámara de llaves en un único conducto de 250 mm que atraviesa el cuerpo de presa y discurre paralelamente a la galería de entrada hasta desembocar en el exterior, donde se producirá el acople con la tubería de abastecimiento a las poblaciones.

Cada una de las tomas está regulada por una válvula mariposa de \square 250 mm y, adicionalmente, se ha colocado una válvula tipo compuerta \square 250 mm en el conducto común. Al igual que en el caso de los desagües, se han dispuesto rejillas en las embocaduras de ambas tomas.

Los paneles y perfiles de las rejillas serán de acero inoxidable, así como todos los conductos -desagües de fondo, tomas y demás elementos metálicos que puedan estar en contacto con el agua; la calidad será para todos ellos AISI-304.

1.12.2.1.2 Tratamiento del terreno y drenaje

Las inyecciones de consolidación de la cimentación de la presa se ejecutarán con una densidad de un taladro por cada 15 m² de planta. La profundidad mínima de los taladros será de 5 m por debajo del contacto hormigón-roca.

La pantalla de drenaje de la cimentación estará constituida por drenes verticales de unos 7,5 cm de diámetro separados a 3 metros. El drenaje de la fábrica sobre la galería se realiza mediante drenes moldeados en las juntas y drenes perforados en el cuerpo de presa dispuestos también cada 3 m. La profundidad de los taladros por debajo del contacto hormigón-roca será del 75% de la correspondiente a la pantalla de impermeabilización.

Las perforaciones para la pantalla de impermeabilización se realizarán con buzamiento de 15º hacia aguas arriba de la de drenaje y separación inicial entre ellos de 6 m. La profundidad mínima de los taladros por debajo del contacto hormigón-roca será, como media, de 15 m en el cauce y de 10 m en las laderas.

1.12.2.1.3 Auscultación

De acuerdo con lo exigido en el Art. 21 del Reglamento de 1996 y en el Art. 49 de la Instrucción de 1967, se han previsto una serie de instrumentos de auscultación, que permiten de forma elemental y rápida, conocer el comportamiento de la presa en cuanto a su seguridad, que se reflejan en el Plano 14.1.

Estos controles y sus correspondientes mediciones se llevarán a cabo

durante las fases de construcción, puesta en carga y explotación, con los siguientes objetivos e instrumentación:



- Control de temperaturas (tanto interiores como ambientales): termómetros.
- Control de subpresiones y filtraciones: piezómetros hidráulicos en tres secciones de control, piezómetros de manómetro roscado sobre drenes y un aforador Thompson situado en una arqueta localizada en la galería, en la zona del aliviadero.
- Control de movimientos: medidores de juntas y bases de nivelación.
- Control tensional: extensómetros.
- Control de aportaciones y de caudales desalojados: un limnómetro para registro de los niveles de embalse, y una escala adosada a las pilas del vertedero para estimar los caudales desaguados.
- Por otra parte y dentro de este apartado se ha incluido una estación de aforos para la modulación de los caudales circulantes. Esta se situará aguas arriba del embalse y deberá estar en funcionamiento antes de la explotación de la presa.

Se ha previsto que esta estación de aforos incluya accesos, muros marginales, soleras, vigas vertedero, pasarela, caseta, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos.

1.12.2.2 Accesos

El acceso a la presa se realiza a través de la carretera entre las poblaciones de Cuenca y Chiquintad.

Desde la citada carretera el acceso se realiza por el camino de concentración NA-F, a lo largo de una longitud de 398 m, conectando al final con el camino de acceso previsto en el Proyecto original de la presa, del cual se conserva una longitud de 231 m. Todo ello se refleja en el Plano 17.1.

El acceso salva un desnivel total de 35,5 m, desde la carretera hasta la cota 2647,0 (correspondiente a la coronación de la presa), a lo largo de una longitud total de 629 m.

El camino de acceso, desde el final del tramo coincidente con el camino de concentración NA-F tiene un ancho de rodadura de 6,00 m, además de las cunetas laterales. El tratamiento proyectado consiste en una subbase de zahorra natural de 20 cm, una base de zahorra artificial de 15 cm y una capa de rodadura acabada con una mezcla asfáltica de 5 cm de espesor.

Paralela al camino transcurre la línea eléctrica de media tensión proyectada, lo que se ha tenido en cuenta en los tramos en que el camino discurre en desmonte, dando un ancho mayor a la plataforma al objeto de instalar el tendido.

1.12.2.3 Laboratorios y oficinas

Para la ejecución, control e inspección de la obra se ha proyectado un único edificio auxiliar, cuya función durante la construcción de las obras es servir de laboratorio y oficinas.

El edificio se dota del mobiliario, aparatos y elementos precisos para cumplir el cometido al que se destina.

1.12.2.4 Electrificación

Para abastecer las necesidades eléctricas de la presa se proyectan un transformador y una línea eléctrica de media tensión que parte de la línea ya existente, que discurre paralela a la carretera, propiedad de la compañía IBERDROLA, en apoyo metálico de celosía, instalándose sobre él un armado de derivación para la línea en proyecto. La línea finalizará en el apoyo en el



que se encuentra instalado el transformador de 50 KVA y las autoválvulas de 10 kA.

La longitud de la línea aérea es de 750 m.

La línea se diseña para un solo circuito con conductor LA-56 y aislamiento suspendido en apoyos metálicos.

Las características generales de la línea son las siguientes:

- Tensión de alimentación 20 kV (13,2 kV)
- Frecuencia 50 Hz
- Categoría 3ª
- Zona de emplazamiento C
- Circuitos 1
- Longitud total 750 m
- Potencia a transportar 50 kVA

El transformador trifásico propuesto para montaje exterior sobre columna tiene las siguientes características:

Potencia	50 KVA
Tensión primaria.....	13,2 - 20 KV
Regulación en %.....	+/-2,5 +/-5 +/- 7 +/- 10%
Tensión secundaria	380 – 220 V
Grupo de conexión	DYN 11
Refrigerante.....	Aceite
Frecuencia	50 Hz
Montaje.....	Sobre poste
Dimensiones aproximadas.....	860 x 705 x 1080 mm
Pérdidas vacío.....	210 watts

Pérdidas en carga.....	1.100 watts
Tensión de c/c	4%
Peso de aceite	130 kg
Peso total.....	360 kg

En cuanto a la red eléctrica de baja tensión se proyectan dos líneas de distribución: una parte hacia el laboratorio y otra hacia la presa para suministro a las luminarias de la calzada y a los proyectores que iluminarán el paramento de aguas abajo; ésta última también será la encargada de abastecer a los servicios del interior de la presa, entre los que se encuentran el alumbrado de las galerías, el alumbrado de las cámaras de desagües de fondo y válvulas de tomas, las tomas de fuerza para el accionamiento de las compuertas bureau y de las válvulas mariposa, la toma de fuerza para el accionamiento del polipasto y los enchufes monofásicos y trifásicos para otros servicios.

1.12.2.5 Actuaciones ambientales

1.12.2.5.1 Deforestación del vaso

Se proyecta la deforestación del vaso, dada su escasa capacidad y su destino al abastecimiento humano de agua, por lo que es necesario preservar al máximo la calidad del agua embalsada.

La deforestación del interior del vaso se manifestará mediante el desbroce y tala de la superficie del terreno que presente vegetación natural. En este caso, la mayor parte del terreno inundado queda englobado en unidades de cultivo agrícola y pastizales. En cuanto a vegetación natural afectada, principalmente se trata de vegetación de ribera asociada a los cursos de aguas, compuesta mayoritariamente por chopos.



Se ha previsto la deforestación de la superficie inundable que se ha inventariado con presencia de vegetación natural, que se ha estimado en una proporción del 15 % del total de las 17 ha que comprende la totalidad de la superficie inundable, que coincide con el Nivel de Avenida. Los residuos derivados de esta operación se gestionarán a través de gestor autorizado, debiendo salir físicamente del vaso del embalse.

Por otra parte conviene indicar que la deforestación se llevará a cabo fuera de los periodos reproductivos de las especies faunísticas existentes en el ámbito de actuación, con el fin de no interferir en éstos.

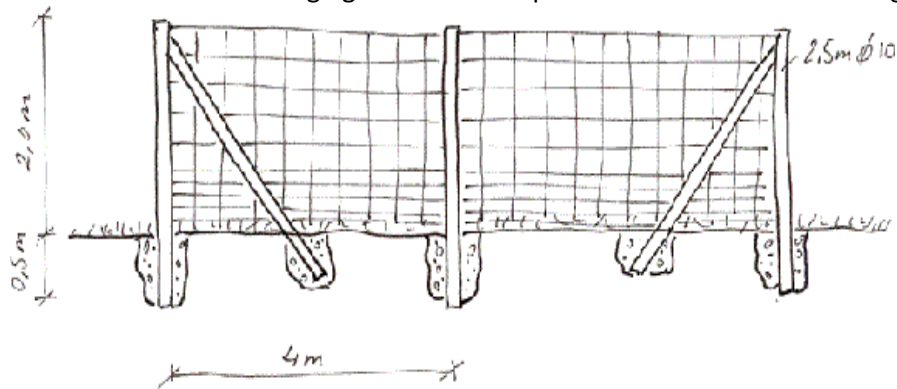
1.12.2.5.2 *Gestión de tierra vegetal*

Se ha previsto la extracción de los primeros 40 cm, como media, de tierra vegetal procedentes de los terrenos de cultivo incluidos en el interior del vaso, en una cantidad de 4 ha, a efectos de preservar al máximo la calidad del agua embalsada, retirando esa carga orgánica, y también para su uso como apoyo de las plantaciones proyectadas en las márgenes y cabecera del embalse.

La tierra vegetal extraída será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

1.12.2.5.3 *Vallado ganadero perimetral*

Debido a la elevada carga ganadera se ha previsto su instalación a lo largo de



todo el perímetro de la zona a reforestar, evitando así que la cabaña ganadera acceda a las inmediaciones del embalse y con ello la posibilidad de que pudieran contaminar las aguas embalsadas.

La altura de la malla será de 2 m.

En cuanto al soporte de la malla se proyectan postes de madera tratados, de 2,5 m ya que se dispondrán hincados en el terreno en 0,5 m, y de 10 cm de diámetro. Los postes se anclarán al terreno natural mediante hincas por percusión o bien en pequeñas zapatas. La distancia entre postes de madera dependerá de la orografía y del sistema de montaje, pero estará entre 4 y 5m. En las vallas ganaderas es imprescindible realizar una buena alineación de los pilares y el uso de tornapuntas intermedios y esquineros.

1.12.2.5.4 *Medidas de protección de la avifauna*

Como dispositivo anticolidión a emplear en el nuevo tendido eléctrico aéreo, necesario para la alimentación de los equipos electromecánicos, se utilizarán *Espirales de PVC*, de 30 cm de diámetro y una longitud de 100 cm, que se dispondrán a lo largo de todo el tendido eléctrico aéreo cada 25 m, colocados al tresbolillo entre fases.

1.12.2.5.5 *Medidas de permeabilidad para la fauna*

-Rampas de escape en el vallado ganadero perimetral: Como método de escape para las especies de fauna que ocasionalmente pudieran acceder al interior del cerramiento perimetral de la superficie inundable se ha proyectado la formación de rampas de escape a lo largo del vallado perimetral, con una altura de 50 cm menor que la de la valla, recubierta superiormente de tierra vegetal y con un falso escalón al otro lado, que permita bajar, pero no subir desde el otro lado.



La distancia recomendada entre rampas es de 250 m, dispuestas a lo largo de todo el cerramiento previsto para el embalse.

Esto permitirá la permeabilidad de especies de fauna de pequeño- mediano tamaño, como es el caso del visón europeo.

- Pasos para la fauna tipo drenaje del nuevo camino: Se prevé que la única obra de fábrica del nuevo camino funcione como túnel bidireccional para anfibios, reptiles y vertebrados pequeños.

Para ello, en el área inmediatamente frente a la entrada se instalará grava recubierta de arena gruesa, en previsión de posibles encharcamientos. La entrada se dispondrá al mismo nivel que el terreno circundante y aunque el diámetro mínimo recomendado es de 30 cm, para el presente proyecto se han previsto los pasos de 80 cm.

Así mismo, se proyecta en la zona inmediata al estribo izquierdo de la presa, a efectos de su enlace con la banda de reforestación, un paso elevado para fauna, de dimensiones 20x4 m.

1.12.2.5.6 Plan de reforestación

Con el objeto de minimizar y corregir determinados efectos negativos, minimizar potenciales afecciones sobre la calidad de las aguas embalsadas y favorecer la integridad paisajística de la actuación, se contempla la realización de diversas actuaciones de forestación con especies autóctonas tanto en las zonas de cola como en el perímetro del embalse.

Así, y de acuerdo a lo incluido en la *Resolución de 12 de noviembre de 2015, de la Subsecretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental del*

proyecto para el abastecimiento de la parroquia de Chuiquintad, cantón de Cuenca, Azuay, se reforestará la cabecera y márgenes del embalse, con la siguiente distribución:

- En la cabecera del embalse (entendiendo por tal la parte opuesta a la presa, es decir, la cola del embalse). Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,48 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).
- En las márgenes del embalse. Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,85 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).

Las principales especies a utilizar son las descritas en el Anejo nº 15: Declaración de Impacto Ambiental.

1.12.2.5.7 Trabajos previos

-Gestión de tierra vegetal : Se contará con tierra vegetal procedente del vaso del embalse, de los terrenos de cultivo, que se utilizará íntegramente en los trabajos de restauración. Ésta será acopiada y mantenida en las debidas condiciones para su posterior uso en las plantaciones.

-Descompactación del terreno a restaurar: Se procederá a la retirada de todo tipo de material existente en el lugar de ocupación, se limpiará su entorno y se efectuará un subsolado del terreno con una profundidad de 40 cm con el fin de descompactar el mismo. Posteriormente se realizará un pase de rodillo con el fin de disgregar y homogeneizar la superficie.

-Extendido de tierra vegetal: Se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal en los terrenos a restaurar con un espesor de entre 20-30 cm, el cual



variará en función de las características de suelo y las necesidades de tierra que presenten los terrenos.

Posteriormente al extendido de la tierra vegetal se realizará un pase de rodillo a fin de homogeneizar la superficie, y evitar la erosión de la tierra aportada, disponiendo así el terreno en condiciones para la recolonización herbácea.

1.12.2.5.8 Plantaciones

En la cabecera del embalse (entendiendo por tal la parte opuesta a la presa, es decir, la cola del embalse). Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,48 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).

En las márgenes del embalse. Una banda de 25 m de anchura y una superficie estimada de 3,85 ha, de acuerdo al área de influencia establecida en torno al Nivel de Avenida Extrema (NAE).

Las principales especies a utilizar serán las siguientes, de acuerdo a lo recogido en la Declaración de Impacto Ambiental anteriormente citada. Todas las especies son nativas:

- Cáñaro (*Erythrina edulis* de la familia FABACEAE)
- Guaba / guabilla / pacay (*Delostoma integrifolium* de la familia FABACEAE)
- Rambran / aliso (*Inga insignis* de la familia BIGNONIACEAE)
- Nogal (*Juglans regia*)
- Cedro (*Cedrus*)

1.12.2.5.9 Gestión de residuos

Según se establece en el apartado 1 a) del artículo 4 del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero (B.O.E. de 13 de febrero), el proyecto de ejecución de la obra debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs), por lo que ha sido preciso su elaboración para el proyecto de la presa para el abastecimiento de la parroquia de Chiquintad.

En el anejo de gestión de residuos de la presente Adenda se relacionan los residuos que se prevé se generarán en las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio del Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

Así se han realizado las siguientes distinciones en cuanto a su gestión:

- RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I; generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

1.12.2.5.10 Seguimiento arqueológico y paleontológico

Se ha previsto que un técnico especialista arqueólogo, autorizado por la Consejería competente de la Junta de Castilla y León, realice una prospección arqueológica intensiva de superficie que deberá ser aprobada por la Comisión de Patrimonio Cultural. En base a los resultados obtenidos en esa prospección, la Consejería de Cultura decidirá sobre la necesidad o no de establecer medidas correctoras a la realización de los trabajos, que se



materializarían con la redacción de un proyecto de seguimiento y control arqueológico de las obras, realizado por técnico autorizado.

Se actuará de la siguiente manera con la adopción de las siguientes fases:

-Intervención: Consiste en una intervención arqueológica de superficie, que apoyándose en los datos bibliográficos existentes de la zona, prospecte de forma intensiva el área que comprende el proyecto.

-Delimitación: El sistema de señalización estará formado por carteles informativos, colocados en lugares visibles del perímetro delimitado, con la prohibición expresa de franquear el sistema de jalonamiento y transitar por ella, así como realizar excavaciones o recoger elementos del suelo.

-Seguimiento: Consistirá básicamente en un seguimiento exhaustivo y sistemático de las zonas donde se realicen actividades relacionadas con el movimiento de tierras, así como una exploración de los materiales removidos en busca de restos arqueológicos que puedan delatar la existencia de yacimientos en la zona.

El procedimiento descrito es aplicable también al seguimiento paleontológico, en similares términos, a cargo de un especialista paleontólogo.

1.12.2.5.11 Seguimiento ambiental de las obras

Se contempla la realización de un seguimiento ambiental continuo durante los trabajos de las Actuaciones ambientales proyectadas, por parte de un técnico especialista.

Igualmente será el encargado del seguimiento y cumplimientos del Control Ambiental durante la fase de construcción de la obra.

1.12.3 Planos de construcción y montaje

En el Documento nº 2 del proyecto, se presentan todos los elementos de la obra con el detalle suficiente para su buena ejecución. No obstante, estas hojas deberán ser completadas con los correspondientes planos de construcción y montaje de aparatos, que redactará el personal al servicio del Contratista, por cuenta y riesgo de éste, interpretando las hojas del proyecto, las instrucciones del Ingeniero Director de las obras y las referencias de las empresas suministradoras de maquinaria, tanto hidráulica como eléctrica.

Tales planos deberán ser sometidos a la consideración y en su caso a la aprobación del Ingeniero Director, quien devolverá al Contratista una copia autorizada con su firma en un plazo de diez (10) días desde su recepción, o solicitará aclaraciones y nuevas referencias de aquellos elementos que no hayan quedado a su juicio inapelable suficientemente claros, para que los servicios técnicos del Contratista puedan proceder a la correspondiente revisión y se consiga que la colección de planos pertinentes esté aprobada veinte (20) días antes de la iniciación de las obras a que se refiere.

Un trámite análogo, con el mismo plazo final de veinte (20) días, se seguirá en cuanto a los perfiles necesarios para definir las excavaciones.

2 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 MATERIALES A UTILIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA



2.1.1 Cantera o yacimientos

El Contratista tiene libertad, para elegir áridos de cualquier procedencia. En su caso la elección de la procedencia, es de única responsabilidad del Contratista, y deberán cumplir las prescripciones de este Pliego, referentes a áridos y a hormigones, y la "Guía de recomendaciones sobre áridos para hormigones de grandes presas" aprobadas, provisionalmente, en la 32ª Reunión Ejecutiva de la C.I.G.P.

El Ingeniero Director, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados en las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar negativamente al paisaje del entorno.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y el volumen explotable.

2.1.2 Áridos

Los áridos para la fabricación de hormigones y morteros de las obras definitivas, cumplirán las condiciones siguientes:

Para lo que sigue, se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de malla de 5 mm de luz; por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido en dicho tamiz.

2.1.2.1 Impurezas

La cantidad de sustancias perjudiciales, que pueden presentar los áridos, no excederán de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

Cantidad máx. en tanto por ciento del peso total de la muestra.	Arena	Grava
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7.113	0,40	0,25
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7.050. Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7135	2,00	0,50
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7.050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0. Determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7.244	0,20	0,50
Compuestos de azufre expresados en SO ₄ y referidos al árido seco. Determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7.245	1,00	0,70
Partículas blandas. Determinadas con arreglo al método de ensayo UNE 7.134	-	3,00

Tabla 1. Cantidad máxima en tanto por ciento del peso total de la muestra.

No se podrán utilizar áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal, que ensayados con arreglo al método de ensayo UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

2.1.2.2 Calidad

En el caso de utilizar áridos de cantera, la resistencia a compresión de cuatro probetas cúbicas de 7 x 7 x 7 cm³, tomadas de un mismo banco de la cantera, será, como mínimo, de setenta (70) N/mm².

Los áridos estarán exentos de cualquier sustancia que reaccione con los álcalis de cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.137.

En las pruebas de sulfato sódico, en cinco ciclos alternados de saturación y secado, la pérdida en peso, en relación con el inicial, no será mayor del diez por ciento (10%).



Las partículas lajas y alargadas no podrán sobrepasar el quince por ciento (15%) del peso de los áridos gruesos. Las partículas lajas y alargadas se definen como aquellas en las que la relación entre la máxima y la mínima dimensión excede de 5:1.

El peso específico de cada grano no será menor de:

- áridos finos (arenas) 2,5
- áridos gruesos 2,7

2.1.2.3 Granulometría

Los áridos se clasifican en cinco tamaños, denominados A-1, A-2, A-3, A-4 y A-5. Los tres primeros son las gravas y las dos últimas arenas. Los tamaños de éstos serán:

A-1	100 a 50 mm
A-2	50 a 25 mm
A-3	25 a 10 mm
A-4	10 a 1,5 mm
A-5	1,5 a 0,074 mm

Tabla 2. Tamaños de clasificación de los áridos.

Cada una de las clases de áridos una vez situados en los silos inmediatos a las hormigoneras no contendrán más del diez por ciento (10%) de partículas de tamaño inferior, ni de un cinco por ciento (5%) de tamaño superior a los límites nominales de la clase correspondiente.

La granulometría de las "arenas", según se definen al principio de este artículo, deberán encontrarse entre los límites indicados en la presente tabla.

Tamiz	3/16"	Nº 7	Nº 14	Nº 25	Nº 52	Nº 100
Apertura	5 mm	2,5 mm	1,20 mm	0,6 mm	0,3 mm	0,15 mm
Retenido % en peso	0-2	10-25	30-50	50-65	70-83	90-94

Tabla 3

La granulometría de la mezcla de áridos que entran en la composición de los distintos hormigones, serán definidas por unos husos, obtenido según se indica en este artículo. El Contratista no podrá alterar las granulometrías, sin una proposición previa, según se expresa en el citado artículo, debiendo mantener todas las disposiciones necesarias para su mantenimiento. Las granulometrías serán obtenidas a partir de las mezclas dadas por la estación del hormigonado.

2.1.2.5 Silos de Áridos

Los stock de áridos gruesos (gravilla y gravas) se protegerán –mediante una cubierta– de la lluvia y el sol. Se establecerán dispositivos que reduzcan la fragmentación de árido al caer al silo. Si por este efecto no se cumpliera el artículo 2.1.2.1. y 2.1.2.3. se deberá disponer de una reclasificación a la entrada de los silos de la, o las, torres de hormigonado. También se cuidará de evitar la segregación.

Estarán provistos de un drenaje efectivo independientemente de las bocas de salida del árido, de forma que se asegure el suministro del árido con oscilaciones pequeñas del contenido de humedad, y estando ésta por debajo de las cifras que se dan después.

Por cada una de las clases de arena se dispondrán dos silos cerrados, estableciéndose el ciclo adecuado para que en cualquier momento, un silo esté recibiendo la producción de arena, y drenándose, y el segundo



suministrándola. Además, para la arena fina es recomendable adoptar un dispositivo que disminuya su contenido de aguas antes de enviarla al silo.

En el transporte de los silos a la torre de hormigonado, los áridos estarán protegidos de la lluvia y del sol. A su entrada en la torre de hormigonado, los contenidos de agua en la arena gruesa y en la arena fina, serán menores del tres (3) y seis (6) por ciento respectivamente.

La capacidad mínima de los silos será la suficiente para poder fabricar mil (500) m³ de hormigón.

2.1.2.6 Ensayos

Se recomiendan los siguientes ensayos a realizar, una vez lavados los áridos y pudiendo la Dirección de Obra reducir el número de ensayos, una vez que el desarrollo de la obra demuestre la idoneidad de los materiales.

Dos veces al día:

- Determinación del porcentaje de humedad de las arenas.

2.1.2.4 Lavado de arenas y posible añadido de finos

La instalación de clasificado de áridos tendrá un clasificado y lavado de arenas por vías húmedas, debiéndose eliminar el tamaño inferior a 0,074 mm.

Si faltasen los finos para obtener las curvas granulométricas de la figura 1, se deberán incorporar los finos o filler preciso, quedando su coste incluido dentro del precio del metro cúbico de hormigón.

Diariamente:

- Determinación del porcentaje de humedad del árido grueso.

- Determinación de la curva de granulométrica.

Por cada lugar de procedencia:

- Contenido de arcilla.
- Porcentaje de partículas blandas.
- Porcentaje de partículas de densidad menor que 2 g/cm³.
- Porcentaje de cloruros, sulfuros y sulfatos.
- Porcentaje de materias que reaccionan con los álcalis.
- Porcentaje de materia orgánica.

2.1.3 Agua

El agua que se emplee en el amasado de morteros y hormigones, deberá reunir las condiciones que prescribe la Vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón (EHE).

Se rechazará toda agua cuyas características químicas no cumplan las condiciones siguientes, salvo que en el estudio especial del hormigón amasado con ella demuestre que puede aceptarse.

Contenido en:

- Anhídrico sulfúrico (SO₃): menor que 0,30 gr por litro.
- Materia orgánica expresada en oxígeno consumido: menor que 0,30 gr por litro.
- Sulfatos expresados en azufre: menor que 0,5 gr por litro.
- Exenta de hidratos de carbono en cualquier cantidad.
- Grados de acidez (pH) comprendidos entre seis (6) y ocho (8).

2.1.4 Cemento



El cemento deberá cumplir las condiciones estipuladas en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97, aprobada por Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo (B.O.E. 13 de junio de 1977). Sustituye a la anterior Instrucción para la recepción de cementos RC-93. Tiene carácter obligatorio en las recepciones de cemento que se realicen en las obras de construcción, tanto de las Administraciones Públicas como de carácter privado, en las centrales de fabricación de hormigón preparado y en las fábricas de productos de construcción en cuya composición se incluya el cemento. Define las condiciones de suministro y las prescripciones generales que deben satisfacer los cementos para su recepción y, cuando así se exija, los métodos de ensayo para comprobar el cumplimiento de tales prescripciones.

En obra, o en inmediata relación con ella, deberá existir un laboratorio en el que poder realizar con el cemento los ensayos de:

- Finura de molido, según UNE 80107/86
- Tiempo de fraguado y estabilidad de volumen, según UNE 80102/87
- Resistencia mecánica, según UNE 80101/84 a la edad de tres (3) días.
- Calor de hidratación

De cada partida de cemento que se reciba se tomarán muestras y se efectuarán los ensayos indicados. Sólo después de un resultado satisfactorio de ensayos se podrá comenzar a utilizar la correspondiente partida de cemento. La toma de muestras podrá efectuarse de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 80401/87.

Además de las condiciones del vigente Pliego de Recepción de Cementos, que habrán de ser satisfechas por el cemento empleado, se señalan como especialmente importantes las siguientes:

2.1.4.1 Regularidad

El cemento estará en posesión de la Marca de Conformidad AENOR. El fabricante entregará al comienzo del suministro un certificado en el que constará la proporción en masa de los componentes principales y adicionales del cemento, así como la naturaleza de estos últimos. El certificado incluirá también, el análisis químico del clinker empleado en la fabricación del cemento. El fabricante facilitará mensualmente un certificado en el que consten los resultados de los Ensayos de Autocontrol, en el que se hará constar los valores estadísticos de las siguientes características del cemento suministrado:

Ensayos físicos:

- Principio y fin de fraguado,
- Resistencia mecánicas a las edades de tres (3), siete (7) y veintiocho (28) días.
- Finura de molido.
- Estabilidad de volumen.
- Ensayos químicos:
- Pérdida de calcinación
- Residuo insoluble
- Cloruros
- Trióxido de azufre

Deberá rechazarse todo cemento que a su llegada a obra tenga una temperatura superior a setenta y cinco grados (75º C).

El cemento será transportado, almacenado y manipulado con el cuidado suficiente para que esté constantemente protegido de la humedad y para que en el momento de ser utilizado se encuentre en buenas condiciones.



El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra las instalaciones de transporte y almacenamiento del cemento. El cemento deberá ser empleado en un plazo máximo de tres (3) meses a partir de la fecha de recepción. La capacidad de almacenamiento de cemento deberá ser igual o mayor que las necesidades de siete (7) días. Los silos de cemento han de ser completamente cerrados y libres de humedades en el interior. Tendrán un dispositivo que permita medir el cemento contenido en ellos con un error menor del diez por ciento (10%). Periódicamente, con plazo inferior a un año, se exigirá el vaciado total de los silos.

Como conglomerante se podrá utilizar el cemento tipo I-45 o el que en su caso apruebe el Director de las Obras y será obligada la utilización de cenizas volantes, en todos los hormigones, excepto en algunos especiales, como en el tablero del puente sobre el aliviadero.

Las cenizas volantes se mezclarán en obra con el cemento.

Además de las condiciones que fija el vigente Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos, el cemento cumplirá preceptivamente las siguientes condiciones.

- Expansión de la prueba autoclave habrá de ser inferior al siete por mil (7‰).
- El contenido total de cal libre en el cemento (óxido cálcico más hidróxido cálcico) determinado según el método de ensayo UNE 7.251, deberá ser inferior al 1,2 por 100 del peso total.
- El cemento tendrá, al menos, las garantías de producción y las características, que para obtención del distintivo "Discal" regula la orden de 31 de Diciembre de 1.965 (Boletín Oficial del Estado de 14 de Enero de 1.966), comprobadas en laboratorio de obra.
- Que el contenido de aluminato tricálcico no exceda del 10 por 100 del peso del cemento.

- Que el contenido de silicato tricálcico no exceda del 50 por 100 del peso del cemento.

El calor de hidratación expresado en calorías por gramo de cemento I-45 debe ser inferior a 50 después de dos días contados a partir del inicio del fraguado y 65 después de siete días. Esta determinación se hará por el método de la botella aislante.

La elevación de temperatura a las veinte horas siguientes de la mezcla de la pasta normal, no debe pasar de 50°C; haciéndose la media en vaso Dewar, la temperatura inicial siendo de 20°C y el peso de la pasta 60 grs.

La cantidad que retengan los tamices AFNOR1 de 4.900 a 10.000 mallas/cm², no deben exceder del 2% y el 20%, respectivamente.

La temperatura del cemento a su llegada a la obra no habrá de ser superior a 60°C, ni de 50°C en el momento de su empleo.

El cemento habrá de tener características homogéneas, y no deberá presentar desviaciones en su resistencia, a la rotura por compresión a los veintiocho días, superiores al 10% de la resistencia media del 90% de las probetas ensayadas, eliminado el 5% de los ensayos que hayan dado las resistencias más bajas. El número de probetas ensayadas para comprobación de la anterior condición, no será inferior a 40.

2.1.5 Cenizas volantes

Las cenizas volantes son residuos sólido, muy finos procedentes de la combustión del carbón pulverizado, que son arrastrados, fuera del hogar, por los gases del proceso. Las cenizas volantes para emplearlas en la elaboración



de los hormigones, deberán cumplir las prescripciones que a continuación se indican.

2.1.5.1 Características químicas

Las cenizas volantes, para ser utilizadas como adicción a los morteros y hormigones de cemento Portland deberán cumplir con las especificaciones de las características químicas que se citan a continuación, expresadas en tanto por ciento en masa y referidas a la muestra seca:

- Trióxido de azufre (SO₃). máximo 4,5
- Según Norma UNE 83.432
- Humedad máximo 1,5
- Según Norma UNE 83.431
- Pérdida por calcinación máximo 6
- Según Norma UNE 83.433

2.1.5.2 Características físicas

- Residuo sobre tamiz 0,040 UNE 7.050 12%.
- Superficie específica Blaine 3.000 cm²/grs.
- La resistencia del mortero fabricado con la mezcla 25% en peso de cenizas volantes, y 75% en peso, del cementos que se vaya a utilizar alcanzará a los veintiocho días, como mínimo, el 85% del valor de la resistencia del mortero fabricado con el cemento sin mezcla de cenizas.
- La expansión en autoclave de la mezcla expresada anteriormente será del siete por mil (7‰).

2.1.5.3 Uniformidad

- La relación con el peso específico, el coeficiente de variación correspondiente a diez (10) determinaciones consecutivas de muestras diferentes, representativas de las cenizas volantes, no será superior al tres (3) por ciento (100).
- El coeficiente de variación correspondiente a la determinación de la finura –efectuado según UNE 7.050– de diez (10) ensayos consecutivos de muestras diferentes, representativas de cenizas volantes, no será superior al quince (15) por ciento (100).

2.1.6 Cambio de procedencia del suministro de cemento o de cenizas volantes

Si como consecuencia de los ensayos efectuados en obra, corroborados por los resultados de un laboratorio oficial, escogido de mutuo acuerdo entre la Administración y la Contrata, y después de haberse registrado al menos tres incumplimientos de las cláusulas que se recogen en los artículos ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. de este Pliego, la Dirección de Obra, estima preciso suspender durante algún período o definitivamente, el suministro de cemento o cenizas volantes, procedentes de la fábrica, sobre cuyos suministros recaigan los tres anteriores incumplimientos, la contrata deberá aceptar esta orden sin poder reclamar por ella ningún perjuicio económico o de otro carácter.

2.1.7 Silos de cemento y cenizas volantes, y forma de efectuar la recepción de estos materiales

Los ensayos de cada partida de cemento o cenizas volantes serán efectuados, en primer lugar, en el laboratorio del respectivo fabricante para cada expedición, enviando los resultados con la antelación debida sobre la partida de aquellos. Simultáneamente se harán los mismos ensayos en el laboratorio



de la obra, o en otro previamente designado. Las muestras serán tomadas de los silos que en fábrica se destinarán, exclusivamente, al conglomerante a utilizar en las obras de la presa.

Podrán ser devueltas las partidas que no cumplan rigurosamente todas las prescripciones de los artículos ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. En el caso de divergencia se ensayarán muestras de las partidas correspondientes, en el Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción de la E.C.C.P., de obligada aceptación por ambas partes.

El almacenamiento – en silos cerrados – de los conglomerantes en obra, se organizará de manera que cada partida de cemento o cenizas volantes pueda almacenarse separadamente. La capacidad total de los silos será de 100 T para cemento y otras 100 T para las cenizas.

Los silos estarán protegidos de los rayos del sol. Existirá un procedimiento que impida la descarga de cenizas en los silos y viceversa.

2.1.8 Aditivos de hormigón

Podrán utilizarse aditivos en la fabricación del hormigón, en proporción no superior al 5% en peso del cemento, con el fin de mejorar su comportamiento en estado fresco y/o endurecido. El empleo de aditivos deberá siempre ser autorizado por el Director de Obra, siendo preciso para ello realizar los ensayos necesarios que confirmen que mediante su empleo se obtienen las modificaciones deseadas.

En los documentos de origen del aditivo figurará la designación de éste de acuerdo con lo indicado en UNE 83200/84, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las condiciones y proporciones previstas,

produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni presentar peligro para las armaduras.

Solamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características y especialmente su comportamiento al emplearlo en las proporciones previstas, vayan garantizados por el fabricante. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE 83275/87.

2.1.9 Hormigones

La composición y uso granulométrico de los hormigones que figuran en el presente Pliego, es sólo una indicación aproximada, que podrá ser modificada por el Laboratorio de la ADMINISTRACION, como consecuencia de los resultados de los ensayos que se realicen con los áridos procedentes de la instalación de machaqueo, clasificación y lavado, cuyo proyecto, una vez aceptado por la ADMINISTRACION, se monte por el Contratista. A la fijación de esta composición se llegará por el siguiente proceso:

Se examinarán las composiciones granulométricas y lajicidad, cantidad de humedad, etc., de muestras secadas de los silos de las torres de hormigonado. Si, como consecuencia de las segregaciones de machaqueos experimentados en el circuito de transporte, las curvas granulométricas u otras características se apartasen de las tolerancias permitidas, el Contratista introducirá en las instalaciones los reajustes y modificaciones necesarias para evitar estas imperfecciones.

Entonces la Administración dará la curva granulométrica teórica de los elementos secos (o de los áridos por separado) y también las cantidades en peso de los distintos tamaños de áridos, cemento, cenizas volantes y plastificante, que entrarán en cada una de las clases de m³ de hormigón,



comprobándose que, efectivamente, estas cantidades forman, con una tolerancia de $\pm 1\%$, un m³ de hormigón.

Se iniciará entonces un período de ensayos en obra, empleándose estos hormigones en las obras auxiliares o en aquellas que, por su menor importancia, señale la Administración.

Como consecuencia, de los ensayos realizados de estos hormigones y de los resultados obtenidos en su puesta en obra, se sacarán el huso granulométrico industrial y la dosificación exacta, en peso, de los distintos constituyentes (áridos, aglomerantes, plastificante y agua).

El constructor podrá entonces o después y con entera libertad, proponer cambios de composición para mejorar su manejabilidad y reducir la segregación.

Como estas correcciones, que llevan a la puesta a punto, no se pueden hacer más que por aproximaciones sucesivas, el Contratista se comprometerá a ejecutar – sin hacer reclamaciones – todos los reajustes y modificaciones que la Administración, o él mismo, estime preciso, y dar a aquella todas las facilidades para la ejecución de los ensayos que la Dirección juzguen necesarios como consecuencia de la marcha de la obra,

En el cuadro que se da a continuación, se indica, para el hormigón del cuerpo de presa características mínimas que se deberán alcanzar por el 80%, por lo menos, de cada grupo de ensayos.

Estas resistencias se refieren a las obtenidas en probetas cilíndricas de ϕ 0,15 m por 0,30 m de altura, confeccionando aquellas con el material de las masas frescas o las torres de hormigonado, que pase por un tamiz de malla cuadrada de 50 milímetros de diámetro.

La resistencia media de cualquier serie de probetas no será inferior, al las del cuadro anterior aumentado en un 25% (veinticinco por ciento).

Se podrán curar las probetas en condiciones distintas a las normales, pero en este caso se determinarán experimentalmente las correcciones que deben aplicarse a los valores de resistencia obtenidos.

Inicialmente se fabricarán tres (3) tipos de hormigones en lo referente a resistencias características a los veintiocho (28) días, y el empleo de cada uno será el siguiente:

- Hormigón de 12,5 N/mm² de resistencia característica en regulación y rellenos localizados, especificados en los planos o autorizados por el Director de Obra.
- Hormigón de 17,5 N/mm² de resistencia característica en hormigones en masa en general y en cuerpo de presa.
- Hormigón de 20 N/mm² de resistencia característica en estructuras armadas.

Los ensayos serán los especificados en el artículo 69º de la EHE, tendiendo en cuenta que será un control intenso y que se romperán probetas a siete (7) días y a veintiocho (28) días realizándose un muestreo en un diez por ciento (10%) a noventa (90) días.

2.1.10 Pruebas iniciales de hormigón

Antes de comenzar las obras y utilizando los materiales que vayan a emplearse como áridos y la instalación para preparación y selección de los mismos, se determinará la composición granulométrica más conveniente.

Fijada la granulometría y con una consistencia seca, se ejecutarán probetas cúbicas o cilíndricas de las dimensiones indicadas anteriormente y con



dosificación variable de cemento, obteniendo un mínimo de tres (3) probetas para cada dosificación. Rotas estas probetas a los veintiocho (28) días, se dibujará la curva que represente la resistencia de rotura del hormigón en función de la cantidad de cemento para la granulometría y consistencia elegidas. Análogamente, deben obtenerse otras curvas para granulometría y cantidades de agua diferentes.

A la vista de todas estas curvas se elegirá entre varias composiciones de hormigón que proporcionan la resistencia y densidad exigidas, la de menor dosificación de cemento, siempre que la proporción de agua sea compatible con una compactación adecuada del hormigón al colocarlo en obra.

2.1.11 Pruebas de hormigón durante la construcción

Se definen dos tipos de probetas:

- Que aquella sea igual o mayor. En este caso la Dirección de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si, por el contrario, es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese mayor al ochenta por ciento (80%) de la especificada por esa fecha, pero inferior a cien por ciento (100%) de la misma, la Dirección de obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ".

2.1.11.1 Probetas fabricadas

Son aquellas que se obtienen en moldes y se realizan con una parte del hormigón que se coloca en obra, sin variar en nada su composición y únicamente quitando a mano los granos cuyo tamaño sea superior a un cuarto (1/4) de la mínima dimensión de la probeta.

2.1.11.2 Probetas extraídas in situ

Son aquellas que se sacan de la masa del hormigón colocado y fraguado mediante perforación con máquina rotativa o similar.

De cada unidad de obra a controlar se fijará por la Dirección de Obra tanto el número de determinaciones de resistencia como el de probetas para cada una de ellas a preparar diariamente.

De este número de probetas una cantidad determinada se romperá a tres, siete, noventa y trescientos sesenta y cinco días (3, 7, 90 y 365), para prever en los dos primeros casos la resistencia a veintiocho (28) días y para estudiar la evolución de resistencias a altas edades en los dos últimos.

La resistencia característica estimada se determinará con la expresión especificada en la EHE. Si a los veintiocho (28) días la resistencia característica estimada fuese inferior al ochenta por ciento (80%) de las especificadas en esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ" de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también aquellas otras que señalase la Dirección de Obra.

Al comprobar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el ochenta por ciento (80%) de la exigida, a los veintiocho (28) días puede ocurrir:

- Que aquella sea menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas en dicho hormigón.

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

2.1.12 Instalación de hormigonado



Tanto la disposición general de la instalación de hormigonado que se emplee, así como cada uno de los elementos de la misma, habrán de requerir la aprobación de la Dirección de la Obra. En general, la instalación de hormigonado cumplirá las condiciones siguientes:

- Ajuste rápido a las cantidades de cemento, agua y áridos, para dosificaciones diversas, siempre medidas en peso.
- Control seguro de todos los materiales con dispositivo rápido de interrupción de suministro.
- Facilidades para la rápida evacuación de los materiales excedentes de las tolvas.
- El tiempo de amasado en las hormigoneras será el necesario para obtener una mezcla homogénea y completamente amasada capaz de satisfacer los requisitos 69.2.6 de la EHE.
- El contenido de las hormigoneras será completamente descargado antes de introducir los componentes para una nueva amasada.

2.1.13 Mortero para unión de tongadas

La composición de los morteros, empleados para las retomas en las tongadas de hormigonado de la presa y azud, tendrá una composición igual al hormigón respectivo, suprimiendo los áridos de grueso superior a 25 mm. Es decir, que por amasada se añadirán los mismos elementos y cantidades que en el hormigón, prescindiendo de los tamaños de áridos A-1 y A-2. En caso de que así se ordene, se rebajará ligeramente la cantidad de agua.

2.1.14 Armaduras

Las barras no presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

En obra se ejecutará el ensayo de plegado que prescribe la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón. Las características de acero especial, serán las siguientes:

- Tipo AEH-400 N
- Resistencia a tracción superior en, al menos, un quince por ciento (15%) al límite elástico aparente o convencional del acero.
- Límite elástico aparente o convencional mínimo de 41 Kg./mm² (cuarenta y uno)
- Alargamiento de rotura mínimo del 16% (dieciséis por ciento)

2.1.15 Elementos metálicos

2.1.15.1 *Fundición ordinaria y fundición acerada*

Las piezas que no estén sometidas a esfuerzos de tracción, flexión o desgaste por rozamiento, podrán ser de fundición ordinaria. Las piezas que hayan de resistir esfuerzos considerables de tracción o flexión, o sujetas a desgaste por frotamiento, se harán de fundición acerada.

El material que se empleará para las piezas fundidas se ajustará a las normas DIN, siendo para la fundición ordinaria, según la norma DIN 1691, para calidad comprendida entre CG-14 y la CG-18. Para la fundición acerada, la calidad será la comprendida entre CG-22 y CG-26, de la norma antes mencionada. Los números de estas calidades expresan la carga de rotura a la tracción del material en kilogramos por milímetro cuadrado (Kg./mm²).

La fundición de las piezas debe presentar textura compactada de grano fino, no admitiéndose poros ni grietas que debiliten la resistencia de las mismas, dejando mayor espesor en las paredes que hayan de ser trabajadas para que puedan ser terminadas a la medida que necesiten.



2.1.15.2 Fundición maleable

La fundición maleable puede ser de dos (2) calidades:

- La corriente para las piezas que no hayan de soportar grandes esfuerzos.
- Alta calidad para las piezas de mayor compromiso.

Sus características corresponderán a la norma DIN 1962, de acuerdo con la siguiente definición:

	Para calidad DIN; Dureza Brinalt		Alargamiento en rotura
a)	GTW-35	4	220
b)	GTW-40	5	220

Tabla 4

Los números en la denominación de calidad DIN expresan la carga de rotura a la tracción del material en kilogramos por milímetro cuadrado (Kg./mm²).

2.1.15.3 Aceros dulces, forjados o laminados

Los aceros que se emplean en las distintas piezas que no requieren esfuerzos exagerados, serán de las características que señalan las normas DIN, siendo las calidades según sus usos, las siguientes:

a) Acero laminado en perfiles, barras y llantas. Sus características serán según las normas DIN 17100 y calidades comprendidas entre St-00 y St-37. La calidad 00 se refiere a los hierros comerciales, a los que no se les exige cualidades definidas por ser de tipo comercial.

Las piezas laminadas deberán presentar textura de grano fino y homogéneo, su superficie será lisa y sana, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia o perjudicar su buen aspecto. Estarán bien calibradas cualquiera que sea el perfil y los extremos escuadrados y sin rebabas, pudiendo ser trabajadas a lámina y al buril. Los palastros podrán ser curvados.

b) Acero para tornillería común. Características según las normas DIN-17111 y calidad St-38.

c) Acero para tornillería especial y remache. Características según la norma DIN 17111 y calidad St-36. Serán de acero inoxidable donde se especifique.

2.1.15.4 Acero moldeado

La calidad de este material se ajustará a las características de norma DIN 1681.

2.1.15.5 Palastros

Los de acero cumplirán, según sea el espesor, las condiciones especiales y especificaciones según las normas siguientes:

- Chapa inferior a tres milímetros (3 mm). Características según DIN 1623 y calidad St-37.
- Chapa mediana: espesor de tres a cuatro con setenta y cinco centésimas de milímetro (3 a 4,75 mm). Características según norma DIN 17100 y calidad St-00, teniendo en cuenta lo que se exige para esta clase de material.
- Chapa gruesa: por encima de cinco milímetros (5 mm). Características con arreglo a la norma DIN 17100 y calidad St-37 a St-42.



2.1.15.6 Bronces

Los bronces serán de la calidad comprendida en la norma DIN 1705. Las marcas y características, así como la composición química de estos bronces serán:

a) Bronce DIN 1706. Calidad RG-7

- Composición química:
Cobre: 83 a 85%
Estaño: 6 a 8%
Zinc: 3 a 6%
Plomo: 5 a 7%

Las características mecánicas mínimas correspondientes a este material son:

- Resistencia a tracción: 15 Kg./cm²
- Alargamiento: 6%
- Dureza de Brinell: 70

b) Bronce DIN 1705. Calidad RG-5

- Composición química:
Cobre: 84 a 86%
Estaño: 4 a 6%
Zinc: 4 a 6%
Plomo: 4 a 6%

Las características mecánicas mínimas correspondientes a este material son:

- Resistencia a tracción: 15 Kg./cm²
- Alargamiento: 10%
- Dureza de Brinell: 70%

c) Bronce para cojinetes, casquillos, presa-estopas y piezas similares. Será de la calidad DIN 1705, RG-10, cuya composición y características son:

- Composición química:
Cobre: 86,5 a 89 %
Estaño: 8,5 a 11 % Zinc: 1,0 a %
Características mecánicas mínimas:
- Resistencia a tracción: 25 kg/cm²
- Alargamiento: 12%
- Dureza de Brinell: 65

2.1.15.7 Latones

a) Latón para tornillería. Se corresponderá con la norma DIN 1709 y su calidad la GD-MS-60.

- La composición química será:
Cobre: 48%
Plomo: 2%
Zinc: 40%
- Características mecánicas mínimas:
- Resistencia tracción: 38 kg/cm² Alargamiento: 32%
- Dureza de Brinell: 95

b) Latón para vástagos y ejes. También se ajustará a la norma DIN 1709 y su calidad será G-SO-MS-57, en sus valores medios de 58% de cobre, teniendo aluminio, manganeso, hierro y estaño hasta 7,5%, níquel hasta 3% y el resto zinc.

- Características mecánicas:
- Resistencia a tracción: 45 kg /cm² Alargamiento: 20%
- Dureza de Brinell: 100



2.1.15.8 Pintura de las partes no sometidas a acciones corrosivas

- Salvo indicación en contra, todas las pinturas serán al óleo. Se emplearán aceites de linaza cocidos al litargirio y completamente puros.
- El minio contendrá sesenta y cinco por ciento (75%), por lo menos, de óxido férreo y estará exento de azufre y materias extrañas.
- No se permitirá el empleo de blanco de zinc de Holanda de barita y otros compuestos de hierro.
- Las materias colorantes estarán perfectamente molidas.
- La pintura preparada y dispuesta para su empleo deberá tener consistencia bastante para extenderse sobre las superficies que ha de cubrir sin que escurra sobre ellas.

2.1.15.9 Pintura Anticorrosiva

La pintura de los elementos metálicos en general comprenderá como mínimo y a expensas de lo que decida el Director de Obra:

Pintura de imprimación que consistirá en minio de plomo, oxido de hierro, correspondiente al tipo II especificado en el PG 4/88 Art. 273 y del color que indique la Dirección de las Obras. Cumplirá las prescripciones del citado artículo.

2.1.15.10 Prescripción general de los elementos

El material que entre en la construcción de todos los elementos metálicos de la presa, será de primera calidad y su naturaleza la que corrientemente se emplea en este género de instalaciones, de acuerdo con las condiciones de trabajo que ha de tener, debiendo justificar la actuación de estos materiales, teniendo en cuenta que las cargas de trabajo a que estén sometidas caen

dentro de los límites que se han fijado en los capítulos anteriores de este Pliego.

2.1.15.11 Ensayos y pruebas

El Contratista, deberá entregar a la Dirección de la Obra, certificados de recepción de todos los materiales que emplee en la construcción de los diversos elementos, debiendo citar todas las características de los citados materiales, de acuerdo con todas las especificaciones del presente Pliego.

Cuando se vaya a emplear algún material que no quede aquí definido, el Contratista deberá consultar con la Dirección de Obra sobre las características a emplear; ésta a su vez, se reserva el derecho de rechazar cualquier material, sobre cuyas características no haya sido consultada.

La Dirección de Obra realizará cuantas pruebas crea oportunas para comprobar las características definidas en los certificados de recepción, siendo por cuenta del Contratista los gastos de ensayo, siempre que el mismo no afecte a más del veinticinco por ciento (25%) de los materiales de cada envío de características similares.

Todos los ensayos, tanto en cuanto a la toma y preparación de probetas como a su realización, se atenderán a las normas UNE o DIN correspondientes.

Todas las uniones soldadas serán inspeccionadas mediante radiografías, que se harán en presencia de un representante de la Administración. La calificación de las uniones radiografiadas, se harán con arreglo a las normas UNE y no se aceptarán uniones con clasificación 3, 4 ó 5.

Se ensayarán mecánicamente varias probetas de soldadura realizadas con los materiales, postura y operarios que hayan de intervenir en la obra.



Todos aquellos órganos o elementos que contengan aceite u otro fluido a presión, serán sometidos en taller a una presión de ensayo igual a la de servicio, aumentada en un cincuenta por ciento (50%) y no deberá producirse deformaciones apreciables, fugas ni filtración alguna.

Para los ensayos a tracción de fundición y acero moldeado, la resistencia se comprobará sobre probetas fundidas, con la misma pieza y el diámetro de las probetas ha de guardar proporción con el espesor de la pieza de que se trata, pero no podrá exigirse que el diámetro de las probetas sin toronar pase de treinta milímetros (30 mm).

Por la Dirección de Obra se designará el equipo facultativo que haya de inspeccionar en talleres la construcción. Este elegirá las probetas para los ensayos de comprobación y dispondrá los que estime conveniente en los talleres, donde se construyen los aparatos o en otros distintos, obligándose en este último caso el Contratista, al pago de los gastos que se ocasione. En caso de duda, serán decisivos los ensayos verificados por el Laboratorio Central de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos sobre admisibles para la confección de piezas los materiales que dieran resultados satisfactorios.

2.1.16 Válvulas, mecanismos y tuberías

2.1.16.1 Condiciones Generales

El Contratista presentará al Director de Obra diferentes ofertas de al menos tres (3) casas especializadas de las cuales dos (2) podrán ser determinadas por el Director de Obra. En las ofertas deberán especificarse muy detalladamente las características mecánicas de los materiales y una descripción técnica de sus características, así como instrucciones detalladas para su montaje, explotación y conservación. Presentará asimismo, referencia

de las obras en las que se han instalado anteriormente y certificados respecto al funcionamiento obtenido en ellos.

Una vez ponderadas las diferentes ofertas, el Director de Obra elegirá la que considere más conveniente para cada caso sin que su elección exima en modo alguno al Contratista de las obligaciones y responsabilidades contraídas respecto a la calidad e idoneidad de los dispositivos finalmente instalados.

Todos los materiales que se empleen en la construcción o instalación de tuberías, ya sean acero, fundición, etc. deberán cumplir las prescripciones siguientes: la chapa será de un espesor mayor o igual de 3 mm; las camisas de chapa se probarán todas a estanqueidad antes de cualquier hormigonado; la camisa se soldará helicoidalmente; las boquillas serán al menos de acero galvanizado; y la que para cada uno de ellos se indican en los artículos correspondientes de este Pliego y los que además se indican para algunos en el resto del artículo.

2.1.16.2 Compuertas Deslizantes

Las compuertas deslizantes instaladas para cierre de seguridad de los desagües de fondo en su fase definitiva (una por conducto) serán de tipo vagón de 1500 x 1200 de sección y presión nominal 16 atm., diseñadas para circulación del agua a altas velocidades sin creación de turbulencias en las guías, y tendrán incorporados los necesarios dispositivos de by-pass y aducción de aire.

El Contratista presentará, antes de que las compuertas sean construidas por el subcontratista seleccionado, planos completos de las compuertas y de los mecanismos de accionamiento, así como todos los cálculos de resistencia e hidráulicos que el Director de Obra considere necesarios para comprobar la idoneidad de las compuertas y de los dispositivos adjuntos necesarios.



El diseño habrá de cuidar especialmente que la aducción de aire sea correcta para que no se produzcan cavitaciones o turbulencias, que generalmente conllevan la aparición de vibraciones y golpeteos en los elementos móviles de las válvulas (tablero y/o ventosa), así como el rápido deterioro del desagüe.

2.1.16.2.1 Descripción general

Las compuertas deslizantes o vagón son aquellas que cierran en aguas vivas por la acción exclusiva de su propio peso. Para lo cual puede ser necesario lastrar la compuerta con hormigón, debiendo alcanzar un coeficiente de seguridad, al cierre por gravedad de 1,5.

En todo caso se realizará un cálculo de todos los esfuerzos que operan tanto a favor como en contra del cierre para cada una de las compuertas.

El tablero de la compuerta será de acero laminado soldado A42b y estará formado por la placa pantalla, vigas horizontales principales y cuadernas verticales. Las cuadernas verticales extremas, o vigas de nicho, soportan los ejes de acero inoxidable sobre las que van montadas las ruedas sobre rodamientos de rodillo o rotula o cojinete de bronce con un sistema de engrase correspondiente.

Los rodamientos de rotula permiten a las ruedas efectuar pequeños giros laterales lo cual permite un perfecto asiento de la rueda sobre el carril evitándose desgastes prematuros o acuñaamientos siendo una garantía para el buen funcionamiento y duración de la compuerta.

Para garantizar el asiento de todas las ruedas del tablero en los carriles de rodadura y desprendiendo de las dimensiones de la compuerta de construcción de la misma podrá ser partida y atornillada con tornillería de

acero inoxidable con bandas de goma intercaladas siendo los rodamientos de las ruedas del tipo rotula.

Los carriles de rodadura de presión y contrapresión así como las guías hasta la cámara de revisión son de acero al carbono.

2.1.16.2.2 Partes móviles

Cada tramo de tablero de compuerta tiene una estructura de construcción electrosoldada de chapas de acero de calidad de material A410B de la Norma UNE 36.080, que dependerá de las partes donde sea requerido.

Las ruedas serán de acero forjado y los ejes de acero inoxidable X20 Cr13 UNE 36.016, ubicados entre las vigas de costado laterales.

El diseño constructivo de las ruedas será: rueda bombeada deslizante sobre carril plano, sobre casquillos de bronce autolubricados.

2.1.16.2.3 Piezas empotradas

El conjunto de piezas fijas de cada compuerta estará formado por:

- Partes fijas.
- Solera. Construida por un perfil 1/2 I PE con pletina de acero inoxidable AISI304 en la zona del contacto con el agua y de asiento del sello inferior.
- Vigas carril de presión. Ubicadas en ambos vanos en el lado de aguas abajo con diseño de doble "T" armada fabricada en chapa soldadas. La pista de rodadura es de acero inoxidable martensítico soldable y de dureza apropiada a las cargas permitidas por las ruedas (VIRGO 39 o similar). La longitud total de estas vigas corresponde al doble de la



altura de la compuerta. El alma y el ala posterior son de acero A-150 D (UNE 36.080). Se completará con una protección de hormigón en la esquina del nicho, por medio de chapas de acero al carbono, como refuerzo.

- Zona de sellado lateral. Fabricado en chapa de acero inoxidable austenítico con refuerzo de acero al carbono, unidos lateralmente por la viga carril de contrapresión (lado de aguas arriba) y protegiendo la esquina del hormigón del nicho. La longitud total se extiende desde la solera hasta dos veces la altura de la compuerta, con el fin de mantener constante la precompresión del sellado, incluso en posición abierta. Los nichos de la obra civil en toda la altura de carrera normal, es decir compuerta en posición abierta y posición cerrada, llevan los carriles de rodadura de presión, carriles de contrapresión y las deslizadoras para las bandas de cierre de goma, construidas en acero inoxidable calidad AISI304. La banda de goma para el cierre inferior (umbral) se apoya sobre un durmiente metálico empotrado en el hormigón de la solera. Las bandas de cierre de goma tienen forma de nota musical y están montadas sobre el tablero mediante tornillos de acero inoxidable de forma que permita un fácil montaje y desmontaje. El accionamiento de la compuerta se realiza por un cilindro oleohidráulico de simple efecto, instalado en la coronación, efectuándose la suspensión entre servomotor y tablero mediante eslabones de chapa de acero articulados con bulones de acero inoxidable que permiten la elevación del tablero hasta la cámara de revisión desmontando los eslabones uno a uno con sucesivas carreras de cilindros. Se dispone de un indicador de recorrido mediante varilla de acero inoxidable y aguja indicadora que señala, sobre una regla de acero inoxidable fija al cilindro, la posición de apertura del tablero. La aguja indicadora acciona los finales de carrera y auxiliares. En la caseta de mecanismos va instalado el grupo de presión doble motor-bomba de inyección de aceite, con todo su aparellaje

oleohidráulico de protección, mando y control para accionamiento de la compuerta vagón. En la cámara de revisión se dispone de una viga carril en el techo para la rodadura de un polipasto manual necesario para el manejo de los eslabones de suspensión de la compuerta vagón. También se dispone de la cámara de revisión de soportes murales para colgar los eslabones desmontados.

- Viga carril de contrapresión: Ubicada en la cara de aguas arriba, junto al sello lateral, tiene un diseño idéntico para el carril de presión, con la pista de rodadura de acero inoxidable martensítico soldable, antes citado. La longitud de este carril se extiende desde la solera hasta el dintel únicamente, continuado por encima, solamente la zona de sellado lateral, tal y como se indicó anteriormente.
- Dintel. Viga que sirve de asiento y deslizamiento del sello superior de la compuerta y está construida de chapas de acero inoxidable AISI304, con refuerzos y cartelas embebidas en acero al carbono A410 B.
- Carriles-guía. Están formados por un carril de grúa tipo A-45, con perfiles embebido para regulación y fijación al hormigón. Su longitud va desde la solera hasta la zona de plataforma del mecanismo.
- Todas las piezas empotradas descritas llevarán los espárragos de varilla roscadas y tuercas para su fijación a las placas de hormigón de las primera fase y regulación de las piezas durante la fase de montaje.
- Mecanismos de accionamiento. El mecanismo de funcionamiento consta de un cilindro hidráulico, vigas soporte del cilindro y juegos de eslabones de unión.
- Conjunto del cilindro hidráulico. El conjunto del cilindro hidráulico incluye principalmente, un tubo o cuerpo del cilindro, cabezal del cilindro, pistón, vástago de pistón sellos y accesorios.
- El tubo del cilindro. Se construye con barra perforada mecanizada en una pieza. La superficie interior del cilindro es continua y libre de resaltes y se pule hasta obtener un acabado espejo.



- Cada cilindro tiene un cabezal (tapa) de extremo ciego y un cabezal de extremo del vástago, fijado al tubo del cilindro mediante conexiones atornilladas removibles. Se prevee el casquillo en el cabezal del extremo del vástago. Este casquillo incluye el buje guía para el vástago del pistón, sello del vástago del pistón y un anillo "roscador-limitador" para evitar la entrada de materiales extraños en el cilindro.
- El pistón es de acero laminado o fundido en una pieza. El pistón dispone de sellos y anillos de guía de bronce.
- El vástago es de barra maciza de acero inoxidable martensítico esmerilado y pulido hasta lograr un acabado uniforme y concéntrico. La conexión del vástago del pistón es rígida y permite su desmontaje para mantenimiento.
- El extremo del vástago se suministrará con una amortiguación de fin de carrera, que limita la velocidad final de cierre de la compuerta.
- Viga sobre el cilindro. La viga soporte del cilindro es una estructura de acero con bridas mecanizadas para asiento de la brida del cilindro y anclajes para transmisión de los esfuerzos de la obra civil.
- Grupo oleohidráulico de potencia. El grupo oleohidráulico de maniobra dispone de dos bombas de tal manera que, funcionando conjuntamente, la compuerta abre a la velocidad deseada. En caso de avería de una bomba, la compuerta puede abrirse también pero a la mitad de la velocidad. Dicho grupo va provisto con todos los elementos de control y seguridad necesarios para el buen funcionamiento, es decir,
 - distribuidores, válvulas de regulación y seguridad, filtros presostatos, manómetros, contactos de nivel de aceite, etc.
 - Armarios de maniobra.
 - Para cada mecanismo se dispone un armario eléctrico construido de la siguiente forma: Armario de chapa de acero de 25 mm de espesor,

protección IP55 de dimensiones 1200 mm de altura 600 mm de anchura y 400 mm de fondo, conteniendo los elementos que se describen seguidamente para mando y control de una compuerta vagón accionada por medio de un grupo oleohidráulico con dos bombas.

- Seccionador general, interruptores automáticos de protección de circuitos y motores de señalización, voltímetro con conmutador de fases, relés auxiliares de control, señalizadores conmutadores y pulsadores de mando.

En cada compuerta se prevé un sistema de captación de posición de compuerta con indicación local, formada por un captador en caja estanca accionado a partir de un sistema de cadena y contrapeso unido al extremo del vástago del cilindro. La indicación se realiza por medio de un tambor de cifras e incluye asimismo los contactos de posición para control de la compuerta:

- Final de carrera superior
- Final de carrera inferior
- Final de carrera, parada a 100 mm de apertura (equilibrado)
- Recuperación de fugas en posición abierta
- Seguridad para recuperación de fugas
- Protección anticorrosiva

Dadas las características estructurales y dimensionales de los paneles, es imprescindible un galvanizado en caliente. La protección anticorrosiva se realiza mediante un sistema de pintura de gran espesor, usualmente empleado en las estructuras fijas permanentemente sumergidas en el agua. El sistema normal es el siguiente:

- La limpieza por chorro de arena hasta el grado Sa 2 1/2 de la Norma SIS 055900/1963.



- Una capa de imprimación de epoxi rica en zinc (Hempel 1513 o similar de un espesor mínimo de 40 micras).
- Dos capas de alquitrán epoxi (Hempel 1513 O similar) de un espesor mínimo cada una de 100 micras. (Espesor total mínimo del sistema: 240 micras).
- Estanqueidad
- La estanqueidad se realiza con material de caucho sintético o neopreno.
- Los sellos laterales y dintel son de tipo doble nota musical, con el fin de conseguir la estanqueidad en ambos sentidos de carga, disponiéndose de forma que tengan una precompresión inicial positiva constante.
- Las barras de sujeción y los sellos se fijan a la compuerta por medio de tornillos y arandelas de acero inoxidable.
- La compuerta lleva en cada viga de costado lateral dos patines guía o carriles, para el guiado lateral hasta la plataforma de mecanismo.

2.1.16.2.4 Descripción técnica

Las compuertas vagón están compuestas por:

- Tablero de construcción soldado
- Juntas de goma con listones de sujeción
- Ruedas de deslizamiento en acero fundido
- Casquillos cojinetes autolubrificantes
- Ejes de acero inoxidable
- Ruedas de guiado lateral
- Armadura de nichos para guiar la compuerta
- Vigas de rodadura hormigonadas
- Vigas de deslizamiento cepilladas
- Superficies de deslizamiento de juntas en acero inoxidable
- Cantoneras

- Cierre superior de goma
- Umbral en forma de viga
- Contraguía
- Accionamiento hidráulico
- De 5 Tn de fuerza de elevación para el accionamiento de la compuerta.
- La elevación de la compuerta se realiza contra la presión máxima de agua, por un solo lado. El cierre se realiza automáticamente también con plena corriente, por medio del peso propio de la compuerta compuesta por:
 - Cilindro de tubo de acero sin costura
 - Tapa de cilindro
 - Cabeza de cilindro con amortiguación
 - Émbolo con juntas
 - Vástago de émbolo de acero inoxidable
 - Soporte de apoyo de acero soldado
 - Puente de vigas de acero soldado
 - Accionamiento eléctrico por finales de carrera
 - Instalación productora de aceite a presión. Para alimentar con aceite al accionamiento hidráulico, todo ello compuesto por:
 - Depósito de aceite
 - Dos bombas de alta presión con motores trifásicos
 - Bomba manual de emergencia
 - Electroválvulas
 - Válvulas de retención, seguridad y cierre
 - Manómetros
 - Desaireaciones
 - Sondas de nivel y tuberías. Todo montado y entubado.
 - Equipo eléctrico. Compuesto por:
 - Caja de distribución cableada con 6 botones de presión.
 - Contactores de protección de motores.



- Interruptor principal
- Fusibles y regletas
- Presostatos
- Finales de carrera

2.1.16.3 Válvulas tipo Howell-Bunger

Se dispondrán en los desagües de fondo como elemento regulador de los caudales fluyentes. Estarán construidas por un cuerpo cilíndrico fijo en chapa de acero inoxidable y otro móvil de chapa de acero al carbono que desliza sobre el cuerpo fijo y sobre unos nervios longitudinales hasta hacer tope con el cuerpo cónico de cierre.

Al igual que para las compuertas deslizantes el Contratista está obligado a presentar al Director de las Obras los planos y cálculos de las mismas, según se especifica en el Art. 2.1.16.2.

La válvula Howell Bunger está formada por los siguientes elementos:

2.1.16.3.1 Cuerpo fijo

Está formado por un cilindro fabricado en acero de calidad AE275B o similar en cuyo interior se dispone del cono deflector que transforma el chorro cilíndrico a cónico fabricado en la misma calidad de material y de los álabes de fijación del cono al cilindro fijo también en AE275B.

El exterior del cilindro está revestido de acero inoxidable en la zona de guiado de la camisa móvil. Aguas arriba, la válvula va acoplada al conducto mediante bridas de acero y posee además un anclaje suplementario de la obra civil de esa zona. El cono fijo de la zona de cierre, contacto con la camisa móvil está revestida de acero inoxidable calidad AISI 304 aportado mediante soldadura.

Los alabes de fijación cumplen la doble función de fijación soporte del cono deflector y direccionamiento de flujo con equilibrado de fuerzas. Las zonas mecanizadas son aquellas que responden a ajustes mecánicos; bridas guiado de camisa móvil y zona de cierre.

2.1.16.3.2 Camisa móvil deslizante

El cuerpo móvil deslizante desde el fijo está guiado a fin de no tener desplazamientos angulares y su movimiento se consigue mediante los vástagos del cilindro diametralmente opuestos y perfectamente sincronizados mecánica u oleohidráulicamente.

El juego de juntas está provisto de deslizaderas SILDRIN, sobre AISI 304 a fin de facilitar el deslizamiento y evitar gripado.

2.1.16.3.3 Juego de juntas

La junta de cierre es de goma, calidad EPDM cerrando sobre una base de acero inoxidable AISI 304. La camisa móvil dispone anillos de bronce y rascadores que permiten lograr una estanqueidad completa.

2.1.16.4 Válvulas de compuerta

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula de compuerta está constituida, como elementos esenciales por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.



- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, el movimiento ascendente–descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento de éste. El giro que realiza mediante el apoyo de su parte superior sobre el tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante de cabeza de husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado de husillo o lugar visible de la tapa. Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte del tubular de la válvula.

El montaje a la instalación se realiza con un accesorio o pieza anclada por un extremo y un carrete de desmontaje en el otro.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo

de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula y el obturador.

El cuerpo y la tapa de las válvulas serán de fundición nodular. El obturador será de fundición dúctil recubierta de elastómero, realizándose la estanqueidad mediante compresión del recubrimiento con el interior del cuerpo. El husillo del mecanismo de maniobra será de acero inoxidable. En las válvulas enterradas, caso de existir en el diseño, deberán estar protegido de cualquier contacto con el terreno que rodea la válvula.

Los materiales que se han señalado anteriormente serán, como mínimo, los que corresponden a las designaciones siguientes:

Fundición dúctil	FGE 42-12	UNE 36-118
	FGE 50-7	UNE 36-118
Acero inoxidable	F3401	UNE 36-016
	F2402	UNE 36-016
	F3403	UNE 36-016
	F3404	UNE 36-016
Bronce	3520	UNE 37-103
Elastómeros	Caucho nitrilo	(NBR)
	Etileno-Propileno	(EPDM)
	Neopreno	(CR)

Tabla 5 Materiales.

Los elementos de contacto con el agua en circulación serán de etileno-propileno, y deberán cumplir las características que se determinan en UNE 53-571.



Todo el material de fundición nodular llevará una protección anticorrosión, con capas de imprimación intermedias y acabadas con revestimiento epoxi, con un espesor mínimo de 200 mm uniforme en toda la superficie sin que existan irregularidades. También pueden realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de muy baja granulometría.

2.1.16.5 Válvulas de mariposa

La válvula de mariposa es un elemento seccionador o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido de rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

La válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:

- Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte para un tubular cilíndrico que termina en bridas a ambos extremos.
- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido
- El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, no será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.
- La junta de estanqueidad, podrá ser:
 - Por anillo envolvente o manguito, que recubre el interior del cuerpo y dobla sobre las caras de las bridas.
 - Juntas montadas sobre el obturador, con estanqueidad sobre el cuerpo.
 - Junta montada sobre el cuerpo.

Las calidades mínimas de cada uno de los elementos serán las siguientes:

- El cuerpo será de fundición gris nodular (fundición dúctil) FGE 42-12 UNE 36-118, acero fundición al carbono ASTM A-216 WCB, ASTM A 352 LCB, o similares.
- El eje o semi-ejes serán de acero inoxidable F-3402, F-3403, F-3404 UNE 36-016, que se corresponden con AISI 420.
- El obturador será de acero inoxidable, calidad mínima F-3503, F-3504, F-3533, F-3534 de UNE 36-016, correspondientes con AISI 304, 304 L, 316 L y 316. Para grandes diámetros podrá utilizarse obturadores de acero fundido al carbono ASTM A-216 WCB, siempre que lo acepte el Director de Obra.
- Los sistemas de estanqueidad serán de elastómero sobre acero inoxidable. Según esto, en los sistemas de anillo envolvente o junta alojada en el cuerpo, el obturador de acero fundido deberá tener una aportación de acero inoxidable en el borde. El espesor del cordón deberá tener, una vez mecanizado, un espesor mínimo de 5 mm.
- El acero inoxidable de aportación, en su caso, será de igual calidad que la citada para el obturador, estabilizado con Nb o Ti.
- Los cojinetes sobre los que gira el eje serán de bronce C-3110 UNE 37-103 o PTFE (Teflón) sobre base de bronce, autolubricados.
- El elastómero de la junta de estanqueidad será de EPDM (etileno-propileno), así como las juntas entre el cuerpo y eje.
- Todos los elastómeros empleados en juntas o anillos de estanqueidad deberán cumplir las características de los ensayos que se determinan en UNE 53-571.
- Toda la tornillería, pasadores, etc., serán de acero inoxidable, y el resto de acero al carbono, acero cadmiado o similar, o fundición dúctil.
- Tanto las piezas internas en contacto con el fluido como las extremas se protegerán mediante un revestimiento epoxi de un espesor mínimo de 200 μ . También podrán utilizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de muy



buena granulometría. En ambos casos, para las piezas interiores se tendrá en cuenta el carácter alimentario del revestimiento realizado.

- El montaje de la instalación se efectuará intercalando un carrete de desmontaje por el otro.

2.1.16.6 Ventosas

La seguridad de la explotación de las conducciones exige que las operaciones relativas a la expulsión y entrada de aire estén aseguradas y tratadas automáticamente.

Los elementos de estos dispositivos de seguridad han de responder a las tres fases siguientes:

- Evacuación del aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción.
- Admisión de aire, en evitación de la depresión, en las operaciones de descarga de la conducción.
- Evaporación de bolsas de aire en puntos altos de la conducción, con ésta en servicio y período de explotación.

Se instalarán dispositivos de purga automática de aire de los siguientes puntos de la tubería de aducción:

- A la salida de los depósitos.
- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- Inmediatamente antes de cada válvula de corte, en los tramos ascendentes según el sentido de recorrido del agua, e inmediatamente después de los descendentes.
- En todos los cambios marcados de pendiente aunque no correspondan a puntos altos relativos.

Todos los dispositivos de purga automática de aire irán injertados en la generatriz superior de la tubería mediante una válvula de corte que posibilite su desmontaje.

2.1.16.7 Carrete de desmontaje

Consiste en dos cuerpos tubulares que se alojan uno dentro de otro, permitiendo un desplazamiento longitudinal, de forma que una vez instalado el conjunto de tubería, válvula y carrete posibiliten la sustitución de la válvula sin impedimento alguno. Son de fundición dúctil o de acero inoxidable.

2.1.16.8 Cilindros hidráulicos

Los cilindros hidráulicos para el accionamiento de las válvulas y compuertas, estarán constituido por un tubo de acero estirado sin soldadura, calidad St.52, con su interior acabado a espejo, con tapas en sus extremos para cierre y paso del vástago. El vástago es de acero inoxidable AISI 420 con capa de cromo de 50 micras.

Las juntas de estanqueidad, tanto del vástago como del pistón, serán del tipo Shamban Europa, que tiene muy bajo coeficiente de rozamiento y evitan los movimientos a tirones "stick-slip", incluso después de un largo período de inmovilidad.

2.1.16.9 Grupos hidráulicos

Los grupos hidráulicos serán del tipo pack y completamente estancos. El depósito tendrá una capacidad que permita el almacenamiento de la totalidad del aceite hidráulico del circuito, incluso los cilindros hidráulicos del



circuito, incluso los cilindros hidráulicos en caso de desmontaje de los mismos.

En el frontal del depósito se prevé una tapa estanca lo suficientemente amplia para poder efectuar las revisiones periódicas y cambio de filtros, además dispondrá de nivel visual de aceite de máximo/mínimo dotado de termómetro, tapón de llenado con filtro de aceite des vaporador y tamiza de llenado de 40 micras y tapón de vaciado de 1" Gas.

El depósito queda cerrado en su parte superior por una tapa metálica lo suficientemente resistente como para soportar todo el aparellaje hidráulico y los grupos motobomba. Esta tapa va provista de una junta de goma para conseguir la estanqueidad del depósito.

El grupo hidráulico equipará en el lateral un bomba manual, dotada de manera que permita maniobras de emergencia con un esfuerzo máximo en la palanca de 15 Kg. La aspiración de las bombas se realizará a través de cartuchos filtro, situados de forma que evite la aspiración de sedimentos.

Las tuberías de retorno estarán equipadas con un filtro de retorno dotado de by-pass tarado a 3 bars en indicador visual de suciedad. El rodaje empleado será del tipo los y tubería de acero estirado sin soldadura, apropiada para este tipo de racordaje.

Los grupos hidráulicos para el accionamiento de las válvulas Howell, además del grupo motobomba de corriente alterna así como electroválvulas, llevarán otro grupo motobomba y aparellaje hidráulico de corriente continua a 110.

2.1.16.10 Armarios eléctricos de mando

- El armario eléctrico presenta las características siguientes:

- Toda la aparamenta eléctrica quedará aflojada en el interior de un armario metálico que confiera como mínimo un grado de protección IP-54.
- El aparellaje eléctrico y bornas de conexionado quedarán fijados en una placa de montaje metálica de espesor mínimo 2 mm.
- Los conductores quedarán alojados en el interior de canaletas distribuidoras e irán dotados de punteras adecuadas al tipo de aparato al que quedarán conectadas.
- Toda la aparamenta eléctrica estarán constituidas por elementos de reconocida calidad y homologados dentro de las prescripciones establecidas por las normas VDE, IEC, CSA, UL, etc.
- Las bornas de conexionado serán de tipo cerrado con piezas de conexión de materiales de elevada resistencia a la corrosión.
- Sobre la tapa del armario se montarán todos los pulsadores, interruptores, lámparas de señalización y aparatos de medida.
- Los armarios eléctricos para el mando de las válvulas Howell irán provistos de un mando adicional a 110 V.c.c.

2.1.16.11 Tuberías de acero al carbono

Se fabrican, por laminación o extrusión y se sueldan a partir de planchas o chapas de acero dulce a las que se da forma mediante máquinas uniéndose longitudinalmente con soldaduras eléctricas o bien a partir de flejes en forma de banda continua que se enrollan helicoidalmente. Han de estar revestidos exterior o interiormente mediante protecciones anti-corrosión. Las protecciones exteriores son a base de alquitrán o brea de hulla, asfalto o petróleo, resinas (epoxi o poliuretano), o extrusión de polietileno o poliuretano expandido, con preparación de la superficie por broceado, granallado o enarenado. Los interiores suelen ser a base de epoxi alimentario, o mortero proyectado.



En su dimensionamiento, se tendrán en cuenta las características autorresistentes del material base.

2.1.16.12 *Tuberías de acero inoxidable*

Las tuberías de acero inoxidable serán soldadas con alguno de los métodos siguientes:

- Con metal de aportación, doble cordón interior, exterior y el 100% radiografiado.
- Con metal de aportación, un solo cordón de soldadura, doble interior y exterior. No precisa radiografiado.
- Un solo cordón de aportación, un solo cordón de soldadura y 100% radiografiado.
- Con metal de aportación, doble cordón de aportación y radiografiado por zonas.

Toda la tubería no tratada técnicamente, se calentará a 1040°C templado en agua o enfriado rápidamente por otros medios. La calidad del acero deberá cumplir las normas ASTM: A-240, A-530, E-30 y ASME: secciones I y IX.

El fabricante presentará los análisis de cada colada para determinar la composición química así como la de chapa y metal utilizado en las soldaduras por cada lote (máximo 150 m) de tubería. Las pruebas de tracción estarán conforme a la tabla siguiente:

	XM	GRADOS L	GRADOS N	LOS DEMAS
Rotura	100,000 P.S.I.	70,000 P.S.I.	80,000 P.S.I.	75,000 P.S.I.
	70 Kg/mm ²	49 Kg/mm ²	56,2 Kg/mm ²	53 Kg/mm ²
L. elástico	55,000 P.S.I.	25,000 P.S.I.	35,000 P.S.I.	30,000 P.S.I.
	38,5 Kg/mm ²	17,5 Kg/mm ²	24,6 Kg/mm ²	21 Kg/mm ²
Alargamiento %	35	40	30	40

Tabla 6

El espesor de la pared en ningún punto será inferior a 0,3 mm de espesor nominal y la diferencia entre el diámetro mayor y menor no superará el 1%.

2.1.17 Juntas de impermeabilización

El material de las bandas elásticas de impermeabilización de hormigones convencionales será de cloruro de polivinilo. Las bandas de cloruro de polivinilo de treinta centímetros (30 cm.) de anchura o superior, deberán tener un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible. Las de anchura superior no han de cumplir la condición anterior.

Todas ellas han de cumplir las condiciones siguientes:

- La resistencia a la rotura a tracción será, como mínimo, igual a ciento veinte kilopondios por centímetro cuadrado (120 kp/cm²).
- El alargamiento mínimo en rotura será de doscientos cincuenta por ciento (250%).
- La banda deberá de resistir una temperatura de cincuenta grados centígrados (50° C) durante cuatro horas (4) sin que varíen sus características anteriores y sin que dé muestras de agrietamiento.



Las bandas se almacenarán convenientemente protegidas contra cualquier acción que pueda dañarlas.

2.1.18 Materiales para inyecciones

2.1.18.1 Agua

El agua para inyecciones debe cumplir las mismas especificaciones estipuladas para el agua utilizada en la fabricación de hormigones.

2.1.18.2 Cemento

El cemento que se utilice para las inyecciones, deberá cumplir todas las estipulaciones indicadas para el cemento utilizado en las mezclas de hormigón y además con las siguientes:

- Deberá tener granulometría tal que el 100% pase la malla US 325.
- Deberá tener una finura Blaine no menor de 4000 cm²/gr.
- Residuo sobre tamiz 100 (900 mallas/cm²) = 0,3% máxima
- Residuo sobre tamiz 200 (4900 mallas/cm²) = 4% máxima
- Superficie específica Blaine 4900 mallas/cm² = 5000 cm²/g máxima
- Principio de fraguado: no antes de 3 horas máxima
- Final de fraguado: no antes de 5 horas máxima
- Estabilidad de volumen:
 - Galleta de pasta pura en agua hirviendo inalterada
 - Expansión de ensayo Le Chatelier... 0 mm
 - Expansión de prueba en autoclave.. menor de 0,54%

Cuando el Ingeniero Director de la obra considere conveniente, teniendo en cuenta la toma de la lechada, podrá autorizar el uso de cemento normal, siempre que con el se obtengan resultados satisfactorios

2.1.18.3 Arena

La arena utilizada en las inyecciones en caso de inyectar mortero, deberá obtenerse de las mismas fuentes que para los agregados de los hormigones, por clasificación, por la trituración o por la mezcla de las dos. Las arenas deberán cumplir en general con las mismas normas de calidad indicadas para las arenas utilizadas en la fabricación del hormigón y las estipulaciones de granulometría que se indican más adelante. La arena debe ser bien graduada, de fina a gruesa, y deberá clasificarse y almacenarse por lo menos en dos grupos separados con granulometrías comprendidas dentro de los siguientes límites:

Tamiz (ASTM)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)
Nº 8	100	-
Nº 16	85-100	100
Nº 30	60-85	95-100
Nº 50	30-50	20-50
Nº 100	10-30	10-80
Nº 200	0-5	0-5

Tabla 7 Granulometrías de la Arena.

2.1.18.4 Bentonita

La bentonita debe ser de primera calidad, y con una granulometría que pase 100% malla 325 al pasar una lechada de arcilla pura; el límite de plasticidad debe ser superior al 30%, y deberá estar libre de elementos nocivos para el fraguado y de material orgánica. También podrá utilizarse una arcilla bentonita que cumpla estas estipulaciones.

2.1.18.5 Aditivos



El Contratista deberá suministrar los aditivos que requiera o lo ordene el Ingeniero Director de la Obra, con las características y calidad necesarias. Su necesidad se determinará sólo durante la ejecución de las inyecciones.

2.1.19 Placas de material elastomérico para apoyos

Las placas de material elastomérico tipo neopreno deberán haber sido moldeadas, bajo presión y calor, al mismo tiempo que las láminas metálicas intermedias que van embebidas en el conjunto. Las láminas metálicas serán de acero o aluminio y las dimensiones del conjunto serán en cada caso las indicadas en los planos.

Se exigirán las siguientes propiedades físicas iniciales:

- Dureza Shore igual o superior a sesenta (60)
- Carga de rotura en tracción no menor de ciento sesenta kilogramos por centímetro cuadrado (160 Kg./cm²).
- Alargamiento de rotura no menor del trescientos cincuenta por ciento (350%).
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas de larga duración, no mayor de trece kilogramos por centímetro cuadrado (13 Kg./cm²).
- Además después de someter el material a un envejecimiento en horno, de setenta horas (70 h), a cien grado (100°) de temperatura, deberán satisfacer las siguientes condiciones:
- No aparecer grietas en el ensayo de ozono.
- No experimentar un cambio de dureza superior a quince grados Shore (15°C).
- No experimentar un cambio de la carga de rotura en tracción superior al quince por ciento de más o en menos ($\pm 15\%$).
- No experimentar una disminución del alargamiento de rotura superior al cuarenta por ciento (40%).

- Tener un valor del módulo de elasticidad inicial no superior a setecientos gramos por centímetro cuadrado (700 gr/cm²).

Si el material que se propone no cumple alguna de las condiciones indicadas, la Dirección Facultativa decidirá de su aceptación teniendo en cuenta las garantías que ofrezca la casa suministradora y realizando en un laboratorio oficial los ensayos que considere oportunos.

2.1.20 Material fenólico para los encofrados

El forro a utilizar será de material fenólico contrachapado (WBP) con ambas caras plastificada mediante resina fenólica. La construcción de este panel será homogénea, tipo BIRCH, con chapas de abedul de 1,5 mm de espesor y grosor total de 22 mm. Las características admisibles de este tablero serán:

$$E = 86.000 \text{ Kg./cm}^2$$

$$\text{Flexión} = 160 \text{ Kg./cm}^2 \quad \text{Tracción} = 130 \text{ Kg./cm}^2$$

2.1.21 Vigas prefabricadas pretensadas

En su fabricación se empleará hormigón que llevará como componentes áridos de machaqueo y cemento I-45. Se conseguirá una resistencia característica superior a 350 Kg./cm² a los 28 días.

El acero de pretensado será de alta resistencia con un límite elástico superior a los 18.000 Kg./cm² con límite aparente del 2% de deformación residual comprendiendo entre el 75% y 85% de la carga de rotura. En la ejecución y terminación se aplicarán las mismas normas que para el hormigón en masa o armado.



Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdida grave de lechada, ni más de tres coqueras en diez centímetros cuadrados (10 cm²), ni coquera que deje vista la armadura. No se aceptan vigas con fisuras de más de un milímetro (1 mm) de ancho o fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm.) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior a (1/500) de la longitud de la viga. La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en las condiciones normales de apoyo, no será superior a (1/300) de la luz.

La Dirección de obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y en particular del módulo de la flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzos cortantes de rotura, sobre un cierto número de vigas, estando incluidos los gastos que se produzcan en el precio de las vigas.

2.1.22 Equipo para auscultación

Los aparatos que se instalen serán, en su clase, los mejores en el mercado. Las casas que lo suministren deberán acreditar un funcionamiento óptimo de los mismos en las auscultaciones de diversas presas del tipo de la que se proyecta. En cualquier caso, los aparatos a instalar, deberán ser previamente aceptados por la Dirección de Obra.

2.1.23 Instalación eléctrica

Los distintos materiales para la instalación eléctrica (conductores a utilizar en las líneas de alta y baja tensión, apoyos, aisladores, transformadores, etc) cumplirán lo establecido en las correspondientes normas UNE Y DIN y, en particular, lo que especifiquen los Reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, Boletín Oficial del Estado nº 58 de 8 de Marzo de 1969.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y subestaciones y centros de transformación, Boletín Oficial del Estado de 1 de Diciembre de 1.982.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad del Suministro de Energía Eléctrica (Decreto del 12 de Marzo de 1954).
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre, Boletín Oficial del Estado nº 242, de fecha 9 de Octubre de 1985, e instrucciones complementarias.

La Dirección de Obra podrá rechazar, en cualquier caso, el material que considere inadecuado para el fin a que se destina.

2.1.24 Explosivos

Los explosivos de utilización en las obras serán de calidad y tipo sancionados por el uso, en cuanto a la seguridad de manejo, efectos expansivos y demolidores.

Se establecerán todas las precauciones necesarias para evitar accidentes. Se almacenarán en lugar independiente y alejado del almacén general, así como de las viviendas, guarderías o lugares frecuentados por el personal.

Se cumplirán las normas de seguridad sobre transporte y almacenamiento actualmente en vigor. Las cargas de los explosivos se determinarán para evitar en lo posible las acciones de resquebrajamiento exteriores a la sección excavable.

2.1.2.5 Carteles idicadores



La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, serán los actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Obras Públicas.

2.1.26 Otros materiales no señalados en este pliego

Los materiales no reseñados en este Pliego y deban utilizarse en la presa, obras de fábrica en general, obras metálicas, carreteras, edificios y en general para todas las obras que comprende el presente proyecto, serán de primera calidad, y adecuados al uso que se les destina, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información y garantías ofrecidas no se consideran suficientes, el Ingeniero Director de las Obras, ordenará la realización de ensayos previos, recurriendo para ello, si es necesario, a laboratorios especializados.

2.1.27 Conservación y aceptación definitiva de los materiales

De haber aceptado un material, en el momento de haber dado sobre él, la documentación pedida por el Ingeniero Encargado de su entrada en el almacén de obra, no implica su situación definitiva, ya que podrá desecharse por aquel, o atenerse a lo establecido a este respecto en el Pliego, si en el momento de su utilización estima el Ingeniero Encargado que dicho material se ha degradado, por no haberle conservado adecuadamente en el almacén, o por cualquier otra causa, no responde a las cualidades para su utilización en el momento a cabo ésta. Lo mismo ocurrirá con los materiales que no cumplan o respondan a las características escritas dadas por las casas suministradoras o por el Contratista.

2.1.28 Materiales de calidad insuficiente

La Dirección de la obra tiene el derecho de ejercer una rigurosa inspección en los almacenes, depósitos y oficinas del Contratista para la verificación de la calidad de todos los materiales usados en obra, efectuando por su cuenta los ensayos que juzgue necesarios para ese efecto.

Cuando los ensayos de recepción o verificación obliguen a rechazar los materiales no suministrados por la Administración, el adjudicatario no tiene derecho a indemnizaciones por esta causa, ni puede con esto justificar los retrasos en el cumplimiento de los plazos establecidos.

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada uno en particular se especifica en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre el empleo le ordene por escrito la Dirección de la Obra, para el cumplimiento de las condiciones que se establezcan para su rechazo o abono parcial.

2.2 MATERIALES A UTILIZAR EN CARRETERAS Y CAMINOS

2.2.1 Normas generales

Salvo que se especifique lo contrario, cada unidad de obra, incluye el suministro de todos los materiales necesarios para su utilización, no siendo por lo tanto este suministro objeto de medición y abono independiente.

Procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por el Contratista, hayan sido previamente aprobados por el Ingeniero Director de las Obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.



La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transporte como durante el empleo.

El Contratista, bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales pétreos con destino a afirmados para la producción de los áridos para morteros y hormigones.

La Dirección de Obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar o requerimiento de aquel.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y del volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de ejecución de las obras los materiales dejen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de materiales no aprovechables, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

Si en algún momento se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuvieran preparadas para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que ésta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de las Obras, antes de su utilización.

2.2.2 Terraplenes

La coronación de los terraplenes, se efectuará con suelos seleccionados con índice CBR superior a 10. La capa inferior de los núcleos, e incluso en los cimientos, siempre que estén situados en cotas entre cincuenta centímetros (50 cm.) bajo la subrasante del afirmado, se utilizarán suelos con un índice CBR igual o superior a cinco (> 5) para una compactación no inferior a noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad del ensayo Proctor Normal.

El coeficiente de humedad de todos los materiales en el momento de la compactación estará comprendido entre el ochenta y cinco por ciento (85%) y el cien por cien (100%) de la humedad óptima de compactación correspondiente al ensayo Proctor Normal.

2.2.3 Subbase granular

El material empleado en la ejecución de la subbase serán áridos naturales o procedentes de machaqueo.

- La fracción cernida por el tamiz 0.080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE en peso.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso S-1.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.



- El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Angeles será inferior a cuarenta y cinco (45).
- La capacidad portante del material cumplirá la condición $CBR > 20$.

2.2.4 Base granular

El árido grueso a emplear en bases granulares procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta (50%) por ciento, en peso, de elementos machacados que presente dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

a) La granulometría de los materiales cumplirá:

- La fracción árida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad que la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica del árido grueso estará comprendida en el huso Z-2, dentro reseñados en el cuadro siguiente:
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

Cedazos y Tamices UNE	Z-1	Z-2	Z-3
50	100	---	---
40	70-100	100	---
25	55-85	70-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
1,40	10-30	10-30	10-30
0,080	5-15	5-15	5-15

Tabla 8 Cernido ponderal acumulado (%).

b) El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (35).

c) Las pérdidas del árido, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco (5) ciclos, serán inferiores al dieciséis por ciento (16%), o al veinticuatro por ciento (24%), en peso, respectivamente.

d) El material será no plástico, y el equivalente de arena será superior a treinta (30).

2.2.5 Mezclas bituminosas en caliente

2.2.5.1 Tipo y composición de la mezcla

Las características de la mezcla bituminosa en caliente a emplear serán aprobadas por el Director de las Obras

2.2.5.2 Ligante bituminoso



El ligante bituminoso a emplear será un betún asfáltico del tipo B 60/70 o B 80/100. El betún asfáltico deberá ser homogéneo, libre de aguas y no formará espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo. Además tendrá las siguientes características de acuerdo con su penetración:

CARACTERÍSTICAS	B 60/70		B 80/100	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
- Penetración (a 25°C, 100 g, 5s) 0,1 mm	60	70	80	100
- índice de penetración	-1	+1	-1	+1
- Pérdida por calentamiento (a 163°C, 5 h)	70		100	
- Ductilidad (a 25°C, 5 cm/min)		0,5		1
- Penetración del residuo después de la pérdida por calentamiento de % de la penetración original %	75		75	
- Solubilidad en tricloroetileno %	99		99	
- Punto de Fraass °C		-8		-10
- Contenido de agua (en volumen) %		0,2		0,2

Por cada cincuenta (50) toneladas o fracción de betún a emplear:

- Un (1) Ensayo de contenido de agua
- Un (1) Ensayo de viscosidad
- Un (1) Ensayo de destilación
- Un (1) Ensayo de penetración sobre el residuo

2.2.6 Áridos

- El árido grueso procederá del machaqueo o trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.
- El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcillas y otros materiales extraños.

- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, será superior a treinta (30).
- El coeficiente de pulido acelerado será superior a 40 centésimas (0,40).
- El índice de elementos lajosos contenidos será inferior a treinta y cinco (35).
- La adhesividad será suficiente si la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión no rebasa el veinticinco por ciento (25%).
- El árido fino será arena procedente del machaqueo, compuesta de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable exentos de polvo, suciedad.
- El coeficiente de desgaste cumplirá lo especificado en el árido grueso.
- La densidad aparente del filler estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 gr/cm³) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 gr/cm³).
- El coeficiente de emulsibilidad será inferior a seis décimas (0,6).
- El filler procederá del machaqueo de áridos. Su curva granulométrica estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
0,63	100
0,16	90-100
0,08	75-100

2.2.7 Riegos de imprimación

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa. Salvo indicación contraria del Director de las Obras, el ligante bituminoso a



emplear será una emulsión asfáltica que tendrás las características que se indican en el artículo 213 del PG4/88.

Por cada cincuenta (50) t o fracción de emulsión asfáltica empleada se realizarán:

- Un (1) ensayo de contenido de agua
- Un (1) ensayo de viscosidad
- Un (1) ensayo de destilación
- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo

El árido a emplear será de arena natural, procedente de machaqueo o mezclas de ambas, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su extensión, el árido no contendrá más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre. La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

2.2.8 Hormigones

Los hormigones cumplirán en cuanto a dosificación, tipo de materiales, fabricación, puesta en obra y compactación, todas las condiciones que exige la EHE.

El hormigón utilizado en las obras de fábrica tendrá una resistencia característica mínima de 200 Kg/cm² a los veintiocho días, si es en masa y de 250 Kg/cm² si es para armar.

2.2.9 Aceros en armaduras

Las armaduras del hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase AEH-400 N.

2.2.10 Encofrados

La madera que se emplee en encofrados podrá ser de pino rojo o cualquier otra de buena calidad que merezca la aprobación del Ingeniero Director de las Obra.

Tanto los encofrados como los andamiajes y cimbras tendrán rigidez suficiente para resistir, sin sensibles deformaciones, los esfuerzos a que estarán expuestos. Antes del comienzo de su ejecución, los dispositivos proyectados deberán someterse a la aprobación del Ingeniero Director.

Los encofrados tendrán en cada punto las posiciones y orientaciones previstas, a fin de realizar adecuadamente las formas de la obra. Antes de comenzar el hormigonado de un elemento deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cercionarse de la precisión de los encofrados, e igualmente durante el curso del hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Los encofrados deberán ser estancos y sus caras interiores lisas, sin irregularidades que den lugar a la formación de rebabas e imperfecciones en las paredes. Se humedecerán antes del hormigonado.

2.2.11 Señalización horizontal

En cuanto a los materiales a utilizar se seguirán las normas sobre señalización horizontal contenidas en la Orden Circular 8.2.I.C con las modificaciones contenidas en la O.C. Nº 268/76 C y E.

2.2.12 Señalización vertical



La forma, dimensión y color, así como tipo, ancho y separación de letras, inscripciones, etc. se ajustarán a las normas de señalización vertical contenidas en la Orden Circular 8.1. I.C. y en el Artículo 701 del PG-4/88.

2.2.13 Barreras de seguridad

Se definen como barreras de seguridad los elementos que impiden que un vehículo pueda chocar con algo más peligroso que la misma barrera, al salirse accidentalmente de la calzada.

De los tipos que figuran en la "Norma sobre barreras de seguridad" Orden Circular 229/71 CV de Febrero de 1.971, se eligen para el presente proyecto las llamadas semirrígidas, constituidas por un elemento continuo con rigidez propia, apoyado sobre postes cimentados en dados de hormigón. El elemento continuo será de perfil abierto.

Las barreras de seguridad estarán constituidas por postes de acero laminado de perfil doble T y banda de doble onda tipo "Standard" modelo AASHO M-180-60.

2.2.13.1 *Bandas, terminales y piezas separadoras.*

Estarán constituidas por perfiles de acero laminado que cumplirán lo especificado en el PG 4/88 caliente en un baño de cinc fundido.

Todos los elementos deberán tener una resistencia a tracción igual o superior a treinta y seis mil kilogramos por centímetro cuadrado (36.000 Kg/cm²) y un alargamiento máximo del doce por ciento (12%).

Las bandas sometidas a un ensayo de flexión, entre apoyos espaciados cuatro metros (4,00 m) y la carga aplicada en el centro de la luz, sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm²) cumplirán las condiciones siguientes:

	Ondulación hacia arriba		Ondulación hacia abajo	
Carga en kilogramos (Kg)	680	900	550	720
Flecha máxima en milímetros (mm)	70	140	70	140

Tabla 9

Las piezas empalmadas con los empalmes situados debajo de la carga durante el ensayo, deberán cumplir las condiciones arriba indicadas. las siglas de la fábrica y el símbolo de la designación del acero serán marcados en todos los elementos.

El corte de las bandas y terminales se efectuará mediante oxicorte, y las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte, se eliminarán posteriormente con piedra esmeril. Expresamente se prohíbe el corte con arco eléctrico, sierra o cizalla. Para su recepción se tendrá en cuenta el apartado 70.7. del PG 3/75.

Los bordes cortados en la proximidad de uniones soldadas, se mecanizarán con piedra esmeril, buril o esmerilado posterior o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (0,002 m), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. la mecanización se llevará por lo menos, a una distancia de treinta milímetros (0,03 m) del extremo de la soldadura.

2.2.13.2 *Agujeros.*

Los agujeros se efectuarán en taller con taladro, distinguiendo entre los agujeros pares el solape de bandas de los practicados en la unión del poste.



Estará terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

2.2.13.3 Postes.

Estarán constituidos por perfiles de acero laminado y galvanizado. Para el corte de los postes regirá lo especificado para el corte de las bandas y terminales en el apartado anterior.

Los agujeros serán rasgados. Su ejecución se hará en taller con taladro. Estará terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Todos los postes llevarán las siglas de la fábrica, así como la designación de acero. Por cada diez toneladas (10 t) o fracción se realizará un ensayo de flexión por choque.

2.2.13.4 Placas de asiento.

Serán de chapa de acero laminado que cumplirán lo especificado en el artículo 250 del P.G. 4/88. Todas las placas llevarán las siglas de la fábrica y el símbolo de la designación del acero.

2.2.13.5 Elementos de unión.

Las tuercas, pernos, arandelas y demás elementos de unión serán de acero y estarán galvanizados,

2.2.13.6 Otros materiales.

El mortero, hormigón, armaduras y pintura para imprimación anticorrosiva, cumplirán las prescripciones impuestas en los correspondientes artículos del presente Pliego. El hormigón de cimentación será del tipo H-125.

2.3 MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN

2.3.1 Condiciones generales

Todas las instalaciones deberán cumplir los preceptos recogidos en los siguientes Reglamentos:

- Reglamento Técnico de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión, aprobados por Decreto de 28 de noviembre de 1.968.
- Reglamento de Estaciones de Transformación aprobado por Orden Ministerial de fecha 23 de febrero de 1.949.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobados por Decreto de 20 de Septiembre de 1.973.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por Decreto de 12 de marzo de 1.954.

Serán así mismo de aplicación todas las Recomendaciones UNESA, los pliegos de condiciones técnicas y las Normas de la Empresa Distribuidora, como empresa suministradora de la energía eléctrica al poblado.

2.3.2 Líneas de alta tensión



Los apoyos metálicos irán anclados al terreno mediante cimentaciones monobloques cuyo cálculo ha sido establecido teniendo en cuenta que el hormigón ha sido elaborado con cemento I-45 de primera calidad y una composición de arena, grava y agua, tal que su peso por metro cúbico será del orden de los 2.200 Kilos, 200 Kg. de cemento. El dimensionamiento de las cimentaciones ha sido establecido sobre hipótesis de transmitir en condiciones favorables una carga sobre el terreno máxima de 1,5–2 Kg./cm². El Director de la obra decidirá en cada caso particular si, por circunstancias especiales procede modificar las dimensiones establecidas, a la vista de las pruebas que juzgue oportunas.

El cemento cumplirá las condiciones y ensayos exigidos por el Pliego General para la recepción de conglomerantes hidráulicos en obras de carácter oficial, y los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la Instrucción Vigente para la ejecución y proyecto de hormigón armado.

El Director de la obra determinará el tamaño de las arenas que se deban utilizar tanto en la confección de los morteros para obras civiles, como aquellas que se utilicen para protección y asientos de cables subterráneos. Deberán estar bien limpias de arcillas o sustancias orgánicas crujiendo en la mano al apretarlas y no enturbiando apreciablemente el agua contenida en un recipiente al ser introducida en él.

El macizo de hormigón deberá disponer de un conductor para el paso del cable de la toma de tierras correspondiente.

El montaje de los apoyos podrá realizarse por tramos o por apoyos completos utilizando pluma con capacidad adecuada, pero siempre cuidando que ningún elemento del poste sufra cargas anormales y grametenado posteriormente a su montaje los hilos de los tornillos al objeto de que no puedan aflojarse. El

apriete de tornillos deberá realizarse con llave dinamométrica al objeto de que los pares de apriete no comprometan la seguridad del espárrago.

Los aisladores serán de vidrio templado, tal como se definen en los cálculos, con línea de fuga bastante para el aislamiento definido como necesario. Las caperuzas serán de fundición de calidad y llevarán estampadas la marca y tipo de aislador con objeto de que no exista dificultad de identificación en los tipos de catálogo y protocolos de ensayos que deberá aportar el Contratista.

El cable empleado como conductor tendrá una composición de 6 hilos de aluminio homogéneo, de 90% de fuerza y 3,15 mm de diámetro por hilo, y 1 hilo de acero resistente de cables del mismo diámetro.

En estas condiciones, el cable compuesto tendrá una sección de aluminio de 46,8 mm², una sección de acero de 7,8 mm², el diámetro aparente del alma será 3,15 mm y el total del cable 9,45; su carga de rotura garantizada por el fabricante no podrá ser inferior a 1,666 kilos, su resistencia eléctrica a 20°C de 0,61 ohm/Km y un peso por kilómetro de 189,1 kilos.

Deberá acopiarse bobinado en tambores de madera recubiertos, con pesos adecuados al montaje de un eje sobre caballetes para proceder a su tendido, que deberá realizarse enhebrando la punta sobre poleas de aluminio o madera de garganta pulimentada que no dañe de modo alguno las cuerdas del cable, verificando el tiro con vigilancia en todos los apoyos y evitando todo roca del cable en la superficie del terreno. El tense se realizará eligiendo un vano para regularización que presente poca diferencia de nivel entre sus dos apoyos, marcando en ellos su longitud de la flecha que le corresponde en fundición de la longitud del vano y de la temperatura ambiente junto al conductor, cuidando el descuento de las longitudes de cadena de aisladores. La Tabla de flechas y tensiones ofrecerá todas las posibilidades que son necesarias a este fin, pudiendo interpolarse los valores calculados, o



establecer la ecuación de cambio de condiciones a juicio del Director de la obra evitará cualquier otro procedimiento del tendido, usando dinamómetros, contrapesos, etc. Se elegirá un vano de regulación para cada tendido de conductor, engrapado posteriormente, y venteando convenientemente los apoyos que por sus características distintas no sirvan para establecer puntos sueltos.

Todos los apoyos llevarán toma de tierra de menos de 20 ohmios, reforzando el número de picas hasta que se ha conseguido el valor.

2.3.3 Acometida a celdas de media tensión

La acometida entre las líneas subterráneas y la celdas de media tensión se realizará mediante el mismo conductor que conforme a ésta, a base de conductor unipolar de 95 mm² de cobre, de la serie RHV 6/10 KV y RHV 38/66. Se dispondrá enterrado en zanja a media tensión.

Cada uno de los cables que componen el sistema trifásico estará dotado en sus extremos de terminaciones premoldeadas.

2.3.4 Cables de cobre con aislamiento seco termoestable para media tensión hasta 45 Kv

En este apartado se definen las características que deben reunir, y los ensayos a que han de someterse los cables de cobre con aislamiento seco termoestable que han de utilizarse en las redes de M.T. Las características de estos cables se especifican en la Norma UNE 21.123.

El cable a utilizar en la red de electrificación de M.T. deberá responder a las siguientes normas y denominaciones.

- Denominación UNE RHV 36/88 KV Al+H10 polietileno reticulado

- Resistencia máxima del conductor a 20°C 0,202 Km.

El conductor estará constituido por alambres de cobre 3/4 duro, según UNE 21.013.

El aislamiento será de polietileno reticulado, y responderá a las Normas UNE 21.117 partes VI y VII.

Las pantallas sobre el conductor estarán constituida por una capa de material de resistividad reducida, aplicada por extrusión sobre la superficie del conductor.

La pantalla sobre el aislamiento estará compuesta por una parte no metálica, la primera estará aplicada directamente sobre el aislamiento con unas características similares a las de la pantalla sobre conductor, pudiendo ser la capa extraída o encintada.

La pantalla metálica será de alambres de cobre recocido cuyo diámetro no exceda de 1 mm, aplicados con hélice de paso largo y distribuido uniformemente, un número tal que su sección recta total no será inferior a 10 mm². La separación media entre los alambres no será superior a 4 mm y sobre los mismos se aplicará una contraespira de cobre en forma de cinta.

El recubrimiento exterior estará constituido por una cubierta de policloruro de vinilo de color rojo que se aplicará directamente sobre la armadura.

Los cables deberán llevar en su cubierta la marca del fabricante, la denominación UNE y las dos últimas cifras del año de fabricación. Esta inscripción deberá ir grabada a lo largo del cable a intervalos regulares de 30 a 50 m.

2.3.5 Alimentación a transformadores intemperie



La interconexión en media tensión con los transformadores se realizará mediante líneas eléctricas aéreas formadas por conductores unipolares de aluminio Al-56.

La interconexión en media tensión a 45 KV y 6 KV entre celda de protección y transformador se realizará mediante líneas eléctricas subterráneas formadas por conductores unipolares de cobre de 95 mm².

Cada uno de los cables que componen el sistema trifásico estará dotado en sus extremos de terminaciones premoldeadas para servicio interior.

Estos circuitos discurrirán por los canales que a tal efecto se ha previsto en el pavimento y que quedarán cerrados una vez efectuado el tendido.

El precio comprende el tendido, conexionado y los herrajes que se precisen para su fijación.

2.3.6 Medición y abono

Se abonará por unidades realmente terminadas. Los precios incluyen el suministro, puesta en obra, y prueba de todos los elementos. Asimismo quedarán incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta ejecución. Se abonarán por MI de conductor de alta tensión, 3(1x95) mm². Cu, XLPE 6/10 Kv, 38/66 Kv, tendido en zanja, incluso excavación, adecuación y posterior relleno. Colocado.

2.3.7 Iluminación

2.3.7.1 Generalidades

Se incluyen en este apartado las luminarias propiamente dichas, portalámparas, lámparas incandescentes y lámparas de descarga, equipo de encendido, etc., así como el cableado y el equipo necesario para el correcto funcionamiento, de utilización en interiores y exteriores.

Las calidades y tipos de luminarias, lámparas y equipos serán indicados en otros documentos del Proyecto: Planos, Mediciones o en éste Pliego de Condiciones Particulares.

La Constructora deberá presentar a la Dirección de Obra amplia información sobre los aparatos que pretende instalar, en forma de catálogos y, cuando sea posible y así lo requiera la Dirección de Obras, muestras.

Ninguna parte de la luminaria o su equipo que durante el funcionamiento se encuentre bajo tensión podrá quedar expuesta a contactos involuntarios.

Las luminarias y equipos previstos para instalar en ambientes con atmósfera explosiva, polvorienta, corrosiva o húmeda, cumplirán con la normativa correspondiente (véase REBT MI.BT. 026 y 027). Todas las luminarias con partes metálicas accesibles se conectarán a tierra.

Las luminarias deberán exhibir, marcadas de forma indeleble, las características eléctricas de alineación, así como la potencia de las lámparas a utilizar.

La construcción de la luminaria para uso en interiores será de tal forma que, una vez montada, no existan partes en ella, con temperaturas superiores a 90°C en contacto con el elemento o paramento sustentante. En cualquier caso las zonas susceptibles de alcanzar altas temperaturas, sean o no parte del equipo, se situarán en contacto con materiales combustibles.



Las luminarias deberán contar con las aberturas necesarias para permitir una ventilación suficiente de la lámpara y el equipo o deberán ser de diseño tal que permita la eliminación del calor producido por ambos.

Para la definición del tipo de protección se usará la clasificación de la norma VDE 0710, haciendo seguir las dos letras IP por los dígitos que indican la protección contra la entrada de cuerpos sólidos y del agua, respectivamente.

En cuanto a la clase de protección de un aparato receptor, que usará la clasificación indicada en REBT, MI.BT. 031 párrafo 1.2. Clasificación de los receptores.

2.3.7.2 Normativa

La normativa actualmente en vigor para luminarias y equipos es la siguiente:

- REBT instrucciones MI.BT 026, 027, 031, 032 y 035.
- Normas UNE de AENOR.
- 20.256 (2 partes) lámparas de filamento, etc.
- 20.057 (15 partes) Casquillos y portalámparas, etc.
- 20.062 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.
- 20.064 (34 partes) lámparas tubulares de fluorescencia, etc.
- 20.152 Balastro para lámparas fluorescentes, etc.
- 20.324 Clasificación de los grados de protección.
- 20.340 Calentamiento de los casquillos, etc.
- 20.346 (3 partes) luminarias para lámparas tubulares, etc.
- 20.354 (11 partes) lámparas de descarga de vapor de mercurio.
- 20.372 (7 partes) lámparas de vapores de sodio de b.p.
- 20.392 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia, etc.
- 20.393 (2 partes) cebadores para lámparas de fluorescencia.
- 20.394 Portalámparas y portacebadores, etc.

- 20.395 (2 partes) balastos para lámparas de vapor de mercurio.
- 20.396 (2 partes) balastos para lámparas de vapor de sodio.
- 20.397 (2 partes) portalámparas con rosca Edison.
- 20.414 balastos transistorizados, etc.
- 20.417 a 20.422 luminarias para lámparas incandescentes, etc.
- 20.437 sistemas de alimentación eléctrica por carril.
- 20.447 (11 normas) luminarias, etc.

Además, las instalaciones cumplirán con las NTES, IEI para alumbrado de interiores e IEE para alumbrado de exteriores.

2.3.7.3 Materiales

2.3.7.3.1 Luminarias de interiores

Los materiales utilizados en la construcción de luminarias de interiores serán adecuados a su función y no sufrirán alteraciones por la temperatura ni la radiación. Estas luminarias dispondrán de elementos de fijación resistentes y específicos para el tipo del techo o paramento sobre el que estarán montados. El diseño permitirá el fácil mantenimiento y especialmente la reposición de lámparas y elementos del equipo de encendido en su caso.

El cableado de las luminarias se realizará con conductor y envoltorio de características adecuadas a la tensión, intensidad y temperatura a las que vaya a estar sometido durante el funcionamiento. El cableado podrá estar provisto de fundas aislantes térmicas.

Según las secciones de los cables serán las que correspondan según el REBT, a las tensiones nominales de la lámpara, salvo en caso de lámparas de descarga para las cuales se tomará una intensidad igual a 1,8 veces la nominal.



Los reflectores tendrá un acabado que no se degrade con la acción de la radiación; cuando se utilice pintura, ésta será inatacable por la radiación ultravioleta. El fabricante deberá presentar certificado de ensayo de envejecimiento emitido por un laboratorio oficial.

Las luminarias dispondrán de elementos de control lateral, haz luminoso, mediante refractores, difusores o lamas reflectantes. Los casquillos para lámparas de incandescencia serán de metal o material cerámico, no admitiéndose los de material plástico. El conjunto de la luminaria deberá exhibir claramente el símbolo y la denominación de la clase de protección de la misma y el tipo de protección IP (véase también normas UNE 20.324 y CEI 144 y 525).

El fabricante deberá suministrar las curvas fotométricas y de rendimiento de las luminarias, así como las curvas de Bodman y Sollner. Esta documentación podrá ser exigida por la Dirección de Obras.

2.3.7.3.2 *Luminarias de exteriores.*

Todas las luminarias serán específicamente para su funcionamiento a la intemperie y para ser colocadas, en báculo, sobre columna o sobre pared. Todos los elementos sometidos a los agentes atmosféricos deberán ser de materiales inalterables, que no estén sujetos a alteraciones de sus características funcionales. Las luminarias estarán provistas, caso de estar cerradas, de dispositivos de disipación del calor, evitando que se sobrepase la temperatura de 70°C.

Si las conexiones se efectúan mediante bornas o regletas, estas deberán fijarse de tal manera que no puedan aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales o las bornas no deberán servir en ningún caso para fijar cualquier otro componente de la reactancia.

Los elementos conductores deberán ser de cobre, aleación de cobre u otro material resistente a la corrosión.

El Contratista deberá suministrar la siguiente información para cada tipo de luminaria, quedando pendiente de su aprobación por el Ingeniero Director de las Obras.

- Modelo
- Tipo y clase de protección
- Tipo de instalación (empotrar, superficie, suspendida, etc.)
- Recomendación de uso
- Protección contra la corrosión de las distintas partes
- Resistencia a los golpes y actos vandálicos
- Tipo de lámpara admitido y potencia máxima
- Número de lámparas
- Tipo de portalámparas
- Materiales utilizados para cada componente, acabado y colores (chasis, marco, embellecedor, reflector, difusor, etc.).
- Accesorios para el montaje mecánico (soportes, disquetes, postes, etc.) y materiales empleados
- Posibilidades de orientación del soporte
- Límite recomendado de altura del montaje
- Accesorios del circuito eléctrico y equipo de encendido
- Esquema de conexiones interiores
- Tipo de juntas de estanqueidad
- Dimensiones
- Gráficos de rendimientos lumínicos (curvas, isolux, diagramas polares, curvas de iluminación en el suelo, etc., según el tipo de luminaria)
- Angulos de dispersión y deslumbramiento
- Calidad de la luz (color, difusa, haz, etc.)
- Flujo luminoso inicial y final



- Vida media

Las luminarias para lámparas fluorescentes incorporarán un condensador calculado de manera que el factor de potencia resultante del conjunto no sea inferior a 0,90.

Igualmente la Dirección de obra podrá exigir la presentación de certificado de ensayo de las reactancias, en el caso de luminarias fluorescentes, en el que se especifique:

- Pérdidas en el cobre y en el hierro.
- Intensidad de arranque
- Intensidad de régimen
- Factor de potencia
- Incremento de temperatura
- Rigidez dieléctrica
- Nivel de aislamiento
- Variaciones admitidas para la tensión de entrada

2.3.7.3.3 *Equipo de encendido*

Las reactancias para el encendido de tubos fluorescentes estarán debidamente fijadas a la estructura de la luminaria, cuando no esté previsto un sistema de centralizado de reactancias, y llevarán indeleblemente impresas sus características eléctricas y el esquema de conexiones. Estas características responderán en todo a las exigencias del fabricante de las lámparas.

Las reactancias durante el funcionamiento a lo largo de toda su vida útil no deberán vibrar. El fabricante garantiza que toda la vida media de las

reactancias sea de 10 años como mínimo, para una temperatura del devanado de 120°C y del ambiente a 50°C.

Las luminarias para lámparas fluorescentes incorporarán un condensador calculado de manera que el factor de potencia resultante del conjunto no sea inferior a 0,90.

Igualmente la Dirección de obra podrá exigir la presentación de certificado de ensayo de las reactancias, en el caso de luminarias fluorescentes, en el que se especifique:

- Pérdidas en el cobre y en el hierro.
- Intensidad de arranque
- Intensidad de régimen
- Factor de potencia
- Incremento de temperatura
- Rigidez dieléctrica
- Nivel de aislamiento
- Variaciones admitidas para la tensión de entrada

Los equipos de encendido en las luminarias con lámparas de descarga deberán corresponder exactamente a las características exigidas por el fabricante de las lámparas.

La reactancia llevará, indeleblemente grabado, la marca del fabricante, tensión nominal, frecuencia nominal y esquema de conexiones. Las reactancias utilizadas, tanto para exteriores como para interiores, no podrán superar los valores de pérdida e impedancia dados en la tabla que sigue, en la que las tolerancias admisibles para las pérdidas será de + 10% para valores superiores a 20 W y el + 5% para valores inferiores a 20 W y para las



impedancias serán de + 5% para sodio alta presión y + 5% a -4% para vapor de mercurio.

TIPO DE LÁMPARA	POTENCIA DE LA LÁMPARA (vatios)	PERDIDAS EN REACTANCIA (vatios)	IMPEDANCIA REACTANCIA (ohmios)
Fluorescencia (con cebador)	18	8	-
	36	8	-
	58	10	-
Sodio alta presión	70	15	187
	100	18	154
	150	20	99
	250	30	60
	400	45	39
Halogenuros	150	20	99
	250	30	60
	400	45	39
Vapor de mercurio	80	12	206
	125	15	134
	250	20	71
	400	26	45

2.3.7.3.4 Fotocontroles

Los aparatos de fotocontrol del encendido y apagado de alumbrado exteriores áreas de aparcamiento, rampas de entrada, jardines, letreros luminosos, escaparates, alumbrado público, etc., estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Una cúpula traslúcida que regularice la radiación luminosa y reduzca a niveles no perjudiciales para la vida del elemento sensible.
- Célula de sulfato de cadmio totalmente estanca, con armadura de acero y cristal protector.

- Dispositivo de protección contra las sobrepresiones.
- Dispositivo de retardo
- Base de resina fenólica con patillas de conexión
- Contactor protegidos, normalmente cerrados, calibrados para menos 1.800 VA, ó 1500 W.
- Regulación de los niveles de encendido y apagado, usualmente de cerca de 25 y 60 lux respectivamente.

2.3.7.3.4 Aparatos autónomos.

Los aparatos autónomos de emergencia y señalización estarán constituidos, esencialmente, por una base de PVC autoextinguible o metálica, un difusor de policarbonato o metacrilato y un tubo fluorescente, de la potencia indicada en las Mediciones, y comprenderán cargador, limitador de descarga y fusible. Los aparatos autónomos cumplirán con las exigencias de las normas UNE 20.062 y 20.392.

El fabricante indicará las siguientes características del aparato autónomo, que estará alimentado a 220 V. 50 Hz.

- Grado de protección (mínimo IP 553).
- Potencia de la lámpara (W)
- Flujo luminoso (lm)
- Duración de la descarga (horas)

Los equipos de encendido tendrán un factor de potencia mínimo de 0,9 y se presentarán cableados de forma que su conexión se realice fácilmente, mediante un sistema de clavija y enchufe.

2.3.7.4 Ejecución

2.3.7.4.1 Luninarias de interiores.



La fijación o suspensión de las luminarias se realizará de forma que la línea de alimentación eléctrica no se encuentre sometida a esfuerzos mecánicos en ningún momento ni se produzcan roces con partes cortantes que puedan dañar el aislamiento.

En todos los pasos de conductor eléctrico a través de elementos de chapa se instalarán boquillas de caucho. La conexión entre el cableado y la luminaria y la alimentación eléctrica se realizará mediante clemas y, preferiblemente, con conectores rápidos en el caso de luminarias instaladas en falsos techos registrables.

No se utilizarán las luminarias como cajas de paso para alimentar otras, salvo en los casos en los que las luminarias estén diseñadas para ello.

2.3.7.4.2 *Luminarias de exteriores.*

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea normal al del plano que se pretende alumbrar. Las luminarias deben quedar rígidamente unidas al soporte, de modo que no pueda hacer giros ni desplazamientos respecto al mismo.

Las conexiones de conductores entre si y entre conductores y equipos se realizará de forma que el contacto sea seguro y total, no debiéndose producir calentamientos. Cuando el conductor atraviesa una envolvente de chapa, deberán instalarse una boquilla de caucho que separe la envolvente del cable de la chapa.

Los equipos de encendido podrán situarse en la luminaria o en la base del soporte. En el armario de dicha base, provisto de cerradura con llave, se situarán las bornas y los fusibles correspondientes a la derivación.

Las lámparas deberán montarse siempre en la posición especificada por el fabricante, con las tolerancias por él admitidas.

2.3.7.5 *Comprobaciones*

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

La Dirección de Obra podrá exigir a la Constructora la aportación de los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados, en los que se indiquen los datos más importantes.

2.3.7.6 *Criterios de medición*

Las luminarias se mediarán por unidades montadas, completas de todos los accesorios, eléctricos y de fijación necesarios para su funcionamiento e instalación, respectivamente. Para las luminarias de exterior se entenderá incluido el soporte, báculo, columna, p.p. de cableado, etc.

Se entenderá incluido el transporte en la obra desde el camión. Se consideran incluidas las ayudas de albañilería, excavaciones y cimentaciones de columnas, salvo cuando en otro Documento se indique lo contrario.

3 NORMAS PARA LA ELBAORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

3.1 NORMAS GENERALES



El Contratista deberá someter, con tiempo suficiente, a la aprobación de la Dirección de Obra todos los equipos e instalaciones que vaya a emplear, debiendo asimismo mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento durante todo el período de ejecución de las unidades de obra para las que sean necesarios. La aprobación por parte de la

Dirección de Obra debe entenderse únicamente en el aspecto de aptitud técnica, no eximiendo, por tanto, al Contratista de ningún otro tipo de responsabilidad.

El Contratista deberá suministrar el material necesario para las pruebas de ensayos. Igualmente montar las instalaciones eléctricas, de abastecimiento de aguas, sanitarias, oficinas, talleres y almacenes, señalización y las demás necesarias para realizar correctamente la obra.

3.2 REPLANTEOS

Son de cuenta del Contratista, todos los gastos de comprobación del replanteo necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

La Dirección de Obra comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por el Contratista.

3.3 PROGRAMA DE TRABAJO

En el programa de trabajo a presentar en su caso por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de obra para introducir cualquier variación en el mismo.

3.4 CUERPO DE PRESA

3.4.1 Excavaciones

3.4.1.1 Condiciones generales



El espesor normal del desbroce será de 20 cm. aunque pudiera ser superior en determinadas zonas a juicio de la Dirección de Obra.

Ningún árbol, ni matorral situado fuera de las zonas mencionadas, será cortado sin autorización escrita y expresa, y todos aquéllos que señale el Ingeniero Director deberán ser protegidos cuidadosamente durante la construcción.

Las excavaciones se realizan de acuerdo con los planos del Proyecto. En dichos planos figuran las cotas de fondo que hay que alcanzar de acuerdo con la información geológica obtenida. En caso de que la roca considerada como apropiada para la cimentación, se encontrará en la cota superior, total o parcialmente podrá aceptarse esta nueva cota como fondo de cimiento, salvo en los casos en que otras condiciones del Proyecto, tales como empotramiento mínimo, obliguen a alcanzar la cota fijada en los planos.

Igualmente será obligatorio para el contratista proseguir las excavaciones por debajo de la cota de fondo definida en los planos, si la calidad real de la cota obtenida fuese inferior a la necesaria para el correcto funcionamiento de la estructura, a juicio del Director de la Obra.

Los taludes de la excavación podrán quedar verticales si la característica de la roca encontrada y los procedimientos de ejecución permiten su estabilidad. En caso contrario se procederá a ejecutar el talud estable.

Previamente a la ejecución de una voladura se presentará un plan de perforación y cargas que será debidamente autorizada.

Realizada la excavación final de una zona, se procederá a sanearla primeramente con barras y martillo rompedor si fuese necesario y luego

mediante un chorro de arena y aire a presión de cinco kilopondios por centímetro cuadrado (5 Kg. /cm²) en la cimentación de la presa.

En el caso de excavación de la presa y siguiendo los criterios anteriormente mencionados, se realizará la excavación de una primera fase de 4,0 m de profundidad y en función de la calidad de la roca y a juicio de la Dirección de Obra se ampliará a 7,5 m., llegando a la profundidad necesaria de cimentación en una última fase.

3.4.1.2 Despeje, desbroce y limpieza del terreno

Las superficies que han de ser ocupadas por la planta de la presa y diques, vaso del embalse, trazas de caminos, zonas de canteras y zonas de acopio de materiales, que a juicio del Ingeniero Director de las Obras sea preciso, se limpiarán de árboles, raíces, matorrales, desechos y otros materiales perjudiciales. Todos estos materiales serán quemados, llevados a escombreras o destruidos como se ordene.

Se prestará especial cuidado en no dañar el entorno donde se ubica la presa circulando exclusivamente por los caminos fijados y acopiando el material, en lugares previamente determinados ubicando los edificios de la obra (almacenes, oficinas, etc.) en lugares a priori autorizados por la Dirección de Obra.

Las operaciones de despeje se ejecutaran en las zonas designadas por el Ingeniero Director. En toda la superficie inundada por el embalse (hasta la cota de MNN) se procederá a la tala de arbolado, destacando, eliminación de matorral y materia orgánica, hasta conseguir la total deforestación de la zona.



En los desmontes todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el que ha de asentarse el terraplén, se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm.), de tal forma que no quede ninguno dentro del terraplén ni a menos de quince centímetros (15 cm.) de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

Las tierras procedentes de las capas de desbroce se emplearán en el recubrimiento de los taludes de terraplenes y de los vertederos, para lo cual el Contratista los acopiará en las proximidades de los mismos para dicha utilización.

3.4.1.3 Excavaciones en zona de préstamos y canteras

Antes del comienzo de las excavaciones se procederá a preparar el área a explotar retirando la capa de terreno vegetal, raíces, escombros, vertidos y otros materiales que pudieran aparecer y sean inadecuados para su colocación, limpiando los recubrimientos de coluvión o material limoso que coronan algunos préstamos.

Las excavaciones se llevarán a cabo en los puntos y profundidades indicados por la Dirección de Obra para obtener los materiales adecuados. Cuando a juicio de aquella sea necesario cambiar la situación del equipo de excavación, el Contratista deberá trasladarse al lugar que se le indique.

Si la Dirección de Obra lo considera necesario, el material deberá ser mezclado izando la cuchara abierta de la pala excavadora a lo largo del frente de la excavación, después de lo cual deberá cargarse en la unidad de transporte la mezcla así acumulada a pie de dicho frente.

Cuando haya sido autorizado otro medio de excavación, como dragalina, traíllas, etc, el Contratista deberá efectuar, si la Dirección de Obra lo considera necesario, las operaciones precisas para mezclar el material en un grado equivalente en todos los aspectos al que se logra con el mezclado por pala excavadora antes descrito.

Los materiales excavados serán examinados por la Dirección de Obra, que decidirá en qué parte de la obra han de ser colocados, o si no son utilizables, en qué zonas han de ser almacenados.

Las excavaciones deberán hacerse de tal manera que en cada momento se dé libre salida a las aguas, no se corte el paso a zonas que pueda ser necesario explotar posteriormente y se haga posible el beneficio de la máxima cantidad de material adecuado, debiendo recabar el Contratista la autorización de la Dirección de Obra para los planes de trabajo que vaya formando.

Después de terminadas las excavaciones, las áreas explotadas deberán dejarse en buenas condiciones, sin que en ellas se produzcan encharcamientos ni obstrucciones al paso, ni derrumbes que puedan constituir peligro.

Los caballeros formados con los materiales que hayan resultado inutilizables deberán quedar con las superficies y taludes alisados y siempre fuera del vaso. Las áreas de excavación comprendidas dentro del vaso, deberán dejarse de modo que sean estables a embalse lleno y en desembalse.

3.4.1.4 Excavación para la cimentación de estructuras



Los métodos utilizados para excavar serán tales, que produzcan la mínima alteración en las zonas no afectadas y darán la forma más regular posible a las superficies finales.

Las líneas que definen las excavaciones en los Planos podrán ser modificadas a criterio de la Dirección de Obra a la vista del terreno excavado. Cualquier defecto sobre estas líneas se recortará. Los posibles excesos se rellenarán con los materiales y métodos que ordene la Dirección de Obra. Todo ello por cuenta del Contratista.

Se prestará especial atención a que quede eliminada toda la capa que pueda contener materia orgánica en cantidades apreciables y, en particular, deberán extraerse las raíces de los árboles y arbustos.

Los afloramientos de agua que pueden producirse, se pondrán inmediatamente en conocimiento de la Dirección de Obra y se tratarán como ésta indique.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno lo aconsejen y además siempre que lo ordene la Dirección de Obra, se apuntalarán y entibarán las excavaciones con medios que ofrezcan la mayor seguridad.

Las entibaciones se realizarán con estructuras metálicas o de madera, siendo su seguridad de exclusiva responsabilidad del Contratista, lo cual no le exime de acatar las órdenes que reciba de la Dirección de Obra en cuanto a mejoras de la entibación realizada.

Una vez terminadas las excavaciones, éstas deberán permanecer abiertas el tiempo necesario para que la Dirección de Obra las examine, y ordene los tratamientos que estime necesarios en las zonas que los requieran.

Las excavaciones se defenderán de la penetración de aguas superficiales y se mantendrán agotadas mediante los oportunos drenajes y achicamientos realizados de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra en cada caso.

3.4.1.5 Excavación con precorte

En toda la zona que lo estime necesario la Dirección de Obra se exigirá que la excavación se ejecute por el sistema de precorte. La distancia entre los taladros perimetrales de precorte, su carga de explosivos y la secuencia de la explosión serán aquellas que, a la vista de los ensayos experimentales y a propuesta del Contratista, sean aprobadas por la Dirección de Obra.

El frente de precorte, entre cada dos taladros, formará un plano y no presentará forma cóncava, ni grietas en la media caña, ni envejecimiento del taladro, que son signos de cargas excesivas.

De cada taladro deberá ser visible, después de la voladura y desescombro, el setenta y cinco por ciento (75%) de su longitud en roca sana.

3.4.1.6 Escombreras

Todos los materiales procedentes de la excavación, tanto en zonas de préstamos y canteras como en cimentaciones y que no sean aptos para su colocación en la presa, deberán verterse en las escombreras, fuera del vaso, que propuestas por el Contratista sean aprobadas por el Director de Obra. Como norma general, el lugar de vertido distará, como mínimo, cien metros (100 m) de cualquier punto de la presa.

El vertido de escombro no podrá afectar en modo alguno a los cursos naturales de agua, ni a la estética del conjunto de la obra terminada, debiendo dejarse el margen de resguardo adecuado entre los cursos de agua



y el pie de las escombreras. Tampoco podrá interferir el desagüe del aliviadero.

3.4.1.7 Prescripciones generales para el vertido y extendido de materiales

No se extenderá una tongada hasta que el equipo de control de la Dirección de Obra, haya realizado las comprobaciones previstas en cuanto a densidad y humedad de compactación, debiendo de paralizarse los trabajos si los resultados de las mismas no son conformes. Se extenderá el material, procurando quede en tongadas horizontales, con espesor aproximadamente uniforme e igual al que se indique más adelante para cada tipo de material.

La colocación de los distintos materiales que constituyen el cuerpo de la presa, se hará de forma que no se produzcan desniveles entre unas zonas y otras.

Si el transporte se realiza con camiones o dumpers, estos dejarán el material en montones con reparto lo más uniforme posible y a continuación se completará el extendido con máquinas adecuadas que pueden ser bulldozers, motoniveladoras, etc.

3.4.1.8 Prescripciones generales para la compactación

Los distintos materiales se compactarán en cada material con la maquinaria adecuada y aprobada por la Dirección de la Obra, solapando las pasadas de compactador, empleando el espesor y número de pasadas necesarias.

Se cuidará escrupulosamente que se solapen unas con otras las diferentes pasadas de compactador, para asegurar que todos los puntos quedan bien compactados.

3.4.1.9 Maquinaria de compactación

La maquinaria de compactación que se piense utilizar deberá someterse previamente a la aceptación de la Dirección de Obra.

3.4.2 Obras de hormigón conveccional

3.4.2.1 Fabricación de hormigón

La Dirección de Obra situará en las instalaciones del Contratista los vigilantes que crea convenientes para el control e inspección de la fabricación del hormigón, dando el Contratista las facilidades necesarias para dicho control y las correspondientes tomas de muestras.

3.4.2.2 Puesta en obra del hormigón

El Contratista no podrá comenzar el hormigonado de ninguna zona, sin la autorización de la Dirección de Obra.

La superficie de apoyo del hormigón deberá estar limpia. Inmediatamente antes de la colocación de la primera capa del hormigón sobre el terreno de cimentación, se extenderá una capa de mortero de tres a cinco centímetros (3 a 5 cm.) de espesor, procurando que llene las pequeñas irregularidades de aquel. Una capa de dos a cuatro centímetros (2 a 4 cm.) se extenderá también cuando la superficie de apoyo sea de hormigón.

No se colocará hormigón sobre subtongadas, cuando ésta presente un principio de fraguado. En este caso se interrumpirá el hormigonado y se prepararán las superficies para recubrir el posterior hormigón que complete la tongada.



La superficie de hormigón, antes del fraguado completo del mismo, se limpiará cuidadosamente, eliminando la lechada y elementos sueltos con ayuda de chorro de agua y aire a presión mínima de cinco kilos por centímetro cuadrado (5 Kg./cm²). Caso de que este procedimiento no dé resultados, se procederá al picado de la superficie y a un nuevo lavado con chorro de agua y aire.

Después de una parada de larga duración la superficie a hormigonar será reacondicionada por picado y lavado con agua y aire.

La superficie de retoma será humedecida antes del nuevo hormigonado y después cubierta con una capa de mortero idéntico al ya descrito anteriormente.

Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso es esencial cuidar que los medios de transporte del hormigón desde la planta de fabricación a la obra, no produzca disgregaciones en el mismo.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

3.4.2.3 Vibrado

El hormigón será compactado por vibración de manera que sea expulsado el aire y se asegure el relleno de los huecos, haciendo que el mortero refluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibraciones, su frecuencia y su potencia, deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra.

La extensión del hormigón se hará por medios mecánicos con especial cuidado de evitar la segregación del árido grueso y corrigiendo esta

adecuadamente, si llegara a producirse. En las zonas próximas al paramento, difíciles de alcanzar por medios mecánicos, se hará manualmente.

Se cuidará de que al vibrar cada subtongada las puntas de los vibradores penetren ligeramente en la anterior, a fin de que quede asegurado un buen monolitismo.

3.4.2.4 Conservación y curado

Durante el primer período de endurecimiento se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración.

Las superficies se mantendrán suficientemente húmedas, durante seis (6) días como mínimo, que se elevará a diez (10) si el tiempo es seco y con temperatura máxima diaria de treinta grados (30° C).

Se utilizarán pulverizadores o aspersores de riego continuo y no se emplearán tuberías de materiales oxidables que puedan originar manchas en los paramentos. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados (20°) a la del hormigón, para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

En el caso de emplearse líquidos de curado, se someterán antes a la aceptación de la Dirección de Obra, que indicará las precauciones precisas a adoptar.

3.4.2.5 Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirá lo prescrito en las normas EHE.



Precauciones a tomar: En tiempo frío, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes puede descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de cero grados centígrados, se suspenderá el hormigonado o se tomarán precauciones especiales para que el fraguado del hormigón se realice de modo satisfactorio.

A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a la sombra a las nueve de la mañana sea inferior a cuatro grados centígrados (4º), debe interpretarse como motivo suficiente para pensar que la temperatura mínima pueda descender por debajo de los cero grados en las horas siguientes. En tal caso, la Dirección de Obra decidirá si se suspende el hormigonado o se aplican las medidas que se indican a continuación

Temperatura del hormigón: La temperatura del hormigón fresco al salir de la hormigonera no será inferior a cinco grados centígrados (5º). Se fija también un límite superior de treinta grados centígrados (30º C), para la temperatura del hormigón al salir de la hormigonera, con objeto de evitar ulteriores retracciones fuertes, o incluso una prematura aceleración del fraguado. En el caso de que la temperatura ambiente permite el hormigonado y la temperatura del hormigón fresco sea inferior a la establecida, podrá utilizarse alguno de los siguientes métodos.

Calentamiento de agua: La temperatura del agua no debe ser superior a sesenta grados centígrados (60º C). El agua caliente debe echarse en la hormigonera procurando que no entre en contacto brusco con el cemento.

Conociendo la dosificación del hormigón y las temperaturas y calores específicos de sus componentes podrá determinarse a qué temperatura debe calentarse el agua, para que el hormigón resulte a la temperatura necesaria.

Calentamiento de los áridos Puede hacerse por procedimientos diversos, pero siempre se evitará que el árido alcance una temperatura superior a setenta grados centígrados (70º C). Se recomienda utilizar vapor en serpentines o en chorro directo.

Curado del hormigón: Se adoptarán las precauciones necesarias para que después de colocado el hormigón, esté su capa superficial durante las setenta y dos (72) primeras horas en las debidas condiciones para asegurar un fraguado correcto. Para ello, la superficie se mantendrá a una temperatura igual o mayor que un grado sobre cero (1º C).

Las precauciones indicadas para las setenta y dos (72) primeras horas y la citada temperatura deben continuarse hasta tanto que el hormigón alcance una resistencia superior a ochenta (80) kg/cm² medida en probeta cilíndrica. La determinación de cuando alcanza el hormigón esta resistencia puede hacerse rompiendo probetas que se dejarán en el tajo de obra sometidas a las mismas condiciones que tenga el hormigón. Frecuentemente, este necesitará en tiempo frío siete (7) días o más para tener las resistencias citadas.

Los encofrados deberán proporcionar un abrigo suficiente a las superficies laterales del hormigón, si son de madera y la temperatura es muy extrema, podría ser recomendable aumentar su espesor hasta siete (7) centímetros, o emplear capa de vitrofibrado como aislante, medidas cuya oportunidad se deja a la Dirección de la Obra, según la temperatura.

Las superficies horizontales pueden protegerse con diversos medios. Es muy adecuado el empleo de una capa de arena húmeda de más de cinco (5) centímetros de espesor y, sobre ella, otra de paja.



También pueden emplearse sacos de papel, pero hay que tener en cuenta que cuando las bajas temperaturas descienden por debajo de un grado (1° C) bajo cero puede no ser suficiente poner dos o tres capas de sacos.

Se tendrá muy en cuenta que las armaduras que se extienden fuera del hormigón pueden irradiar gran cantidad de calor. En este caso se extremarán las precauciones.

Se pueden emplear recintos cerrados hechos con lonas o materiales ligeros y calentados en su interior. Deben ser estancos y a prueba del viento y dejar espacio suficiente para que esté en circulación el aire caliente.

Para calentar el interior de los recintos se empleará preferentemente vapor. Puede utilizarse también agua caliente a más de treinta (30) grados centígrados, que riegue todas y cada una de las partes de hormigón.

En el caso de emplear calor seco, será necesario tener cubierto el hormigón con una capa de agua, mantenida siempre con más de 1 cm de espesor. Se tendrá muy en cuenta que el aire frío, aunque esté saturado, tiene un porcentaje muy pequeño de humedad. Si se calienta mediante calor seco, absorbe gran cantidad de humedad desecando el hormigón.

Se tendrá especial cuidado al interrumpir el calentamiento del hormigón. Si la interrupción es brusca y la temperatura ambiente se mantiene baja, se producirá un descenso rápido en la temperatura del hormigón, lo cual puede provocar un agrietamiento inadmisibles de la superficie.

No se permitirá que la temperatura superficial del hormigón descienda al interrumpir el con una rapidez mayor de 11° C (once) cada veinticuatro horas (24).

Precauciones antes de hormigonar: En ningún caso podrá extenderse el hormigón sobre superficies con hielo o nieve. Deberán tratarse previamente con vapor o con agua caliente, hasta que la temperatura de la superficie sea igual o mayor que la temperatura del hormigón fresco que se coloca encima. Esta temperatura se medirá dejando pasar un tiempo de cinco minutos (5) después de terminar el tratamiento. Las mismas normas se aplicarán a los encofrados que hayan estado a la intemperie.

Hormigón helado: Se picará todo el hormigón que no haya estado suficientemente protegido durante la helada antes de alcanzar la resistencia de 80 kg/cm² (ochenta) en probeta cilíndrica.

Naturalmente el propio hormigón de superficie sirve de protección térmica a las capas más profundas y ha de ser la Dirección de Obra quien fije en cada caso hasta que profundidad debe picarse el hormigón.

Se tendrá muy en cuenta que las superficies húmedas pueden helarse con una temperatura por encima de 0° C (cero grados).

También suele ocurrir que en el fondo de las zanjas y pozos de cimentación, la temperatura mínima alcanzada en días sin viento sea uno o dos grados inferior a la registrada por un termómetro de mínima situado a uno o dos metros sobre el nivel del suelo.

Sólo podrá asegurarse que no ha habido helada si el termómetro situado en las condiciones más desfavorables y con ampolla constante húmeda, se ha mantenido por encima de 0° C (cero grados).

La determinación de cuando el hormigón alcanza la resistencia de 60 kg/cm² (sesenta), se hará mediante probetas extraídas o medidas a las mismas condiciones que el hormigón cuya resistencia se quiere determinar. En vez de



probetas puede usarse un esclerómetro de percusión siempre que sus lecturas den un error menor que el diez por ciento (10%).

3.4.2.6 Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirá lo prescrito en las normas EHE.

Fabricación del hormigón: En tiempo caluroso se procurará que la temperatura del hormigón al salir de la hormigonera sea lo más reducida posible. Se recomienda tener los áridos protegidos del sol, utilizar para el amasado el agua más fresca que pueda obtenerse, disponer las hormigoneras a la sombra, o refrigerar los tambores de las mismas e incluso, si fuese necesario, trabajar únicamente de noche.

Salvo en casos especiales que autorice expresamente la Dirección de Obra, no se admitirá un hormigón que al salir de la hormigonera tenga una temperatura superior a treinta (30) grados centígrados.

Curado del hormigón: Siempre que la temperatura ambiente sea alta, se extremarán las precauciones durante el tiempo de curado del hormigón para conseguir que sus superficies estén permanentemente húmedas. Se regarán frecuentemente con agua fría y se tendrán protegidas de la acción directa del sol.

Control del hormigonado: No se iniciará el hormigonado en ninguna zona sin la aprobación previa de la Dirección de Obra. Esta comprobará la terminación de los encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la correcta colocación de las armaduras así como cualquier otro aspecto que considere conveniente.

La consistencia del hormigón fresco se determinará por medida del asiento mediante el Cono de Abrams (Norma UNE 7.103), al menos en una muestra de cada cincuenta (50) masas y dos veces por día, así como cada vez que varíe la dosificación o se sospechen cambios en la consistencia del hormigón.

Si el asiento medido con el Cono de Abrams excede en más de cinco milímetros (5 mm) de los límites establecidos para el tipo de hormigón de que se trate, se corregirá la dosificación del agua y de los áridos, previa determinación de la humedad libre de los áridos y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

Cuando la resistencia característica estimada en un ensayo test sea menor del ochenta por ciento (80%) de la resistencia característica mínima exigida f_{ck} , el Contratista realizará a su costa todos los ensayos y estudios previstos en el Artículo 69.4. de la EHE. El Director de la Obra, a la vista de éstos, decidirá si los elementos que compone el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

3.4.2.7 Hormigón armado

Para el doblado, colocación, anclajes y empalmes de las armaduras y para el recubrimiento de las mismas, se seguirán las normas indicadas en la Instrucción EHE.

Las tensiones admisibles, tanto en el hormigón como las armaduras, y las de adherencia entre armaduras y hormigón, serán las especificadas en la citada Instrucción EHE.

Es indispensable que las armaduras queden rígidamente sujetas entre sí y con los encofrados para que no varíe su posición durante el vertido y compactado del hormigón. Se colocarán separadores metálicos entre las armaduras y los



encofrados, especialmente en el fondo de éstos, para garantizar queden los recubrimientos exigidos.

Caso de utilizar soldadura eléctrica para la unión a tope de armaduras, la Dirección de Obra debe aprobar el material, el proceso y el personal especializado. Las soldaduras ejecutadas se controlarán con magnetoscopio, y en última instancia, por ensayos de tracción. Dos barras soldadas a tope se encontrarán rigurosamente en prolongación una de otra; si esta condición no se cumple, la soldadura correspondiente se destruirá y volverá a rehacerse. Todas las anomalías observadas por la Dirección de Obra deberán ser subsanadas por el Contratista y a su costa.

En elementos armados se verterá el hormigón por capas de quince (15) centímetros de espesor máximo. Se cuidará que el hormigón envuelva perfectamente las armaduras, y que no quede aire aprisionado en la masa del hormigón.

Los vibradores que se empleen han de ser adecuados para penetrar entre las armaduras. Al hormigonar pilares que hayan sido encofrados en toda su altura, se tomarán las debidas precauciones para que no quede aire aprisionado y para que el hormigón vaya asentando de modo uniforme. Se recomienda que la velocidad de hormigonado no sea superior a dos (2) metros de altura en una hora.

Cuando se vayan a ejecutar de un modo continuo pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se dejarán transcurrir, por lo menos, dos (2) horas antes de proceder a construir los segundos, para que el hormigón de los primeros haya asentado definitivamente.

Cuando se hormigonen elementos horizontales, como vigas y losas, es imprescindible evitar que una eventual interrupción de hormigonado dé lugar

a una junta horizontal. Por este motivo se hará el hormigonado empezando por un extremo hasta completar toda la altura con sucesivas tongadas y se irá avanzando procurando que el frente quede bastante recogido y sin que se produzca disgregación.

3.4.2.8 Hormigones especiales

Los hormigones especiales que, eventualmente, puedan emplearse, tales como gunitas, hormigón al vacío, hormigones inyectados, hormigón pretensado, hormigones secundarios, etc.

3.4.2.9 Acabado de superficies

De un modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a los encofrados las normas de acabado siguientes:

- Acabado A-1: Superficies que han de quedar ocultas Juntas a tope con hierros pasantes
- Acabado A-2: Paramentos vistos, interiores o exteriores, salvo los de Acabado A-3
- Acabado A-3: Superficies sobre las que ha de discurrir el agua.

Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la tabla siguiente:

Tipo de irregularidades	Tipo de acabado		
	A-1	A-2	A-3
Suaves	25 mm	6 mm	6 mm ^(*)
Bruscas	12 mm	3 mm	3 mm ^(*)
	2 mm ^(*)	0 mm	00 mm ^(*)

Tabla 11



Se incluyen como irregularidades bruscas los salientes y rebabas causados por desplazamiento o mala colocación de los entablonados, revestimientos o tramos de encofrados y por defectos en los entablonados.

Las irregularidades suaves se miden con un patrón consistente en una regla recta para las superficies planas o su equivalente para las curvas, de 1,50 m de longitud. Las tolerancias admisibles quedan reflejadas en la Tabla I.

3.4.3 Juntas de hormigonado

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Agua y aire a presión, cuando el hormigón todavía no haya endurecido, hasta quitar la cascarilla de lechada que ordinariamente refluye con la vibración y dejar al descubierto los áridos. Si se hace el tratamiento sobre hormigón fresco, deberá aplicarse en el plazo que se experimente al comienzo de los trabajos de hormigonado, dependiendo naturalmente de la velocidad de fraguado y cuidando de que éste esté lo suficientemente avanzado para que el chorro no pueda mover los áridos gruesos despegándolos.

Se cuidará que la junta se conserve limpia en todo momento, siendo preferible cubrir las superficies de junta con arena, sacos y otros medios para asegurar esta conservación. Inmediatamente antes de colocar el nuevo hormigón sobre una junta se repetirá la operación de limpieza de la junta.

- 2 Tolerancias en mm medidos con patrón de 1,50 de longitud.
- 3 Tolerancias en irregularidades o salientes paralelos a la corriente.

- 4 Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y a favor de esta.
- 5 Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y en contra de esta.

Aquellas juntas de trabajo que hayan sido encofradas y tales que deba existir unión entre los hormigones en contacto, para asegurar una buena transmisión de los esfuerzos, se aplicarán primero y se lavarán después con aire y agua a presión.

Se tendrá especial cuidado de que en ningún caso queden en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

3.4.4 Montaje y ejecución del puente sobre el aliviadero

El Contratista cuidará muy especialmente de que la colocación de las armaduras en las piezas, se realice de acuerdo a como se indica en los planos y de disponer en las armaduras de tracción y en cada uno de los extremos de las vigas, los dispositivos de anclaje que aseguren que no producirá absolutamente ningún deslizamiento en las armaduras, aún cuando fallase la adherencia del hormigón. Estos dispositivos de anclaje serán de cualquiera de las patentes existentes acreditadas por la práctica y que merezca la aprobación de la Dirección de Obra.

Independientemente del minucioso control de fabricación que se haga en el taller o fábrica, todas y cada una de las piezas, serán sometidas a un ensayo de flexión, que produzca un momento equivalente al de utilización de la sección de la viga aislada, cuando trabaje así.



Los ensayos de todas las piezas se anotarán en un registro, para lo que cada pieza llevará un número que la identifique. Todas las piezas recuperarán instantáneamente la flecha o deformación del ensayo sin quedar deformación remanente.

Se exigirá al fabricante de las piezas un certificado firmado por un técnico de título superior, que acredite que se han cumplido en la fabricación de estas piezas todas las condiciones anteriores, reservándose además el derecho de volver a hacer las pruebas que se consideren adecuadas a pie de obra.

Para la puesta en obra de las vigas pretensadas es preciso tener en cuenta las precauciones siguientes:

Las vigas deben suspenderse de dos ganchos reforzados o ganchos dobles. La suspensión debe hacerse de modo que el tiro de los ganchos sea vertical, intercalando un travesaño entre los cables o cadenas que soporten las acciones horizontales, o de modo que los tiros formen un ángulo con la horizontal no menor de sesenta grados (60°).

Si las vigas no se colocan directamente desde el camión en su desplazamiento definitivo, deberán dejarse sobre dos rastreles de madera colocados a veinticinco (25) centímetros de cada extremo, sin ningún punto de apoyo intermedio entre los rastreles. Al descender la viga colgada de la grúa debe pararse a veinte (20) centímetros de altura encima de los rastreles, para colocar la viga suavemente.

La colocación de la primera viga debe hacerse de modo que queden fijos los apoyos extremos, impidiendo que pueda volcar lateralmente mediante los apuntalamientos necesarios; también es preciso fijar el punto medio para evitar el pandeo transversal.

Una vez hecho esto, se refieren las vigas sucesivamente a la primera, calzándolas en los extremos con tacos de madera entre las cabezas de la nueva viga y la anterior ya fijada y así sucesivamente.

Cuando las vigas estén fijadas en su posición definitiva, se colocarán las armaduras del tablero de acuerdo con los planos. Se cuidará de atar debidamente las armaduras para que no se muevan al compactar el hormigón.

3.4.5 Encofrados

El Contratista presentará a la Dirección de obra los planos de los encofrados a utilizar en la presa y los cálculos de tensiones y deformaciones de los mismos, así como el programa de encofrado explicando el procedimiento de maniobra de encofrados en los paramentos de la presa.

Los encofrados se sujetarán al hormigón mediante elementos resistentes en ménsula, sujetos por medios de anclajes embebidos en la masa del hormigón, convencional adyacente a los paramentos, o bien en su caso, mediante tornapuntas apoyadas al terreno de la cimentación.

No se desencofrará ningún elemento de la obra antes de que el hormigón haya adquirido su resistencia tres (3) veces superior a los esfuerzos a que ha de quedar sometido el hormigón después del desencofrado.

3.4.6 Armaduras

Las armaduras, una vez terminado el hormigonado, deberán quedar tal y como se indican en los planos, para lo cual además de su replanteo exacto, deben estar perfectamente sujetas para que por efecto del vibrado, peso del hormigón, golpes, etc., no se modifique su posición. Los recubrimientos



mínimos reflejados en los planos deberán mantenerse dentro de las tolerancias admitidas.

Para obtener estos resultados, solo se utilizarán empalmes metálicos y cuñas de hormigón; solamente cuñas de hormigón podrán utilizarse en contacto con los encofrados.

Caso de utilizar soldadura eléctrica para la unión a tope de las armaduras, el Ingeniero Director debe aprobar el material, el proceso y el personal especializado. Las soldaduras ejecutadas se controlarán con magnetoscopio y, en última instancia, por ensayos de tracción. Dos barras soldadas a tope se encontrarán rigurosamente en prolongación una de otra; si esta condición no se cumple, la soldadura correspondiente se destruirá y volverá a rehacerse.

Se seguirá la Instrucción EHE en todo lo referente a las armaduras.

3.4.7 Juntas

El Contratista fijará y protegerá durante la construcción las juntas colocadas, sabiendo reparar o reponer por su cuenta las dañadas o perforadas.

Las bandas de C.P.V. se almacenarán en lugar adecuado. No se almacenarán al aire libre o donde estén expuestas a los rayos directos del sol.

Se instalarán con la mitad de anchura del material embebido en el hormigón a cada lado de la junta. Se cuidará la colocación y el vibrado del hormigón alrededor de la junta para asegurar el completo relleno de los espacios encofrados por debajo y alrededor de la junta y obtener un contacto entre el hormigón y la junta en todos los puntos de la periferia de ésta.

Las bandas de C.P.V. deberán sujetarse en posición normal a la cara de la junta, con dispositivos de fijación sujetos al encofrado que garanticen su correcta posición antes y durante el hormigonado, sin que sea admisible la colocación manual en posición durante éste.

El empalme de los diversos elementos se efectuará de acuerdo con la norma de la Casa suministradora, de manera que construyan una banda estanca en todo el contorno de la junta.

El empalme deberá resistir un ensayo de doblado de ciento ochenta grados (180º) sobre el mandril de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro sin dar muestras de separación, o pérdida de estanqueidad y un ensayo de tracción de resistencia al menos del cincuenta por ciento (50%) del material sin junta.

En todos los casos, el empalme deberá asegurar la perfecta continuidad y estanqueidad de la junta; en caso contrario debe rehacerse.

3.4.8 Taladros e inyecciones

3.4.8.1 Actividades a realizar

Tratamiento de consolidación y cosido: Dentro de este apartado, se incluyen las perforaciones, lavado e inyecciones necesarios para consolidar la zona de apoyo de la presa.

Pantalla de impermeabilización: Comprende las perforaciones, lavado e inyecciones necesarios para la ejecución de una pantalla de impermeabilización que disminuya las pérdidas de agua en el embalse y reduzca la subpresión sobre el cimientto.



Inyección de juntas: Dentro de este apartado, se incluyen los trabajos previos a la inyección de las juntas entre bloques de la presa, la inyección propiamente dicha y las operaciones finales necesarias para un correcto llenado de las juntas.

3.4.8.2 Perforaciones para inyecciones y drenajes

Condiciones generales: Las perforaciones se ejecutarán en los lugares y con la profundidad, separación, dirección e inclinación indicadas en los planos. Tanto el número de perforaciones como sus características, podrán ser variados por la Dirección de Obra de acuerdo con los resultados que se vayan obteniendo con los trabajos de perforación e inyección.

El Contratista presentará un plan de trabajo detallado para la ejecución de las perforaciones con 30 días de anticipación al inicio de las mismas, para su aprobación por la Dirección de Obra. Sin este requisito no se autorizará el comienzo de los trabajos.

Equipos: El Contratista deberá disponer de equipos de perforación modernos y completos, con todos sus accesorios, con las capacidades y características y en la cantidad necesaria para atender los trabajos de perforación indicados en los planos y ordenados por el Ingeniero Director de las Obras y de acuerdo con el programa de ejecución de las obras.

Con una antelación de 30 días con respecto al comienzo de la obra, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, las características y especificaciones de los equipos y accesorios que se propone utilizar en la obra. La aprobación del equipo por parte del Ingeniero Director de la obra, no exime al Contratista de su responsabilidad de ejecutar las perforaciones de manera correcta y cumplir las especificaciones pertinentes.

En general, el Contratista deberá disponer del siguiente equipo de perforación para los fines descritos en este apartado, incluyendo todos los accesorios, herramientas y materiales necesarios para su operación adecuada.

- Equipos de perforación a rotación, con cabezales hidráulicos del tipo y tamaño adecuados para realizar perforaciones con broca de diamante en roca, recuperando testigos y a destroza, según indiquen las especificaciones.
- Equipo de rotación–percusión de tipo neumático o hidráulico capaz de perforar en roca con diámetro hasta 76 mm y a las profundidades requeridas para las inyecciones y drenajes. Los equipos deberán operar con circulación permanente de agua y estar diseñados para operar el aire libre o dentro de galerías.

3.4.8.3 Procedimientos de ejecución

3.4.8.3.1 Perforaciones para inyecciones

3.4.8.3.1.1 Perforaciones para inyecciones de consolidación

Extensión del tratamiento: Las perforaciones para tratamiento de consolidación de apoyo, deberán extenderse cinco (5) metros por debajo del contacto hormigón–roca. En aquellos casos en que el diaclasado del macizo rocoso presentara una profundidad superior, la Dirección de Obra podrá ordenar profundizar las perforaciones hasta alcanzar toda la zona diaclasada, como se presume que ocurrirá en la falla de la margen derecha, que será preciso atravesar con los taladros para proceder a su relleno.



Fases de ejecución: Con objeto de acelerar los trabajos, se ha previsto la ejecución de las perforaciones de consolidación y cosido en una sola fase, perforando los taladros de una sola etapa hasta su profundidad final. No obstante, si fuera deseo de la Dirección de obra podría realizarse en dos fases, una primera hasta el contacto hormigón roca y una vez inyectado en éste proseguiría hasta la profundidad final del taladro en la roca.

Densidad de perforación. Se han previsto perfiles normalmente de 3 taladros con separación de 3-4 metros, de forma que se tenga un reparto uniforme de taladros en toda la superficie de apoyo de la presa.

Ejecución de las perforaciones: Cuando durante la perforación de los taladros se pierda el agua de perforación o se encuentren aguas artesianas, el Ingeniero Director podrá ordenar para la perforación y modificar las mismas en consonancia con las dificultades encontradas.

En las perforaciones, no se permitirá el uso de gravas y lubricantes para las brocas, varillaje de perforación y tuberías. Los taladros se perforarán en húmedo con flujo constante de agua.

Las paredes de la perforación deberán presentar una rugosidad compatible con los obturadores que habrán de colocarse posteriormente para la inyección.

Lavado: Finalizada la preparación de un abanico de taladros, se procederá al lavado del mismo con agua y aire comprimido, proceso que continuará hasta que el agua de lavado salga completamente limpia, por todos los taladros por un período no inferior a cinco (5) minutos.

3.4.8.3.1.2 Perforaciones para pantalla de impermeabilización

Extensión del tratamiento: La pantalla de impermeabilización, habida cuenta de la naturaleza del terreno y de las características geométricas de la estructura, alcanzará una profundidad mínima de quince (15) metros por debajo del contacto hormigón-roca.

La profundidad definitiva de la pantalla en cada punto, sin embargo, vendrá dada por los ensayos de permeabilidad a realizar entre los 10 y los 15 metros, de cada bloque.

Fases de ejecución: La perforación se hará en dos fases; en la primera, la separación entre taladros será de 6 metros, realizándose en la segunda fase los taladros intermedios. Si durante la inyección de esta segunda fase se observara en alguna zona, admisiones anormales durante la inyección, podrá recurrirse, a criterio de la Dirección de obra, a realizar una tercera fase con perforaciones intermedias entre las de 1ª y 2ª fase, con lo que la separación final en esas zonas, sería uno y medio (1,5) metros.

Densidad y orientación de los taladros: Como ya se ha indicado la separación final media entre taladros será de 3 metros, supeditada a la admisión de los taladros de la segunda fase.

Los taladros irán situados en planos al contacto roca hormigón y con una inclinación de 10 grados en la vertical, a fin de cortar el mayor número posible de diaclasas.

Ejecución de las perforaciones: Las perforaciones se realizarán desde galería, con un diámetro de 2" - 2 1/2" a la profundidad máxima.

Podrán realizarse indistintamente a rotación o rotopercusión, con una tolerancia en el desvío de un 5% de la longitud de las perforaciones.



Si durante la perforación de los taladros se observa pérdida de agua y/o afluencia de agua artesiana a las perforaciones, se comunicará al Director de Obra, quien podrá modificar la profundidad y/o el sistema de trabajo, en consonancia con las dificultades encontradas.

No se permitirá en las perforaciones el caso de grasas y lubricantes para las brocas, varillaje de perforación y tuberías. Los taladros se perforarán en húmedo y con flujo constante de agua.

Las paredes de la perforación deberán presentar una rugosidad compatible con la correcta colocación posterior de obturadores para la inyección.

En caso de realizar una inyección por fases descendentes, habrá que perforar cada etapa inyectada una vez fraguada ésta con las mismas precauciones indicadas para la inyección.

Lavado: Terminada la perforación de cada taladro, se procederá al lavado del mismo con agua y aire comprimido, proceso que proseguirá hasta que el agua de lavado salga completamente limpia, durante un período no inferior a cinco (5) minutos.

3.4.8.3.2 Perforaciones para drenaje

3.4.8.3.2.1 Perforaciones para drenaje del cimiento

Extensión del tratamiento: La pantalla de drenaje de la cimentación habida cuenta de la naturaleza del terreno, la geometría de la estructura y la profundidad de la pantalla de impermeabilización, alcanza una profundidad mínima de quince (15) metros por debajo del contacto hormigón-roca. En aquellas zonas en que sea necesario profundizar el drenaje deberá alcanzar una profundidad en toca de 3/4 de la pantalla de impermeabilización.

Densidad y orientación de los taladros: La separación prevista para los drenes es de tres (3) metros, serán perpendiculares al contacto roca-hormigón e irán situados aguas abajo de la pantalla de impermeabilización.

Ejecución de las perforaciones: No se hará ninguna perforación para drenaje hasta que todas las inyecciones dentro de un radio de 30 metros se hayan terminado.

Las perforaciones se realizarán desde galería, con un diámetro mínimo de 3" a la profundidad máxima. Podrán realizarse indistintamente a rotación o a rotopercusión, con una tolerancia en el desvío de un 5% de la longitud de las perforaciones.

Lavado: Finalizada la perforación de cada taladro, se procederá al lavado del mismo con agua y aire comprimido, hasta que el agua de lavado salga completamente limpia durante un período no inferior a cinco (5) minutos.

3.4.8.3.2.2 Perforaciones para drenaje del cuerpo de presa

Densidad y orientación de los taladros: La separación prevista de los drenes del cuerpo de presa es de tres (3) metros entre ellos y se realizarán con la inclinación necesaria.

Ejecución de las perforaciones: Podrán realizarse indistintamente a rotación o a rotopercusión.

Lavado: Finalizada la perforación de cada dren, se procederá a su lavado con agua y aire comprimido hasta que el agua de lavado salga limpia durante un período no inferior a cinco (5) minutos.



3.4.8.4 Registros

El contratista deberá llevar un registro completo de las perforaciones de acuerdo con la señalización o identificación dada a los taladros perforados, incluyendo toda la información obtenida en los testigos extraídos y ensayos de agua, copia de los cuales deberá entregar diariamente al Ingeniero Director de las Obra.

Además deberá presentar al Ingeniero Director de la Obra toda la colaboración que éste requiera para la inspección y control de los trabajos.

Los registros se llevarán de acuerdo con las Instrucciones de la Dirección de Obra y en formatos aprobados por ésta y deberán incluir, entre otros, los siguientes datos:

- Localización. nomenclatura, diámetros y propósitos del taladro.
- Nivel del terreno.
- Nivel del agua con fecha, hora y notas sobre el color del agua, pérdidas e incrementos de agua, etc.
- Descripción del tipo de material de roca, contacto entre distintas formaciones, etc.
- Profundidad de los taladros.
- Descripción del proceso de la perforación y sus incidentes, anotando velocidades de penetración, tipos de equipo utilizados, tipo de corona y velocidad de rotación, etc.
- Ensayos de agua a presión

3.4.8.5 Ensayos de agua y lavado de taladros

Generalidades: El Contratista deberá realizar los ensayos de agua a presión en la etapa entre 10 y 15 metros de los taladros de la pantalla de impermeabilización, así como en los sitios y profundidades que indique la Dirección de Obra, a fin de determinar la permeabilidad del macizo y la efectividad de las operaciones de inyección. Las presiones para los ensayos de agua, que no se especifiquen expresamente, serán fijadas por la Dirección de Obra; no obstante, en ningún caso estas presiones serán mayores de las presiones especificadas para las inyecciones correspondientes.

Lavado de taladros: Todos los taladros antes de realizar los ensayos de agua a presión, o las inyecciones y finalizados los drenes, deberán lavarse a baja presión, a fin de remover cualquier acumulación de detritus y materiales sueltos. El lavado se realizará inyectando agua y aire comprimido hasta que el agua de retorno salga completamente limpia.

Ensayos de agua: El Contratista deberá realizar ensayos de agua, cuando lo indique la Dirección de Obra, como por ejemplo

- En los lugares donde se observen adiciones o pérdidas de agua durante la perforación de los taladros.
- En los sitios donde se presenten cavidades abiertas o materiales muy blancos durante la perforación.
- Cuando se obtengan repercusiones anormalmente bajas durante la perforación de sondeos de reconocimiento.
- En la etapa final (10–15 m) de los taladros de la pantalla de impermeabilización.
- En aquellos lugares donde se desee comprobar la efectividad de las inyecciones.

Procedimientos de ejecución de los ensayos de agua: En general los ensayos de agua serán realizados de la siguiente forma:



- Antes de iniciar el ensayo, en cada etapa del taladro, éste deberá lavarse de manera adecuada, por medio de agua, aire o una mezcla de agua y aire a presión, para eliminar los residuos de perforaciones, los sedimentos y demás materiales sueltos del taladro.
- A continuación, se procede a la colocación de las tuberías para inyección de agua y la colocación de obturadores para sellar formas a ensayar, se deberá bombear agua a través del sistema para asegurar que no está bloqueado y para lavar la zona de ensayo. A continuación se procede a presurizar los obturadores a una presión que asegure el sellado.
- El sellado se realizará inyectando agua limpia en el tramo aislado, para cada presión ensayada. El bombeo de agua debe realizarse hasta que se obtenga un flujo constante durante el período, y para las presiones que se indican a continuación:
 - Fase ascendente 0–2–4–6 Kg./cm² en escalones de 5'.
 - P = 6 Kg./cm² durante 30'.
 - Fase descendente 6–4–2–0 Kg./cm² en escalones de 5'.
- Durante el ensayo, el Contratista realizará las medidas de caudal de agua y presiones y llevará un registro completo de la operación de acuerdo a las instrucciones de la Dirección de Obra.
- En los ensayos donde las presiones no puedan ser alcanzadas, debe continuarse el bombeo mientras existan incrementos en el caudal o caídas de presión, hasta alcanzar las máximas descargas de las bombas, manteniéndolas así durante un período máximo de cinco minutos. Luego se repetirá en ensayo con un 50% de la presión que causó la fuga. Si vuelven a presentarse escapes, se avisará a la Dirección de Obra, quien podrá modificar el procedimiento, para tratar de obtener ensayos representativos.
-

Ensayos en taladros para inyecciones de consolidación: Aunque en principio, no está previsto realizarlos de una forma sistemática, en el caso de que se presentaran anomalías se procederá a los ensayos de agua correspondientes sin sobrepasar en ningún caso la presión especificada para las inyecciones.

Ensayos de agua en taladros de la pantalla de impermeabilización: Como ya se ha indicado, se ha previsto la ejecución de ensayos de agua a presión en el último tramo de los taladros de la pantalla de impermeabilización (10– 15 m). En función de los resultados de los ensayos en este tramo, la Dirección de Obra determinará la profundización o no de la pantalla.

Los ensayos en caso de profundizar la pantalla se repetirán en el tramo profundizado siempre manteniendo la presión máxima de ensayo no superior a la inyección en el tramo correspondiente.

Registro: El Contratista deberá llevar un registro detallado de los ensayos de agua de los lavados de los taladros de acuerdo con la identificación asignada a cada taladro, copia de las cuales deberá entregarse diariamente a la Dirección de Obra.

Los registros se llevarán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra y en formatos aprobados por ella debiendo figurar, entre otros, los datos siguientes:

- Lavado
 - Localización y nomenclatura del taladro.
 - Tiempo de duración del lavado
 - Color del agua de lavado y su evolución
 - Presión del agua y del aire comprimido
- Ensayos de agua



- Localización, nomenclatura y tramo a ensayar de cada taladro. Número de ensayo en casa una de las etapas.
- Caudal admitido en cada una de las presiones de ensayo.
- Tiempo de duración de cada etapa del ensayo, indicando el tiempo que tarda en estabilizarse el caudal a la presión requerida en cada etapa.

3.4.8.6 Inyecciones

3.4.8.6.1 Inyecciones de la cimentación de la presa

3.4.8.6.1.1 Condiciones generales

El Contratista deberá tener en cuenta que los sistemas descritos en este apartado se presentan en base al conocimiento actual del macizo rocoso y que podrán requerir modificaciones en el transcurso de los trabajos, en función del desarrollo de los mismos.

A menos de que el Contratista demuestre que tiene suficiente experiencia y organización y que cuenta con los especialistas para realizar un trabajo de inyecciones adecuado, deberá subcontratar con una firma especializada, aprobada por la Dirección de Obra los trabajos estipulados en este apartado.

Los trabajos de inyección, igual que las perforaciones correspondientes, deberán programarse de tal manera que no interfieran en el resto de los programas de trabajo de la obra.

Los trabajos relacionados con la perforación de los taladros requeridos para las inyecciones se especifican en el apartado 3.10.2.

3.4.8.6.1.2 Materiales

Generalidades: A menos que se indique algo diferente se utilizarán inyecciones de lechada de cemento y agua para las inyecciones de consolidación y de cemento bentonita y agua para las pantallas de impermeabilización. Cuando sea necesario se le podrán adicionar a las mezclas otros aditivos ordenados o aprobados por el Ingeniero Director. Todos los materiales deberán tener la aprobación previa del Ingeniero Director de la Obra. Para este fin el Contratista deberá suministrar con un plazo no menor de treinta días, antes de la fecha programada para la ejecución de las inyecciones, las informaciones y ensayos sobre los materiales, así como las muestras que éste solicite.

Agua: El agua para inyecciones debe cumplir las mismas especificaciones estipuladas para el agua utilizada en la fabricación de hormigones.

Cemento: El cemento que se utilice para las inyecciones, deberá cumplir todas las estipulaciones indicadas para el cemento utilizado en las mezclas de hormigón y además con las siguientes:

- Deberá tener granulometría tal que el 100% pase la malla US 325.
- Deberá tener una finura Blaine no menor de 4000 cm²/gr.
- Residuo sobre tamiz 100 (900 mallas/cm²) = 0,3% máxima
- Residuo sobre tamiz 200 (4900 mallas/cm²) = 4% máxima
- Superficie específica Blaine 4900 mallas/cm² = 5000 cm²/g máxima
- Principio de fraguado: no antes de 3 horas máxima
- Final de fraguado: no antes de 5 horas máxima
- Estabilidad de volumen:
 - Galleta de pasta pura en agua hirviendo inalterada
 - Expansión de ensayo Le Chatelier..... 0 mm
 - Expansión de prueba en autoclave..... menor de 0,54%



Cuando el Ingeniero Director de la obra considere conveniente, teniendo en cuenta la toma de la lechada, podrá autorizar el uso de cemento normal, siempre que con el se obtengan resultados satisfactorios.

Arena: La arena utilizada en las inyecciones en caso de inyectar mortero, deberá obtenerse de las mismas fuentes que para los agregados de los hormigones, por clasificación, por la trituración o por la mezcla de las dos. Las arenas deberán cumplir en general con las mismas normas de calidad indicadas para las arenas utilizadas en la fabricación del hormigón y las estipulaciones de granulometría que se indican más adelante. La arena debe ser bien graduada, de fina a gruesa, y deberá clasificarse y almacenarse por lo menos en dos grupos separados con granulometrias comprendidas dentro de los siguientes límites:

Tamiz (ASTM)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)
Nº 8	100	-
Nº 16	85-100	100
Nº 30	60-85	95-100
Nº 50	30-50	20-50
Nº 100	10-30	10-80
Nº 200	0-5	0-5

Tabla 12.

Bentonita: La bentonita debe ser de primera calidad, y con una granulometría que pase 100% malla 325 al pasar una lechada de arcilla pura; el límite de plasticidad debe ser superior al 30%, y deberá estar libre de elementos nocivos para el fraguado y de material orgánica. También podrá utilizarse una arcilla bentonita que cumpla estas estipulaciones.

Aditivos: El Contratista deberá suministrar los aditivos que requiera o lo ordene el Ingeniero Director de la Obra, con las características y calidad

necesarias. Su necesidad se determinará sólo durante la ejecución de las inyecciones.

3.4.8.6.1.3 Equipos

Generalidades: El Contratista deberá disponer del equipo completo, con las tuberías y accesorios, con las características y capacidades requeridas para realizar todas las inyecciones a presión con flujos continuos a presiones constantes hasta las presiones máximas especificadas. El equipo debe ser mantenido en condiciones óptimas de operación. Con treinta días de anticipación al embarque de los equipos para su transporte a la obra, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras las características y especificaciones de los equipos que tienen previsto utilizar. Además, con treinta días de anticipación a la iniciación de las inyecciones, el Contratista debe someter a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, el plan completo de trabajo, con los esquemas de las instalaciones, la distribución y especificación de los equipos y demás informaciones pertinentes.

Equipos de inyección: El equipo mínimo requerido para cada unidad de inyección de lechada deberá ser como se especifica a continuación:

- Una bomba, con los repuestos necesarios para evitar paradas de larga duración diseñada específicamente para trabajos de inyección, la cual deberá ser capaz de operar a una presión de descarga máxima de 30 Kg/cm², y de bombear la mezcla de inyección y relleno, cuando se requiera. La capacidad no deberá ser menor de 50 litros por minuto cuando esté operando dentro de un rango de presiones entre 0,5 Kg/cm² y 10 Kg/cm²; deberá ser capaz de mantener una presión de descarga razonablemente uniforme y sin fluctuaciones mayores del 5%. Las cámaras de compensación y los amortiguadores de



fluctuación en la línea serán aprobados después de haber demostrado su efectividad. Deberá suministrarse un sistema de lavado rápido con agua limpia, con el fin de remover la lechada que parcialmente haya fraguado, y también para ser usado durante períodos continuos de bombeo para prevenir la obstrucción prematura. Deberá suministrarse una válvula de derivación para impedir que el agua de limpieza modifique o diluya la mezcla de inyección

- Una mezcladora de alta velocidad, capaz de preparar lechadas coloidales, la cual deberá ser probada en el campo antes de ser aceptada por el Ingeniero Director de la obra. Entre la mezcladora y la bomba deberán incluirse para su uso continuo, mallas de limpieza vibratoria o rotatoria; estas no deberán tener aberturas mayores de 1 mm². En las perforaciones donde se utilice el método de inyecciones en circuito, se requerirá una segunda malla vibratoria o rotatoria entre la línea de descarga y el tanque de almacenamiento, con el propósito de remover la arena y fragmentos de roca transportados durante la operación de inyección.
- Un depósito agitado mecánicamente, o tanque de almacenamiento dotado de agitador, provisto de instrumentos para la medición del consumo de la lechada, éstos serán de diseño aprobado y calibrados para la capacidad específica del tanque. El propósito de este aparato es determinar la variación en el consumo de la lechada y puede ser tipo mecánico o de flotación. Deberá suministrarse con el depósito, una malla vibratoria o rotatoria, la cual se ubicará de mezclado y la línea de retorno de la perforación; a menos que se utilice la inyección en circuito, en cuyo caso se deberá usar la segunda malla vibratoria como se indicó anteriormente.
- Un tanque o su equivalente, según sea necesario, para el suministro auxiliar de agua, el cual se usará en las pruebas de presión, lavado y operaciones de lavado a presión.

- Un medidor de agua adecuadamente graduado, con apreciación de décimas de litro y equipo de válvulas de apertura rápida y de capacidad acorde con la de la planta de mezclado de la lechada.
- Las válvulas, manómetros de presión con sus respectivos diafragmas, mangueras de presión de 38 mm de diámetro internos, líneas de abastecimiento, obturadores, malla vibratoria y pequeñas herramientas necesarias para proporcionar un suministro continuo de lechada y un control exacto de la presión que deberá ser diseñada para la presión máxima permitida. El alcance máximo de registro de cualquier manómetro usado para lavado, pruebas a presión y operaciones de inyección será tal, que la porción sin usar, es decir la presión que registra presiones por encima de la mínima presión de diseño, no excederá del 15% de la presión aplicada. Todos los indicadores de presión deberán ser bien mantenidos y con rango de presión de 2%, entre la presión real y la indicada. Los manómetros serán verificados, a petición del Ingeniero Director de la Obra, por comprobación directa con un manómetro calibrado.
- Obturadores expansibles necesarios para aislar los tramos de los taladros que se esté inyectando o en los cuales estén realizando ensayos de agua a presión. El diseño de estos obturadores debe ser tal que éstos se puedan expandir para sellar los taladros en las localizaciones requeridas, y sean capaces de mantener sin fugas, presiones de agua iguales a las presiones máximas de inyección durante un período de 10 minutos. Además deberá permitir su colocación aislada, o en pares para aislar tramos especiales con espaciamientos ajustables entre 1,5 y 5,0 m.

Tuberías de inyección: El Contratista deberá disponer de todas las tuberías, mangueras y accesorios requeridos para las inyecciones, concordantes con la capacidad de equipo antes especificado.



3.4.8.6.2 Procedimientos de ejecución

3.4.8.6.2.1 Inyecciones de consolidación y cosido

Generalidades: Como norma general, la inyección de cada taladro se iniciará con lechadas del orden de 1:1 agua: cemento en peso, a baja presión y se irán espesando a medida que la inyección progresa hasta la terminación de la inyección con los criterios de rechazo que se indican en el apartado correspondiente.

Como norma general se seguirá el criterio expresado en el cuadro adjunto. Cuando el coeficiente P/G sea creciente, donde P presión de inyección y G caudal se propone el siguiente criterio de mezclas:

Dosificación Nº	Agua r = cemento	Admisión mínima para cambio de dosificaciones (Kg)
0	2/1	50
1	1/1	100
2	1/1,5	200
3	1/2	Hasta terminar

Tabla 13.

Las fugas de lechada se tapan con los medios habituales (cuñas de madera y de acero, trapos, paneles, cemento de fraguado rápido, etc.) recurriendo si no fueran suficientes los medios anteriores a su espesamiento de la lechada de inyección, pasando a inyectar mortero si se considerase necesario, e incluso, inyección intermitente con períodos de parada para fraguado de la lechada.

Orden de inyección: Las inyecciones de consolidación se harán por perfiles completos en cada bloque, comenzando por los taladros más agua arriba de cada perfil y continuando por los siguientes, hasta llegar al situado más bajo, que será el último en inyectarse.

Sistema de inyección: Los taladros se inyectarán en dos fases: en la primera de ellas se obturará justo por debajo del contacto del hormigón-roca y una vez terminada, se obturará en la boca del taladro, inyectándose el contacto hormigón-roca y rellenando el taladro hasta la boca.

Las operaciones de obturación serán de obligada realización por parte del contratista. La Dirección de Obra podrá ordenar una reperforación de un mínimo del 10% que se volverá a inyectar comprobando admisiones.

Mezclas de inyección: Dadas las características del terreno a inyectar, la lechada básica tendrá una relación agua: cemento de peso en torno a 1:1, si bien, como ya se ha indicado, el comienzo de la inyección se hará con lechadas más fluidas. Respecto a la utilización de aditivos en la lechada, su utilización quedará supeditada al criterio de la Dirección de Obra.

En el supuesto de grandes admisiones a la presión máxima que se indica en párrafos siguientes aún con lechadas de consistencia espesa, se deberá agregar arena fina a la mezcla de manera progresiva, hasta obtener la presión requerida.

Admisiones estimadas: Basados en las experiencias de inyecciones en macizos de naturaleza similar, se estima una admisión media entre 80 y 100 Kg de cemento por ml inyectado, pudiendo presentarse zonas puntuales en que la admisión supere sensiblemente estas cifras.

Presión de inyección: La presión máxima de inyección prevista para las inyecciones de consolidación será 7 Kg/cm². Para evitar que dicha presión pueda ser sobrepasada, se utilizará además de un manómetro tarado, las correspondientes válvulas de regulación y los grifos de purga necesarios.



Además de fijar la presión máxima de inyección, creemos de interés, ligar la presión máxima de inyección al caudal de lechada absorbido por el taladro; por ello se vigilará siempre la relación P/G, (P presión y G caudal) de tal forma

que si P/G es creciente, estaríamos ante una inyección normal, será conveniente reducir paulatinamente el caudal hasta alcanzar la presión de cierre.

Si P/G es constante, tendremos una probable fuga, se parará la inyección y pasaremos a una mezcla más densa. Si P/G es decreciente pararemos la inyección, empezando a inyectar caudales más bajos y mezclas más densas.

Criterios de rechazo: La inyección de un taladro puede considerarse terminada de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando el taladro rechace tomar más lechada, aún con mezclas fluidas a la presión máxima indicada.
- Cuando la admisión sea inferior a 2 lts/min., durante un período no inferior a cinco (5) minutos.

3.4.8.6.2.2 Inyecciones de la pantalla de impermeabilización

Generalidades: Son de aplicación las normas generales ya expuestas.

Sistemas de ejecución: Las perforaciones e inyecciones se harán por el sistema ascendente, consistente en la perforación de cada taladro hasta la profundidad definitiva y la inyección por fases ascendentes de cinco (5) metros de longitud, comenzando por el fondo del taladro.

No obstante, si la Dirección de Obra, en determinadas circunstancias determinase que el sistema a utilizar fuera el ascendente, el Contratista

deberá llevar a cabo la inyección mediante este sistema. Este sistema como es sabido, consiste en realizar la perforación e inyección por tramos descendentes de longitud variable (normalmente 5 metros) y perforar el último tramo inyectado antes de perforar el siguiente tramo a tratar. En previsión de utilizar este sistema, el Contratista deberá dar precio a la aplicación del mismo.

Profundidad de pantalla: La función del ensayo de agua el criterio para definir la profundidad de la inyección es el siguiente:

- Si la pérdida observada (G) es menor o igual que 3 l/m/min. > la profundidad de la pantalla de estanqueidad será de 15 m.
- Si la pérdida observada (G) a distancia inferior a 5 m del fondo del taladro es mayor de 3 l/m/mm la pantalla se profundizara 5 m. más y esta será la profundidad definitiva.

La presión P del ensayo, no podrá ser superior a la presión máxima de inyección que se define en párrafos siguientes.

Mezclas de inyección: Se estima como mezcla básica, una lechada de agua: cemento con una relación en peso entre 1:1, bien entendiendo que se comenzará la inyección con las mezclas más fluidas y que la composición de la lechada al final de cada fase de inyección podrá ser más densa en función de las admisiones que se obtengan. En general será válido el criterio expresado en 3.4.8.4.1.4. considerando el conglomerante compuesto de cemento y bentonita.

Admisiones estimadas: Teniendo en cuenta que razonablemente la admisión de lechada disminuirá a medida que aumenta la profundidad y teniendo en cuenta las admisiones previstas en las inyecciones de consolidación, se estima



una admisión media entre 60 y 80 Kg de cemento por ml inyectado, no debiendo olvidar que pueden existir zonas con admisiones más elevadas.

Presión de inyección: La presión de inyección en cada tramo será P (Kg/cm^2) = $P_{\text{boca sondeo}} + H/10$, siendo H la profundidad media de la fase a inyectar, medida desde la boca de taladro, en metros.

La presión en boca será de $7 \text{ Kg}/\text{cm}^2$ y se vigilará cual es la tendencia del cociente P/G para detener la inyección y cambiar a una lechada más espesa

Criterio de rechazo: La inyección de un taladro puede considerarse terminada de acuerdo con uno de los criterios siguientes:

- Cuando el taladro rechace tomar más lechada, aún con mezclas fluidas y a la presión máxima indicada en el punto anterior.
- Cuando la admisión sea inferior a la indicada en la tabla siguiente:

Toma de inyección (l/min.)	Presión de inyección (Kg/cm^2)
2	menor de 7
4	7 - 10
6	mayor de 10

3.4.8.6.2.3 Registros

El Contratista deberá llevar en la forma indicada por la Dirección de Obra, el registro completo del taladro de inyecciones en el que deberán figurar, entre otros, los siguientes datos:

- Identificación del taladro y del tramo que se inyecta.
- Mezclas de inyección, indicando su viscosidad y densidad.

- Presiones de inyección y si elevación en el tiempo durante el proceso de inyección.
- Volúmenes inyectados a cada una de las presiones.
- Presión y volumen al que se produce el rechazo.
- Posibles comunicaciones con algún otro taladro.

El Ingeniero Director de las obras archivará todos estos datos, debiendo el Contratista prestarle toda la cooperación y asistencia que se requiera a este respecto.

3.4.8.6.2.4 Inyección de juntas de presa

La inyección de las juntas de la presa se llevará a cabo con las normas que se indican a continuación.

- Operaciones previas

Antes del comienzo de la campaña de inyecciones, se lavarán las juntas y se limpiarán los conductores colectores e inyecciones con escobillones de acero y agua, en la manera que sea factible.

Inmediatamente después, se comprobará el estado de funcionamiento de los sistemas de inyección en cada uno de los compartimentos, prestando la máxima atención a la identificación y señalización de los conductos de inyección, tanto de alimentación como de salida.

Se comprobará asimismo la estanqueidad de los tapajuntas, para lo cual se introducirá agua a la máxima presión prevista para la inyección.



Con una antelación mínima de 24 horas al comienzo de la inyección propiamente dicha, se procederá al llenado del compartimento a inyectar con agua, a fin de conseguir la saturación del hormigón.

Asimismo, antes de proceder a la inyección de cada compartimento, se medirá con exactitud la apertura de la junta a inyectar y de las juntas adyacentes.

- Orden de inyección

Se comenzará inyectando la junta central del nivel inferior, pasando a continuación a la junta inmediata adyacente y seguidamente la inmediata a la central del otro lado; se continuará avanzando hacia las laderas, inyectando alternativamente una junta a cada lado de la central hasta finalizar todas las juntas del nivel inferior.

Se pasará a continuación al nivel inmediato superior, donde asimismo se iniciará inyectando la junta central y se proseguirá hacia ambas márgenes con la misma secuencia que el nivel inferior, hasta completar la total inyección del nivel.

- Ejecución de la inyección

La inyección de juntas se llevará a cabo con una bomba de pequeño caudal y presión uniforme. Durante el proceso de inyección, se llenarán con agua las juntas adyacentes a la que se inyecta a fin evitar desplazamiento de los bloques hacia los estribos.

La inyección se iniciará con lechadas con relación agua: cemento con peso en torno a 2:1 y se irán espesando a medida que la inyección progresa, para

determinar con lechadas más densas, que en cualquier caso no superarán al intervalo (0,7:1; 0,4:1).

Si durante el proceso de inyección se observaran fugas, se taponarán mediante los medios habituales (cuñas de madera y hierro, trapos, papeles, cemento de fraguado rápido).

Al finalizar la inyección de cada compartimento, la densidad de la lechada de la ranura colectora, deberá ser igual a la de la inyectora.

- Lavado de juntas

Deberán lavarse las juntas en toda la superficie, para lo cual, se hará circular agua a presión en el sentido de la inyección, y por todos los conductos que comuniquen con el compartimento de la junta que se lava.

Esta operación se dará por terminada cuando el agua salga limpia por todos los conductos.

Las pruebas de agua a presión deberán hacerse con una antelación recomendable de 2 días, esta situación deberá aprovecharse para tomar lecturas de comprobación de los aparatos de auscultación.

Durante el proceso de la inyección, se observará permanentemente la apertura de las juntas y la deformación de la presa.

- Mezclas de inyección

La lechada ha de batirse en una mezcladora de alta turbulencia. El tipo de mezcla dependerá de la apertura de junta pero habrá de ser lo más dura posible.



Como ya se ha indicado, la mezcla a inyectar será una lechada de cemento y agua que inicialmente tendrá una relación agua: cemento en peso del orden de 2:1. A medida que progrese la inyección se irá haciendo más espesa, para terminar con una relación en torno a (0,7:1; 0,4:1).

El cemento para la inyección de juntas, tendrá una finura de molido elevada y será conveniente un plastificante retardador del fraguado algo expansivo de reconocida calidad y experimentación en inyección y podrán emplearse aditivos que reduzcan la retracción de la mezcla, a fin de asegurar el llenado permanente de la junta. La resistencia a compresión de la lechada no será inferior a 200 Kg./cm² a los veintiocho (28) días.

- Presión de inyección

La presión de inyección para cada junta se fijará de forma que el estado tensional resultante como báscula del procedo de inyección no resulte perjudicial para la estructura. Lo fijará la Dirección de obra en cada caso.

No se cerrará la descarga de la ranura colectora hasta que la lechada no salga con la misma densidad que la que se inyecta, a menos que se alcance antes la presión de inyección de entrada máxima admisible.

La inyección se dará por terminada después de haber mantenido la presión máxima "fs" en el manómetro de salida de la ranura colectora durante treinta minutos.

Sería conveniente mantener las dos juntas consecutivas a la que se está inyectando a la siguiente presión, la inmediatamente adyacente a $3/4 P_i$ y la siguiente $1/2 P_i$, y al mismo tiempo, mantener llenas de agua todas las juntas correspondientes al nivel de inyección, superior con la presión de purga.

- Operaciones finales

Terminada la inyección de cada compartimento, se limpiarán los conductos de las ranuras colectoras e inyectoras, en la medida que sea posible, por si fuera posible su utilización posterior.

- Registros

El Contratista llevará a cabo un registro detallado de todas las incidencias acaecidas durante el proceso de preparación, limpieza e inyección de las juntas.

Se registrarán todos los datos relativos a presiones, mezclas de inyección, viscosidad y densidad de las mezclas, volúmenes de inyección en cada compartimento, así como apertura de las juntas antes y después de la inyección, redactándose al final de los trabajos un informe en el que figuren todos los datos enumerados.

3.4.9 Tuberías

3.4.9.1 Tubería de hormigón o fibrocemento

Movimiento de tierras: En terrenos ordinarios, la excavación en zanja va por delante de los trabajos de montaje con un máximo de algunos días de margen. En terrenos rocosos, la excavación debe realizarse con la suficiente antelación, con el fin de no retrasar el montaje. En terrenos movedizos, la excavación va inmediatamente por delante del montaje. En este tipo de terreno es aconsejable realizar un talud suficiente contra los riesgos de desprendimiento, en lugar de entibar.

El ancho de zanja deberá ser tal, que en riñones deje una luz libre mínima de 0,30 m en ambos lados, con el fin de facilitar el montaje y conseguir una correcta compactación del relleno.



Montaje de los tubos: Las diferentes operaciones de montaje son las siguientes:

- Rasanteo del fondo de zanja
- Bajada del tubo y enchufe
- Ejecución de la junta
- Relleno de la zanja
- Prueba en zanja

Rasanteo del fondo de zanja: Una vez realizada la excavación mecánica se debe rasantar el fondo de la zanja, manteniendo las pendientes estipuladas, con objeto de que se apoye todo el tubo a lo largo de su generatriz inferior.

Cuando el terreno es rocoso se prepara el fondo de zanja con una solera de hormigón de limpieza o cama de arena, debidamente nivelada.

La tubería no debe tener ningún tramo en posición horizontal, debiendo mantener pendientes mínimas de dos milésimas. Tampoco deberá tener la tubería ningún punto alto, salvo en los puntos donde se hayan previsto ventosas o arquetas de rotura de carga. Asimismo se deben tener previstas descargas en los puntos bajos. En sentido horizontal se debe evitar que la tubería haga quiebros.

Si el tubo se apoya sobre cunas de hormigón, al ser bajado a zanja, se colocara sobre dos soportes de hormigón prefabricado, o tacos de madera, o borriquetas.

Estos soportes lo mantendrán a la altura conveniente por encima de la solera de limpieza. Estos apoyos, separados 1/5 de los extremos del tubo, quedan embebidos después en el hormigón de las cunas, salvo si son de madera, en cuyo caso se suprimirán, o se sustituirán por apoyos metálicos o de hormigón.

Bajada del tubo al fondo de zanja: Una vez preparada la zanja y el apoyo donde va a ir colocado el tubo, este se baja por medio de grúas o pórticos. Los tubos deben quedar suspendidos mediante balancines, de tal forma que queden sujetos por dos puntos, aproximada de cada boca correspondiente a 1 tubo. No deben recibir golpes ni malos tratos, especialmente en el momento de su posicionamiento.

Enchufe y posicionamiento de la junta: Se debe asegurar una buena alineación según el eje, tanto en sentido horizontal como vertical. Esto se consigue con la ayuda de gatos de cremallera o hidráulicos.

No se permiten desvíos entre juntas. Los cambios de dirección se realizarán con codos. Todo incluido en el precio correspondiente.

El enchufado de los tubos se consigue mediante tracteles que aproximan la boquilla L (macho) del tubo en curso de montaje a la S del ya montado, realizándose así la operación de enchufe.

Relleno de la zanja: Después de terminado el montaje se rellena la zanja lo antes posible de la manera siguiente: Primeramente se procede a un relleno compactado hasta treinta (30) cm. por encima de la generatriz superior del tubo con tierra cribada, con el fin de asegurar un asiento conveniente para la tubería. Por encima de este relleno, se prosigue sin otras precauciones particulares,, que las habituales: impedir la caída de rocas, piedras, etc, capaces de dañar el tubo.

Consideraciones generales:

- El montador debe limpiar los tubos interiormente, mediante barrido.



- De probarse la tubería por tramos, las culatas de cierre deben estar convenientemente apuntaladas para la contención de los esfuerzos de empuje.
- Cuando los tubos estén aparcados bien sea al borde de zanja, bien sea en zona de acopio, deben estar debidamente calzados, con cuñas de madera tales que aseguren su inamovilidad, aún en caso de ser zarandeados. El acuñado con piedras es desaconsejable.
- Cuando los tubos de grandes diámetros de 1.000 mm deban quedar varios días aparcados en obra, deben mantenerse en su interior en cada boca y en posición vertical un rollizo acuñado que impida la ovalización producida por el propio peso del tubo.
- Será obligatorio poner una válvula debajo de cada ventosa, al objeto de no interrumpir el servicio si la ventosa debe repararse.
- Es aconsejable, tapar las bocas del primero y último tubo montado al objeto de que no entren durante la noche alimañas o barro en caso de lluvia. Estos tapones pueden ser simplemente de madera.
- En los cambios de dirección de la tubería, es necesario contrarrestar los efectos dinámicos del agua que en estos cambios se producen, mediante anclajes de hormigón de las dimensiones indicadas por La Dirección de Obra y cuyo coste queda englobado en el precio del metro lineal de tubería colocada.

3.4.9.2 Tuberías de fundición

Los tubos de fundición para obras de abastecimiento de agua cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MOPTMA.

En la recepción de los tubos será de aplicación todo lo establecido en el Artículo 23.31 del P.C.T.G. En relación a los siguientes aspectos:

- Clasificación de los tubos
- Condiciones generales de los mismos
- Características geométricas y tolerancias
- Características mecánicas
- Protección
- Marcado
- Transporte y almacenamiento

A los criterios citados, se añadirán los siguientes:

- Tolerancias de peso. Los pesos de los tubos y piezas, obtenidos a partir de los datos del catálogo del fabricante o considerando un peso específico de siete mil cincuenta Kg./m³ (7.050 Kg./m³), tendrán las tolerancias indicadas en la tabla 1.2.1., pudiendo aceptarse los elementos que superen la tolerancia en más si cumplen con el resto de especificaciones.

ELEMENTOS	TOLERANCIAS %
Hasta DN200	+ - 8
Tubos centrifugados	+ - 5
Tubos colados	

Tabla 14. Tolerancias en Pesos.

- Prueba con presión interior.- Esta presión tendrá una duración mínima de quince (15) segundos, realizándose a la presión que se establezca en cada caso, en función de las condiciones de servicio previstas.

3.4.9.3 Juntas



En este artículo se contemplan aspectos relativos a las juntas a emplear en conducciones de fundición dúctil. Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Junta automática flexible: Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe o un extremo liso. La estanqueidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento profundo, con topes circulares, para el anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos. El extremo liso debe estar achaflanado.

Junta mecánica express: Reúne piezas terminadas respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos, que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe. Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales

Junta de brida: Se emplearán en las piezas terminales para unir a válvulas, carretes de anclaje y desmontaje, etc. La arandela de plomo, para la estanqueidad de la junta deberá tener un espesor mínimo, de tres (3) milímetros.

Almacenamiento de anillos y arandelas: El elastómero que constituye las arandelas de las juntas de brida y anillos de los restantes tipos, deberá almacenarse respetándose las siguientes recomendaciones:

- La temperatura de almacenamiento estará comprendida entre cinco (+5) y veinticinco (+25) grados centígrados.

- Si han estado sometidos durante un tiempo prolongado a temperaturas bajas, se evitará deformarlos durante la colocación.
- Antes de su utilización, se elevará la temperatura a treinta (+30) grados centígrados durante el tiempo necesario para volver a alcanzar la elasticidad original.

En caso de utilización de elastómeros se adoptarán las siguientes precauciones adicionales:

- Se evitará el almacenamiento en sitios húmedos o demasiado secos.
- Se evitará la acción de la luz directa del sol y de la luz artificial fuerte con un elevado contenido de rayos ultravioletas.
- Se protegerán del aire ambiente, para prevenir la acción nociva del ozono.
- Los anillos y arandelas podrán utilizarse durante un plazo de seis (6) años a partir de su fecha de fabricación, en el supuesto de que hayan estado almacenados en condiciones correctas.

3.4.9.4 Piezas especiales

Se podrán emplear las siguientes piezas:

- T's
- Terminales
- Manguitos
- Curvos
- Conos de reducción
- Placas de reducción
- Carretes de anclajes
- Carretes de desmontaje



- Bridas ciegas
- Entradas de hombre.

Los cruces quedan prohibidos, utilizándose con t's, puestas una a continuación de la otra, con algún trozo de tubo intermedio, si fuera necesario. Especificaciones generales:

Las piezas especiales deberán ser de fundición dúctil.

En caso de existir dificultades de suministro podrán emplearse piezas de fundición gris.

En similares circunstancias y para diámetros superiores a seiscientos (600) milímetros, podrán emplearse piezas de palastro, revestido interiormente de cemento (con armaduras o mallazo) y, exteriormente, con una capa de mortero que envolverá a una armadura de sujeción o resistencia, solidaria al palastro, o bien con capas de pintura epoxi, después de haber tratado exteriormente el palastro con chorro de arena.

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de dieciséis (16) Kg/cm².

3.4.9.5 Tubería de acero al carbono

La tubería de acero al carbono soldada helicoidalmente utilizada, cumplirá lo establecido en la normativa siguiente: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento, y norma ISO 2.531, 4.179 y 8.179.

3.4.9.6 Tubería de polietileno

La tubería de polietileno utilizada cumplirá lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua (M.O.P./1.974), actas para el uso alimentario, fabricados según Norma UNE 53131 de color negro estable, flexibles y peso ligero. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Los tubos de PE solo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura de fluente no supera los 45°C.

No son objeto de este artículo los tubos de PE para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de los edificios o dentro del recinto de instalaciones industriales.

Los tubos de PE para tuberías de saneamiento de fabricación exclusivamente con polietileno de alta densidad, de densidad igual o superior a 0,94 cm³ antes de su pigmentación.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá ser tenido en cuenta en el proyecto. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compararse colocando la tubería en planta serpenteante.

La alta resistencia al impacto del PE a bajas temperaturas permite su porte y manipulación en climas fríos.

3.4.9.7 Tubería de acero inoxidable



Las tuberías de acero inoxidable deberán cumplir al menos la Norma ASTM: A-240, A-530 y E-30.

Los tubos serán soldados y se ajustarán a uno de los cinco tipos que se describen a continuación:

- **Clase 1:** Con metal de aportación, doble cordón interior y exterior y 100% radiografiados.
- **Clase 2:** Con metal de aportación, doble cordón interior y exterior. No precisa radiografiado.
- **Clase 3:** Con metal de aportación, un solo cordón de soldadura y 100% radiografiados.
- **Clase 4:** Como clase 3, salvo la primera soldadura sin metal de aportación.
- **Clase 5:** Con metal de aportación, doble cordón y radiografiado por dos zonas.

Toda la tubería será tratada técnicamente. Todos los tubos se probarán hidráulicamente, la presión se mantendrá durante el tiempo suficiente para permitir el examen de toda la soldadura.

La tolerancia en diámetro exterior viene fijada por un $\pm 0,5$ % del diámetro específico.

3.4.9.8 Pruebas de presión y estanqueidad

Todos aquellos gastos y daños que se produjesen por falta de las medidas de precaución, será a cargo del Contratista.

Aparte de las prescripciones detalladas anteriormente en este Pliego serán preceptivas las pruebas siguientes para la tubería instalada.

- Prueba de presión interior y estanqueidad
- Prueba de coeficiente de rugosidad

El contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible, y en cualquier caso antes de conectar la tubería con cualquier estructura.

El Contratista preverá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones excepto con los ensayos de rugosidad. El origen de este agua deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. En ningún caso podrán ser utilizadas agua contenidas o conteniendo un tanto por ciento elevado de sólidos disueltos o en suspensión para el ensayo de cualquier parte de la tubería. Se evitarán, para su examen y aprobación por la Administración muestras suficientes de agua prevista para los ensayos.

El Contratista suministrará todo el personal, equipado y materiales necesarios para las pruebas, incluso la bomba adecuada e instrumentos de medida, manómetros, conexiones, tapones de cierre, piezómetros y cualquier otro aparato necesario para llevar la tubería, purgar el aire, alcanzar las presiones de prueba y para el vaciado de la tubería.

Los tapones o bridas ciegas a usar en las pruebas serán de proyecto y construcción adecuados para resistir las presiones requeridas sin ocasionar daños o tensiones excesivas en el tubo. El Contratista presentará a la Administración los planos de detalle de dichas bridas ciegas para ser aprobados antes de comenzar su fabricación. El Contratista pondrá especial cuidado en la sujeción y arriostramiento de todas las bridas, etc., para evitar cualquier movimiento al aplicar la presión. Dichas bridas ciegas deberán ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas, los cambios de dirección,



piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas fraguadas suficientemente.

Cada tramo de tubería, una vez terminado será cerrado en sus extremos y relleno de agua con la mayor urgencia posible, aunque no sea necesario someter a la tubería a una presión mayor que a indispensable para mantenerlo lleno. Hasta que se realicen las pruebas de presión interior y estanqueidad.

Todas estas pruebas de presión interior, estanqueidad y coeficiente de rugosidad, se efectuarán de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U., según su apartado 11. pruebas de tuberías instaladas.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en posición definitiva todos los elementos accesorios de la conducción. La zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

3.4.9.9 Cambio de tubería

En caso de que fuese admitida por el Ingeniero otro tipo de tubería de la prevista en el proyecto, el Contratista presentará una oferta del nuevo diámetro de los tubos y sus características principales de velocidad, pérdida de cargas, timbraje, etc., que serán análogas (siempre de lado de la seguridad) a las que han servido de base en los cálculos del proyecto.

3.4.9.10 Pinturas

Las tuberías deberán ser limpiadas hasta obtener una superficie brillante con chorro de arena interior y exteriormente.

Una vez limpias y secas deberán ser inmediatamente tratadas con betún de carbón de acuerdo con las especificaciones del fabricante del mismo, y de forma que se consiga una protección eficaz contra el ataque del agua o de los agentes atmosféricos.

Las tuberías deberán ser pintadas en el taller y retocadas en la obra si la protección hubiera daños durante el transporte y el montaje.

La pintura se deberá interrumpir a una distancia apropiada de los extremos a ser soldados para permitir efectuar la soldadura sin afectar la pintura. No se admitirá un recubrimiento protector que no esté aprobado por la Dirección de las Obras previamente a su utilización. El recubrimiento deberá ser del tipo que no se desprenda o se corra debido a la alta temperatura, o que se resquebraje debido a la baja temperatura. También será lo suficientemente flexible para no acompañar a su estructura en sus expansiones o contracciones.

Las superficies exteriores de los elementos metálicos que han de quedar fijados a la obra de hormigón deberán recibir una capa de imprimación en el taller y serán retocadas una vez instaladas y antes de recibir el tratamiento protector final. Las superficies que hayan de quedar empotradas en el hormigón no recibirán tratamiento protector alguno a excepción de su limpieza.

La aplicación de la pintura podrá hacerse en frío o en caliente siempre que se cumplan los requisitos de calidad indicados.

El interior de los huecos de los elementos metálicos deberá llenarse de betún de carbón, una vez recibido el tratamiento protector necesario.



En todos los casos el espesor final de la capa de esmalte protector de betún de carbón aplicada sobre el imprimador, deberá ser igual a dos y medio milímetros (2,5 mm) como mínimo, y no presentará arrugas u ondulaciones.

3.4.10 Válvulas de mariposa

Las válvulas de mariposa están constituidas por:

- Cuerpo.
- Eje de mando, que podrá ser único o con dos semiejes
- Obturador o mariposa.
- Sistema de rodamiento, por cojinetes.
- Sistema de estanqueidad, mediante anillo o junta alojado en la mariposa.

3.4.10.1 Características

3.4.10.1.1 Características de los materiales:

El cuerpo será de fundición gris, fundición dúctil, fundición nodular o acero inoxidable.

El eje será como mínimo de acero inoxidable 18/8 o acero inoxidable al trece por ciento (13%) de cromo. También se podrá construir con dos semiejes, uno superior o de arrastre al que se le acopla el sistema de mano y otro inferior, o de fijación.

Los obturadores serán de acero inoxidable, fundición nodular o palastro; estos últimos tratados de forma que resulten inoxidables.

Los cojinetes serán como mínimo de bronce calidad 90/10 o de PTEE (teflón) sobre base de bronce.

En los sistemas de estanqueidad por anillo, éste será de material elastómero, flexible, inamovible y recubrirá todo el interior del cuerpo, aislándole del contacto con el agua y asegurando la estanqueidad de las juntas de brida y en el paso del eje. Igualmente serán de elastómero las juntas alejadas en la mariposa.

3.4.10.1.2 Características del conjunto de válvula.

La unión de las válvulas con la instalación se hará a base de bridas de fundición gris, dúctil o nodular cuyos taladros y dimensiones se ajustarán a la norma DIN 2533 para PN 16 o PN 25, especificándose para cada tipo de válvula el número en taladros roscados del cuerpo.

La instalación de las válvulas se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro.

El eje o semieje deberá tener un dispositivo de estanqueidad a la salida del cuerpo.

Las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita en todo momento saber su posición.

Las válvulas, salvo que existan dificultades para ello deberán instalarse con el eje o semiejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de la tubería, dañando el cierre.



En el caso de válvulas con dos semiejes, deberán mantenerse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

Todo el material de fundición o acero tendrá una protección anticorrosiva con capas de imprimación intermedia y acabada a base de alquitrán, con espesores uniformes en toda su superficie, sin que existan irregularidades. También puede realizarse la protección mediante recubrimientos poliamídicos, a base de polvo de muy baja granulometría.

Las mariposas podrán llevar alojadas la junta de estanqueidad, consiguiéndose éste mediante compresión con la superficie interior del cuerpo.

Todas las piezas que constituyen las válvulas serán intercambiables. En las válvulas con sistemas de juntas de estanqueidad y en instalaciones de grandes diámetros en las que existan "entradas de hombre" y permitan el acceso por el interior de la tubería, se podrá cambiar la junta, en caso necesario, sin desmontar la válvula de la instalación.

En las válvulas con sistemas de estanqueidad de juntas, las bridas de unión al resto de la instalación llevarán arandela de plomo, elastómero o plástico para la estanqueidad de éstas, mientras que si se trata de anillo que recubra el interior del cuerpo, la estanqueidad se realizará por compresión de los extremos exteriores de éste entre las bridas.

Los ejes podrán ser centrales o excéntricos, diseñados con tal forma que se obtengan los mismos rendimientos efectivos para los dos sentidos de circulación de agua.

3.4.10.2 Características de los mecanismos de maniobra

El mecanismo de maniobra será manual, pero en cualquier caso estar preparado para motorizarse en caso necesario y constará de los elementos precisos para que, en los momentos de la apertura y final de carrera, sean lentos y graduables.

El diseño y construcción de los desmultiplicadores del mecanismo de maniobra ha de permitir:

- Transmitir al eje de mando de la mariposa el par necesario, garantizando la exclusión de cualquier otro esfuerzo.
- Producir un par creciente en las proximidades del cierre a par constante sobre el volante.
- Definir una posición de cierre exacta, asegurando la estanqueidad de la válvula y el buen comportamiento del anillo o junta elásticos.
- Accionar la mariposa más lentamente en las proximidades del cierre que en los de apertura, consiguiendo así una disminución regular del caudal y evitando las sobre-presiones debidas a los golpes de ariete que podrían producirse durante el cierre.

El cierre de estas válvulas se obtendrá girando el volante a izquierdas, contrario al del giro de las agujas del reloj.

Su calidad y dimensionamiento deben ser tales, que soporten las presiones que se definen más adelante.

Todo el material de fundición o de acero, será protegido con capas de imprimación intermedias y acabado a base de alquitrán.

3.4.11 Compuerta vagón

3.4.11.1 Piezas fijas



El blindaje de la ranura de compuerta estará calculado para resistir la presión interior y la presión exterior correspondiente a la carga máxima sobre el umbral.

En el blindaje de la ranura irá montado el marco de estanqueidad formado por el umbral, el dintel, dos vigas laterales como las piezas de guiado se extenderán desde el umbral hacia dos veces la longitud de la compuerta, al menos.

Todas las piezas deberán ir preparadas para la presentación del conjunto de blindaje por medio de tornillos y bulones guía, con el fin de conseguir un conjunto indeformable.

En cada una de las piezas del marco de estanqueidad irá soldada una pletina de acero inoxidable para el apoyo de las gomas que se efectúe la estanqueidad de la compuerta.

El guiado de la compuerta estará constituido por perfiles laminados que se extienden desde el marco de estanqueidad hasta el nivel de la plataforma de revisión.

Tanto el blindaje de la ranura como el resto de las piezas irán provistas de su acoplamiento durante el montaje sobre piezas metálicas empotradas en el hormigón primario, con tensores de forma que permita una nivelación correcta de todos los elementos.

3.4.11.2 Tablero de compuerta

El tablero estará formado por elementos semi-independientes para acoplar durante el montaje.

Los rodillos y fijación de los mismos (ejes, chavetas) deben ser de acero inoxidable y forjados, teniendo los ejes una ligera excentricidad que permita el reglaje de los rodillos.

En el proyecto de detalle que presenta el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra:

- Se indicará la dureza de la superficie de los rodillos, así como el espesor de la capa.
- Se detallará la forma de enlace de los diversos elementos que integren el tablero, en su proceso de montaje.
- Se indicará el tipo de estanqueidad previsto en umbral, dintel y laterales, así como presión, forma de la goma y empalme entre las estanqueidades del umbral y laterales, considerando que las fugas no deben superara el medio (0,5) por segundo y metro lineal.
- Si es preciso lastrar el tablero se especificarán pasos de lastre, situación, forma de fijación y material del mismo (hormigón, fundición, etc.).

3.4.12 Válvulas Howeel-Bunger

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El cierre de apertura ha de ser posible sin limitación alguna bajo el máximo caudal de agua.
- Podrán retenerse durante la carrera de apertura o cierre en cualquier posición y en cualquier nivel de embalse.
- No son admisible cavitaciones ni vibraciones. Se indicarán detalles sobre soluciones incorporadas para evitar estos problemas.



- Cada parte de estas válvulas deberá estar ampliamente dimensionada y exenta de deformaciones y vibraciones bajo cualquier estado de funcionamiento.
- El cuerpo de acero fundido o soldado estará formado por una parte cilíndrica con bridas aguas arriba y cono divergente aguas abajo, unido al cuerpo mediante varios nervios internos de gran espesor.
- El obturador de acero soldado llevará sobre los laterales extremos los elementos de unión de los mecanismos de maniobra y los patines guía. Estos, controladores desde el exterior, deberán ser material inoxidable o autolubricante (Teflón-Delrin).
- La superficie sobre la que se desliza el obturador deberá ser de material inoxidable.
- Entre el obturador y el cono divergente debe producirse un cierre estanco, con facilidad de sustitución de los elementos que la integran.
- Los mecanismos de maniobra que pueden ser de tipo servomotor oscilante o de dos servomotores, colocados lateralmente, que serán de gran robustez y dimensionados para el esfuerzo de 1,5 veces el máximo de cálculo.

3.4.13 Válvula compuerta

Las válvulas estarán constituidas por un cuerpo envolvente de acero fundido en tres partes: dos inferiores que forman el marco y la cámara de accionamiento y una superior en forma de cúpula en cuya parte alta se situará el prensaestopas.

El obturador de cierre de acero moldeado tendrá forma de lenteja y tendrá asiento plano, estando provisto de zapatas y anillos de cierre de bronce amarillo con doble misión de deslizamiento y estanqueidad.

El vástago de suspensión del obturador de cierre será de acero inoxidable. El accionamiento será oleohidráulico y manual.

Se suministrarán además de una válvula un indicador de carrera formado por un índice sujeto a la parte superior del husillo que moverá las posiciones de la lenteja de cierre y una escala de latón con números grabados fijada en el servomotor de accionamiento.

El mecanismo de accionamiento se calculará y dimensionará de forma que sea capaz de hacer una apertura de la válvula sin equilibrio de presiones y con la máxima presión de trabajo especificada para la cara del desagüe de fondo aguas arriba del obturador en cada caso. No obstante, las válvulas compuertas irán provistas de by-pass para equilibrio de presiones a ambos lados del obturador.

Todas las válvulas de compuerta irán provistas de carrete de desmontaje. Las bridas de unión de la conducción serán dimensionadas según DIN PN 10. Para el proyecto, construcción y montaje será de aplicación la Norma DIN 3201.

3.4.14 Garantías y accesorios

3.4.14.1 *Garantías*

El Contratista establecerá expresamente la garantía sobre la totalidad del suministro. Esta garantía se manifestará a través de los siguientes aspectos que deberán ser citados:

- El Contratista (o en su caso el subcontratista bajo la supervisión de aquél) realizará el proyecto de Ingeniería de los equipos. La ingeniería del Contratista:
 - Será completa para todos los equipos.



- Cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas.
- Será realizada de acuerdo con las norma de las Especificaciones Técnicas correspondientes.
- Incluirá la revisión y aprobación de los posibles planos constructivos de sus asociados.
- Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de las válvulas especificadas será considerada por la Dirección de la Obra como realizada exclusivamente por el Contratista y de no cumplimiento de lo indicado, será éste el único responsable.
- El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de las válvulas, de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales, realizando ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, bien directamente, por laboratorio oficial o por laboratorio no oficial de reconocida solvencia y aprobado por la Dirección de las Obras.
- El Contratista, será el único responsable del suministro de las válvulas y así lo hará constar en su oferta, bajo los siguientes aspectos:
 - Deberá entregar la totalidad de las válvulas descritas en las especificaciones técnicas y aceptados por la Dirección de Obras.
 - Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y aceptado por la Dirección de Obras.
- Durante el período de garantía el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en al operación o pruebas de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios serán a su cargo.
- Sí durante el período de pruebas y primera época de la operación de la válvula se comprobase que toda la válvula o parte de ella no cumpla las características especificadas por la Dirección de las Obras y garantizadas por el Contratista, éste procederá con la mayor urgencia

posible a las necesarias reparaciones o modificaciones de equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios a su cargo.

3.4.14.2 Acceso a los talleres del Contratista y sus asociados

La Dirección de las Obras o un tercero que ella designe tendrán en todo momento libre acceso a los talleres del Contratista y sus asociados, con objeto de poder inspeccionar el estado y calidad de la fabricación o los materiales empleados, para lo cual dispondrá de los protocolos de ensayo.

3.4.14.3 Manual de instrucciones

El Contratista entregará un mínimo de dos (2) copias de los Manuales de Instrucción de las válvulas suministradas. El contenido del Manual de Instrucciones será como mínimo el siguiente:

- I. Descripción de la válvula.
- II. Características nominales, de diseño y de prueba.
- III. Composición y características de los materiales.
- IV. Principios de operación.
- V. Instrucciones de operación.
- VI. Gradientes máximos, limitaciones y funcionamiento en condiciones distintas de las nominales. Puntos de tarado.
- VII. Lista de componentes o de despieces, con números de identificación, dibujos de referencia, nombre y características de la pieza (dimensiones, materiales, etc.).
- VIII. Instrucciones de recepción, almacenamiento, manejo y desembalaje.
- IX. Instrucciones de montaje y desmontaje: Tolerancia.
- X. Instrucciones de mantenimiento.
- XI. Pruebas y controle periódicos.



XII. Lista de repuestos.

3.4.14.4 Normas de cálculo

Los cálculos de comprobación de las partes fundamentales de las estructuras soldadas, se recomiendan sean realizadas de acuerdo con la Norma DIN 19704.

La oferta indicará las tensiones de trabajo simples y compuestas a que quedan sometidos los diferentes materiales que constituyen las estructuras. Asimismo, se indicarán las siguientes tensiones máximas de trabajo o tensiones base para el cálculo:

- Tensión admisible de tracción o composición previa comprobación de pandeo.
- Tensión admisible a esfuerzos cortantes.
- Tensión de comparación.

La tensión base o máxima de trabajo es un límite absoluto que no deberá ser sobrepasado, ni siquiera en el caso de piezas sometidas a choques, esfuerzos dinámicos, fatigas locales o alternadas, vibración, oxidación, etc.

Asimismo, en la oferta se indicarán las cargas máximas transmitidas al hormigón por las piezas fijas, así como las correspondientes a los órganos de maniobra.

Los esfuerzos de compresión en el hormigón se atenderá a lo especificado en las Normas DIN y no superarán, en cualquier caso los cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 kg/cm²).

Las conducciones blindadas y los revestimientos deberán dimensionarse para los estados de carga más desfavorables, sin tener en cuenta la colaboración del hormigón que los engloba.

El cálculo de resistencia de los elementos sometidos a esfuerzo de origen hidráulico se deberá hacer sobre la base de fuerzas equivalentes al ciento cincuenta por ciento (150%) de la carga hidráulica máxima aplicable.

Las tensiones admisibles a usar para el diseño de los componentes de soporte y rigidez de las válvulas de cierre y regulación no excederán de un tercio (1/3) de la tensión de fluencia mínima garantizada del acero utilizado, o de un quinto (1/5) de la tensión de rotura mínima del mismo (debiendo adoptarse el menor de ellos).

En ningún caso, las tensiones resultantes del esfuerzo combinado producido por la acción compuesta de las cargas exteriores y esfuerzos mecánicos máximos de operación excederán de dos tercios (2/3) de la tensión de fluencia máxima admisible de acero utilizado.

Para los componentes de los accionamientos sometidos a esfuerzos de operación, se adoptará una tensión admisible máxima no superior a un quinto (1/5) de la tensión garantizada mínima de rotura de los materiales a utilizarse.

Al espesor de cada elemento metálico calculado se le añadirán uno y medio milímetros (1+1/2 mm) en cada cara del mismo que ha de hallarse en contacto con el agua, para compensar debilitamiento por corrosión. En ningún caso el espesor mínimo de estos elementos será inferior a seis milímetros (6 mm).

3.4.14.5 Ensayos, pruebas y protecciones



3.4.14.5.1 Ensayos en taller

Todas las uniones soldadas serán inspeccionadas mediante radiografías que se harán en presencia de un representante de la Dirección de las Obras. La calificación de las uniones soldadas radiografiadas, se harán con arreglo a las Normas UNE y no se aceptarán uniones con clasificación 3, 4, ó 5.

Se ensayarán mecánicamente varias probetas de soldaduras realizadas con los materiales, postura y operaciones que hayan de intervenir en la obra.

Los cilindros de los servomotores y demás órganos que contengan aceite a presión como son los cuerpos de las bombas de aceite, los depósitos y tuberías de aire o aceite y sus correspondientes válvulas serán sometidos en taller a una presión de ensayo igual a la de servicio aumentada en un cincuenta por ciento (50%).

Los esfuerzos durante el ensayo no deberán, en ningún caso, sobrepasar el cuarenta por ciento (40%) de la carga de rotura, ni el ochenta por ciento (80%) del límite elástico. Durante dicho ensayo, no deberán producirse deformaciones apreciables, fugas, ni filtración alguna.

3.4.14.5.2 Presentación en taller

Con el fin de prever las dificultades que pudieran presentarse en el montaje definitivo de válvulas y compuertas, es necesario que se realice en el taller una presentación completa de:

- Las válvulas de compuerta y Howell-Bunger de los desagües de fondo.
- Las válvulas de mariposa de la obra de toma y de compuerta.
- Los obturadores de disco bajo capota.

3.4.14.5.3 Pruebas en taller.

Se comprobará que todas las dimensiones dadas están dentro de las tolerancias exigidas.

Se comprobará que la apertura y cierre de las válvulas se realiza en condiciones normales, sin vibraciones ni ruidos molestos.

Se comprobará la estanqueidad de las válvulas en situación de cierre, a presión máxima normal de funcionamiento y a presión 1,5 la normal, con control de fugas a través de las guarniciones.

3.4.14.5.4 Protección contra la corrosión

Todos los materiales que estén en contacto con agua estarán protegidos por el siguiente tratamiento:

- Chorro de arena.
- Metalizado de zinc con espesor de cinc (100) micras.
- Una mano de pintura sobre base vinílica con el fin de proteger el metalizado y alargar su duración.

Las superficies que no estén en contacto con el agua, serán limpiadas y pintadas con una capa de pintura anticorrosiva.

En las partes del suministro que estén mecanizadas, se procederá a su desengrasado y se protegerán con una pintura vinílica incolora del tipo arrancable.

3.4.15 Plataforma de revisión y maniobra



La plataforma de revisión tiene por objeto el control de los distintos elementos de las compuertas, estanqueidades, rodillos, etc. Los elementos necesarios para el montaje de los bulones, cuando la compuerta sea izada para su revisión, son fundamentales:

- Los hierros de calce y desmontaje.
- Los monocarriles con polipasto para desmontaje de eslabones.
- Los soportes para almacenamiento de los eslabones

En el Proyecto de detalle:

- Debe indicarse el recorrido del polipasto y su potencia.
- Deben incluirse planos con la disposición de los equipos de bombeo y armarios de control local corre-pondientes.
- Se indicará la zona de salida de tuberías de depósito y servomotor.
- Se presentará el esquema hidráulico correspondiente al funcionamiento de las compuertas, indicando la designación de todos los aparatos que figuren en dicho esquema.

En el suministro se incluirán:

- Las necesidades de tuberías, bridas, soportes de tubería, etc.
- Válvulas de seguridad regulables, indicando presiones de trabajo y presiones de regulación.
- Válvulas de no retorno, que irán precedidas de válvulas de cierre.
- Elementos diversos que entren en el esquema hidráulico, una vez aprobado por la Administración.

3.4.16 Órganos de maniobra de las válvulas

Cada válvula será maniobrada por uno o dos servomotores de gran robustez y dimensionado par el esfuerzo de 1,5 veces el esfuerzo máximo del cálculo.

El equipo de aceite a presión estará integrado por:

- Dos grupos electrobombas, uno de ellos de reserva, con motores del tipo asíncrono de arranque en cortocircu- ta y construidos por casa de reconocida solvencia.
- Un depósito de aceite de chapa soldada, con todos los elementos necesarios para garantizar su adecuado funcionamiento.
- Un acumulador oleoneumático, con capacidad de cincuenta (50) litros mantendrá el circuito constantemente en presión. La recarga se efectuará automáticamente.
- Un contador de impulsos, instalado en el cuadro, permitirá el control constante de funcionamiento del acumulador y, por tanto, el valor de las pérdidas del circuito de aceite.
- Las válvulas deben poder accionarse manualmente no exigiendo su maniobra un esfuerzo superior a veinte
- (20) kilogramos.
- El puesto de mando de cada válvula deberá comprender un mínimo de dos (2) grupos motobombas de aceite, cuyo funcionamiento vendrá definido por el esfuerzo del giro del obturador.
- Si la apertura de la válvula necesita el funcionamiento de los dos grupos motobombas, éstos estarán defini- dos de manera que la válvula pueda abrirse con un solo grupo motobomba, aunque el tiempo de apertura de la válvula sea el doble del que resulta cuando funcionan las dos, que será la maniobra normal.



- Los motores funcionarán con corrientes alternar trifásicas y una tensión de 220 voltios entre fases. Dispondrá de todos los elementos de protección.
- La alimentación de corriente continua para el control y mando de las maniobras de cierre y apertura será de 220 voltios por medio de cable de aislamiento seco, debiendo preverse los elementos necesarios para realizar tal función.
- El mando de apertura y cierre de las válvulas se hará pues en corriente continua y será a "emisión de corriente".

3.4.17 Equipo de mando y control de las válvulas

El cuadro de mando, situado en la cámara de maniobra será de chapa soldada y con juntas de goma entre los paneles, tapas y puertas. Dispondrá de las protecciones y elementos necesarios para realizar eficazmente su misión. Sus dimensiones permitirán la colocación de todos los aparatos de funcionamiento y control del equipo.

Se incluirán todos los cables eléctricos para unión del cuadro de mando con los diferentes elementos que constituyen el equipo. La sección de los cables de señalización y telemando será de uno y medio (1,5) milímetros cuadrados.

Cada válvula deberá tener un dispositivo de señalización continua en lugar bien visible del puesto de mando, con interruptor de fin de carrera. El dispositivo permitirá el mando a distancia que estará centralizado en un cuadro general situado en la caseta de válvulas Howell-Bunger.

Las maniobras de las válvulas quedarán anuladas por:

- Limitación de carrera en los finales de cierre y apertura.
- Relés térmicos en los motores.
- Enclavamiento en los mandos a mano.

Las órdenes podrán darse desde los armarios propios de las válvulas o desde le cuadro general del control citado más arriba, debiendo disponer ambos de tres botones pulsadores de maniobra para dar las órdenes de:

- Abrir válvula
- Parar válvula
- Cerrar válvula

Las lámparas incorporadas permanecerán encendidas, indicándose respectivamente que la válvula está:

- Abriendo
- Parada intermedia
- Cerrando

Las alarmas y señalización que hay que transmitir al cuadro de control, serán:

- Falta de corriente alterna
- Falta de corriente continua
- Compuerta sin control
- Fallo de la motobomba nº 1
- Fallo de la motobomba nº 2
- Señalizaciones:
 - Válvula abierta
 - Válvula cerrada
 - Válvula equilibrándose
 - Válvula equilibrada
 - Válvula abriendo
 - Válvula parada intermedia
 - Válvula cerrando

3.4.18 Auscultación



Durante el período de construcción de la presa, siguiendo las indicaciones del Director de Obra, se dispondrán los aparatos de auscultación previstos en el Proyecto, ejecutando la obra civil necesaria para ello, de acuerdo con los planos y directrices que al efecto señale el suministrador de estos elementos, una vez comprobados por la Dirección de Obra. El conjunto de obras y materiales necesarios para ello se suponen incluidos en los precios de los distintos apartados de auscultación.

3.5 OBRAS EN CARRETERAS Y CAMINOS

3.5.1 Ejecución

La Dirección de las obras designará y marcará aquellos elementos que han de permanecer intactos y se tomarán las precauciones necesarias para conseguirlo. Los tocones y raíces sueltas serán eliminados hasta una profundidad no menor de cincuenta centímetros (50 cm) en las superficies de asiento de terraplenes. Los árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados, siendo posteriormente cortados y almacenados a lo largo de la obra y separados de todos aquellos materiales del desbroce que deban ser quemados o eliminados.

Se procederá a la limpieza en los emplazamientos de las estructuras permanentes, en las áreas de excavación, en las superficies de terreno natural que hayan de servir de asiento a terraplenes, áreas de préstamo y de acopio. La limpieza de las áreas para los equipos de construcción, patios, caminos, facilidades para operación y personal del Contratista, no están incluidas y no se efectuará pago por ellas.

Se entiende incluido en la ejecución de esta unidad de obra, las operaciones especificadas, así como la carga, descarga y transporte a vertedero de los materiales.

3.5.2 Excavaciones

3.5.2.1 Condiciones generales

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar todas las zonas donde han de asentarse las obras que procedan. Comprende, además, la carga, descarga y el empleo, siempre que expresamente, para alguna de las excavaciones no se indique lo contrario. A efectos de la excavación se clasifican los terrenos en:

- **Rocas:** Comprenden aquellos materiales tan sólidamente cementados que sólo pueden ser excavados utilizando explosivos.
- **Terrenos de tránsito:** Comprenden las rocas descompuestas, los terrenos muy compactos y todos aquellos materiales en los que sea necesario utilizar escarificadores o compresores para su excavación.
- **Tierras:** Comprenden todos los materiales no incluidos en los dos apartados anteriores.

Cuando puedan existir dudas sobre la adscripción de un terreno a uno de los grupos citados será el Director de las obras quien decida sobre su clasificación.

Todas las excavaciones, que deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de las obras, se harán con arreglo al Documento de Planos y/o siguiendo las indicaciones que en cada momento estime oportuno adoptar este, sin que por ello el Contratista pueda presentar reclamación alguna por un aumento o disminución en los volúmenes excavados y en las fábricas proyectadas.



Las fábricas cuyas paredes estén en contacto con la excavación, deberán ejecutarse dentro de los plazos posteriores a esta que estime oportunos el Ingeniero Director, no siendo de abono, en ningún caso, los excesos de volumen producidos en la fábrica por un aumento de excavación o debidos a posibles desprendimientos, macizándose ésta con los materiales que determine el Director de las obras.

La Dirección de obra, para evitar excesos en las excavaciones, podrá prescribir el empleo de entibaciones sin que por tal concepto pueda el Contratista exigir un aumento sobre el precios estipulados.

En general, cuando se empleen explosivos, deberá levantarse toda la roca quebrantada.

Los materiales de desecho se retirarán a zonas de vertedero o a las que indique el Ingeniero Director, cuidando su estabilidad y de no afectar, por cualquier motivo, intereses de terceros.

La responsabilidad por los daños causados en voladuras, aunque éstas hayan sido aprobadas por el Ingeniero Director será íntegramente del Contratista.

En el caso de que los taludes ejecutados resultasen inestables y diesen desprendimientos antes de la recepción definitiva, el Contratista se encargará, por su cuenta, de reconstruirlos adecuadamente.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin la previa autorización del Ingeniero Director, deberá rellenarse con aquellos materiales que estime oportunos, no siendo de abono ni estos materiales ni los excesos de excavación efectuados.

En todas las excavaciones se tomarán cuidadosas medidas de seguridad tales como, entibaciones cuando así se requieran, señalizaciones, balizamientos y cuantas protecciones se consideren necesarias. Se prestará especial atención a las zonas de voladuras. Todas estas operaciones serán a cargo del Contratista.

La profundidad de las excavaciones indicadas en los planos se consideran como aproximadas, quedando a juicio del Ingeniero Director la determinación de la cota de cimentación.

3.5.2.2 Excavaciones para cimientos de obras de fábrica

Se define así a las excavaciones que sea preciso realizar a cielo abierto para ejecutar obras de fábrica.

El Contratista estará obligado a terminar y, cuando proceda, a refinar por completo los taludes y fondo de la excavación, rellenando en su caso, después de terminados los cimientos, las partes que convengan.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

3.5.2.3 Excavaciones en zanja

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, incluyendo en aquéllas las de extracción, nivelación, carga, descarga y transporte del terreno.

El Contratista deberá prever el empleo de entibaciones en todos aquellos tramos de zanja en los que la seguridad del trabajo así lo exija. Cuando



aparezca agua, se utilizarán los medios necesarios para agotarla, entendiéndose cubiertos por el precio de la excavación todos los gastos ocasionados por estas operaciones.

3.5.2.4 Excavaciones en desmonte

Se entiende por excavación en desmonte la realizada a cielo abierto en las zonas donde han de asentarse carreteras, canales, plataformas, préstamos, etc., y en general todas aquellas excavaciones no comprendidas en los apartados anteriores.

Para su realización se seguirán las condiciones generales indicadas al comienzo del presente apartado, quedando incluidas en esta excavación las operaciones de carga, descarga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

3.5.3 Entibaciones

Se define como entibación el dispositivo provisional de sostenimiento de excavaciones que permite continuar la obra y que se realiza mediante estructuras de hierro o madera. Se refiere este artículo a la realización y puesta en obra de dichas estructuras.

Estos trabajos se realizarán siempre que el Contratista juzgue que son necesarios para la seguridad del trabajo y también cuando el Ingeniero Director lo ordene. El Contratista deberá someter a su aprobación la solución que crea más conveniente, y se entenderá que aprueba el tipo de entibación y no el dimensionamiento de la misma, que quedará bajo la responsabilidad del Contratista. Las entibaciones son de cuenta del Contratista y se consideran incluidas en los distintos precios de excavación en los que sean necesarias.

3.5.4 Demoliciones

Se define como demolición la operación de derribo de todos los elementos de fábrica que obstaculicen la construcción de las obras o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminadas aquéllas. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de las obras e instalaciones
- Retirada de los materiales de derribo

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, quien designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

3.5.5 Sub-base granular

Finalizada la ejecución de la explanada mejorada en los tramos correspondientes, se procederá a la ejecución de la sub-base granular, según indicaciones del Ingeniero Director.

En su extensión humectación y compactación deberá cuidarse que no exista en los bordes segregación o exceso de finos que dificulte el drenaje natural de la capa de sub-base. La densidad alcanzada en la compactación será al menos del noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).



Se suspenderán los trabajos de ejecución de la sub-base granular cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados centígrados (2°C).

3.5.6 Base granular

A continuación se procederá a la colocación de la base granular, la cual no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que prescriba el Ingeniero Director.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la construcción de ésta. El árido grueso será extendido en tongadas de espesor uniforme, comprendido entre diez centímetros (10 cm.) y veinte centímetros (20 cm.), y su tamaño oscilará entre dos (2) y ocho (8) centímetros.

Después de extendida la tongada del árido grueso, se procederá a su compactación. Esta se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. La compactación se continuará hasta que el árido grueso haya quedado perfectamente trabado y no se produzcan corrimientos, ondulaciones o desplazamientos delante del compactador.

Las irregularidades que se observen se corregirán después de cada pasada; y no se extenderá ninguna nueva tongada, en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán mediante pisones metálicos u otros medios aprobados por el Ingeniero Director, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

Una vez que el árido haya quedado perfectamente encajado, se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo.

La extensión del recebo se realizará con la dotación aprobada por el Ingeniero Director, e inmediatamente después de su extensión se procederá a su compactación.

Si en dicha compactación no se utilizan elementos vibratorios, la extensión del recebo se realizará de manera gradual y uniforme, constituyendo delgadas capas, que se compactarán y regarán con agua, hasta conseguir su inclusión entre el árido grueso. Estas operaciones pueden facilitarse mediante el uso de cepillos o escobas de mano, y se continuarán hasta que el Director estime que se ha alcanzado una estabilidad suficiente.

Si la compactación se efectúa con elementos vibratorios, sobre el árido grueso encajado se extenderá, aproximadamente, un cincuenta por ciento (50%) del recebo previsto para rellenar el total de los huecos, pasando a continuación el vibrador hasta que se haya conseguido su penetración. Esta operación se repetirá, a continuación, con una cantidad de recebo algo inferior al otro cincuenta por ciento (50%); y finalmente, se volverá a repetir con la cantidad de recebo restante. En todo caso, será preciso evitar que un exceso de vibración llegue a ocasionar que las piedras que componen el árido grueso dejen de estar en contacto.



La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Ingeniero Director.

Las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas de recebo se tratarán manualmente, ayudándose mediante el empleo de cepillos o escobas de mano.

Las tolerancias de la superficie acabada serán tales que dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a lo dispuesto en los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda

de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

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

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director; a no ser que éste autorice a que se modifique convenientemente la rasante, si el error es por exceso y se va a disponer encima otra capa de firme; o a que se disponga una capa de regularización adecuada, si se va a disponer encima el pavimento.

El macadán se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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

3.5.7 Capa de rodadura

A continuación de ejecutada la base se realizará un riego de imprimación. La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa granular de la base sea capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas. Antes de extender el ligante deberá regarse ligeramente la superficie a tratar.

La temperatura de aplicación será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybol-Furol (20-100-SSF) y siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. El riego se deberá efectuar cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a quince grados centígrados (15°C). Cada diez toneladas (10 tn) o fracción de betún fluidificado empleado, y una vez al día, deberán hacerse los siguientes ensayos:

- Una (1) determinación del contenido de agua
- Un (1) ensayo de viscosidad
- Un (1) ensayo de destilación
- Un (1) ensayo de penetración

Por último se procederá a un doble tratamiento superficial en un espesor aproximado de dos centímetros y medio (2,5 cm), estando comprendidas las dimensiones de los áridos empleados entre diez (10) y veinte (20) milímetros



para la gravilla del primer riego y entre cinco (5) y diez (10) milímetros para el segundo.

El Contratista deberá levantar y volver a ejecutar por su cuenta todas aquellas capas que no cumplan los requisitos especificados en este Pliego, tanto en lo referente a la naturaleza de sus componentes como a su puesta en obra, y que no sigan las especificaciones que el Ingeniero Director haya estimado oportuno exigirle al comienzo o durante la ejecución de la obra.

Con el fin de causar al tránsito público las menores molestias, la obra se deberá ejecutar por semianchos de carretera, si bien, el Ingeniero Director podrá autorizar la ejecución interrumpiendo el tráfico y desviándolo por otros caminos que deberá ejecutar o acondicionar el Contratista por su cuenta.

El Contratista deberá proteger adecuadamente las obra cuando son presumibles helada, levantándose y reconstituyéndose las que resulten afectadas por tal motivo, siendo los gastos derivados de estas operaciones de su cuenta.

3.5.8 Drenajes

Comprende las operaciones para salvaguardar permanentemente las obras de la acción de las aguas debidas a manantiales o filtraciones subterráneas. Podrán emplearse a este fin cualquier método sancionado por la práctica. En el caso de emplear tuberías porosas se tendrán en cuenta, entre otras las siguientes consideraciones:

Una vez abierta la zanja de drenaje, se colocará y compactará el lecho de asiento de las tuberías hasta conseguir una base de apoyo firme. Los tubos se tenderán en sentido ascendente con las pendientes, alineaciones y disposición de juntas indicados en los Planos. El material filtrante se colocará

en tongadas de espesor inferior a diez centímetros (10 cm) compactándose con pisones o elementos apropiados para no dañar los tubos ni alterar su posición. La tubería drenante podrá ser omitida, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material filtrante. El material que ocupará el centro de la zanja será piedra gruesa.

Durante el relleno deberá cuidarse que no se produzca segregación en los materiales filtro utilizado. Se comenzará y terminará el relleno a las alturas sobre el fondo de la zanja que indiquen los Planos.

3.6 DE CARÁCTER GENERAL

3.6.1 Hitos de replanteo

Los hitos utilizados para el replanteo, se fabricarán "in situ", de hormigón en masa de resistencia característica 200 Kg. /cm².

Tendrá forma troncopiramidal cuadrada de base inferior de 0,45 x 0,45 m² y la superior de 0,35 x 0,35 m² y altura de 0,50 m. La parte superior se cuidará para que quede plana y alisada, grabándose sobre ella el bajo relieve del número que se hubiese asignado para la identificación.

3.6.2 Clase de obras no especificada en este pliego

En la ejecución de unidades, fábricas y trabajos que entren en la construcción de las obras, para los cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer lugar, a lo que resulte en los planos, cuadro de precios y presupuestos, y en segundo lugar a las reglas que dicte el Ingeniero Director de las Obras, y en tercer lugar



a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

El Contratista dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue conveniente, con tal de, con ellos, no resulte perjuicio algún para la buena ejecución o futura subsistencia de aquellas, debiendo el Ingeniero Director de las obras en casos dudosos que con estos se relacionen, resolver sobre estos puntos. En especial, en la construcción de la presa, no podrá el Contratista desviar el agua en forma que quede de algún modo perjudicada la resistencia del terreno o de las mismas fábricas, debiendo seguir las prescripciones que dicte el Ingeniero Director de las Obras sobre el particular, sin que se entienda que por ello se ha de cesar o disminuir la responsabilidad en que, de todos modos, incurrirá dicho Contratista por cuantos accidentes pueden sobrevenir en las obras o por cuanto disminuya la perfección en que han de resultar ejecutadas.

3.6.3 Condiciones de la localidad

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades, ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

3.6.4 Policía de la zona de los trabajos

El Contratista, cuidará bajo su responsabilidad, de que los propietarios de los terrenos colindantes no invadan con sus labores la zona acotada para la ejecución de los trabajos, ni depositen en ella materiales de ninguna especie,

dando parte inmediatamente al Ingeniero Director de las Obras de cualquier infracción que observara.

3.6.5 Facilidad para la inspección

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las obras, a sus subalternos y a sus delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las distintas obras, reconocimientos y pruebas de materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes, incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o que se realicen los trabajos para las obras.

3.6.6 Significado de los ensayos y reconocimiento durante la ejecución de los trabajos

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las instalaciones resultasen parcial o totalmente inaceptables en el caso de reconocimiento final y pruebas de recepción.

3.6.7 Limpieza de las obras

Terminadas las obras, será obligación del Contratista retirar a éstas y de sus inmediaciones los escombros, materiales sobrantes, andamios y medios auxiliares, así como derruir o desmontar las instalaciones accesorias y



provisionales que no sea necesario conservar, y adoptar las medidas a ejecutar en los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las mismas. El Contratista realizará todas las operaciones por su cuenta y sin derecho a abono de ninguna clase.

4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios número uno (nº 1) del presente Proyecto.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en este Pliego y comprenden el suministro, transporte, manipulación, y empleo de la maquinaria; la mano de obra y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y terminación de las unidades de obra. También están incluidos en los precios los gastos de carácter general a cargo del contratista.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidades, lineales, de superficie, de volumen o de peso que en cada caso se especifique en el citado Cuadro de Precios. Excepcionalmente, la Dirección de Obra podrá autorizar, previamente a la ejecución de determinadas unidades, su medición en unidades de distinto tipo del previsto, estableciendo, por escrito y con la conformidad del contratista, los oportunos factores de conversión.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar por peso el Contratista deberá situar, en los puntos que señale la Dirección de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas. Su utilización deberá ir precedida de la aprobación de dicha Dirección.

Todas las mediciones básicas para la certificación de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen a este fin, deberán ser conformados por representantes autorizados del Contratista y de la Dirección de Obra, y aprobados por ésta. Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

Todo precio del Cuadro de Precios Nº 1 podrá aplicarse, si surgiera la necesidad de ejecutar la unidad de obra correspondiente, aun cuando no lo hubiera sido para la obtención de los Presupuestos Parciales o del Presupuesto General de las obras.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar unidades de obra incompleta cuando, por rescisión o por otra causa legalmente establecida, no llegaran a terminar las obras contratadas. El Contratista no podrá pretender la valoración de ninguna unidad de obra fraccionada u otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

No se abonarán acopios, excepto en los que, por las razones indicadas anteriormente, procediera aplicar los precios del Cuadro de Precios Nº 2.



4.2 CUERPO DE PRESA

4.2.1 Excavaciones a cielo abierto

En los precios de excavaciones que figura en el Cuadro de Precios, están incluidos los conceptos que se indican a continuación: la excavación, extracción y carga de los productos, el transporte, cualquiera que sea la distancia, la descarga y colocación en los vertederos o lugar de empleo.

También está incluido en los precios el refino de los taludes cuando hayan que quedar permanentemente descubiertos, las entibaciones, apuntalamientos y apeos que fueran necesarias, los agotamientos que pudieran requerirse, incluso los que tuvieran necesidad de elevación y un canon de vertido que compensa al Contratista por la adquisición o alquiler de los terrenos en que habrán de tener lugar las escombreras.

Además, los precios incluyen los andamios, escalas y demás elementos necesarios para mantener el acceso a las excavaciones así como toda clase de protecciones necesarias para evitar daños a las obras ejecutadas y a cualquier instalación ajena y también, todas las medidas de seguridad, necesarias o convenientes, a juicio de la Dirección de Obra, para evitar riesgos al personal operario y en general a cualquier persona que pudiera transitar por la zona. También incluye el tratamiento de limpieza previo al hormigonado.

El precio de excavación en terreno suelto y roca alterada será aplicable cuando se emplee, única y exclusivamente, una pala cargadora y camiones para su transporte a vertedero. El precio de la excavación en roca sana será aplicable, a la que tenga tal calificación.

Se medirá y será objeto de abono el volumen realmente excavado, medido en metros cúbicos (m³) y obtenido de los perfiles tomados en el terreno antes

de iniciarse las obras y de los perfiles de la excavación terminada con arreglo a la definición geométrica del perfil teórico indicado en los planos o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No serán de abono los excesos de excavación realizados sin autorización de la Dirección de Obra. El Contratista preverá cuando el tipo de excavación lo requiera, los sobreanchos necesarios al objeto de evitar desprendimientos, realizar los encofrados y desencofrados o cualquier operación necesaria que obligue a realizar un sobreancho de excavación no contemplado en los planos. El coste de estos sobreanchos, así como su posterior relleno, que el Contratista realizará con la clase de fábrica que la Dirección de Obra ordene, lo repercutirá en el precio del metro cúbico de excavación, ya que la medición se realizará según lo definido anteriormente y no se abonará ni excavación ni relleno de ningún tipo de sobreancho, excepto en el caso en que a juicio de la Dirección de Obra el sobreancho se hubiera producido por desprendimientos u otras causas no imputables al Contratista.

Cualquier aumento, en cualquier tipo de excavación, ordenado por la Dirección de Obra después, de realizado el saneado y perfilado se realizará, de acuerdo con el precio que corresponda a aquella excavación, sin corresponder ningún tipo de abono adicional por este concepto.

4.2.2 Excavación por precorte

Este precio se aplicará a los barrenos perimetrales adicionales sobre los de excavación normal, utilizados en las zonas en que la Dirección de Obra exigiera que la excavación se realice por el sistema de precorte. Su medición se efectuará por metros cuadrados de superficie tratada. Se incluyen en este precio los materiales y operaciones de voladura de los taladros.

4.2.3 Agotamientos



La medición de los caudales agotados se realizará por el procedimiento de aforo que en cada caso indique la Dirección de Obra. Se entiende por metro cúbico (m³) agotado, un metro cúbico realmente achicado y vertido en los lugares que para ello designe la Dirección de Obra, de tal forma que resulte imposible el retroceso del agua al punto de origen.

El abono de los agotamientos se efectuará por metro cúbico (m³) realmente agotado en aquellas unidades de obra no recogidas en este proyecto pero ordenadas con posterioridad por la Dirección de Obra. Los agotamientos de las excavaciones que se contemplan explícitamente en este proyecto están incluidos en los precios de la excavación.

4.2.4 Demoliciones

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m³) de fábricas realmente demolidas. El precio incluye la demolición, la carga y el transporte de los productos a vertedero o al lugar de ulterior empleo, cualquiera que sea la distancia de transporte.

Se abonarán con estos criterios tanto las demoliciones de obras existentes como las que pudieran ser originadas por la necesidad de modificar obras de fábrica del proyecto ya construidas. En ningún caso serán de abono las demoliciones de fabricas incluidas en el proyecto y que sean defectuosas.

4.2.5 Rellenos

La medición de los materiales se realizará en metros cúbicos (m³), midiendo el volumen realmente obtenido después de compactado a partir de los perfiles transversales, que se comprobarán y corregirán al efectuar el replanteo con las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

El abono de los precios comprenderá el suministro del material, incluyendo el canon de cantera, extracción, clasificación y transporte, su tratamiento de mezclado, humectación y compactación, así como los materiales y trabajos invertidos en correcciones de granulometrías inadecuadas; el transporte y vertido del material rechazado hasta las zonas que fije la Dirección de Obra. También contempla la retirada y reposición de aquellas capas de material que resulten afectadas por encharcamientos y/o arrastres debidos a escorrentías producidas por lluvias, en tanto estos efectos sean debidos a un drenaje inadecuado.

La Dirección de Obra podrá pedir la realización de otros perfiles transversales además de los indicados en los planos del Proyecto.

El abono se realizará según los precios que figuren en el Cuadro de Precios número Uno (C.P. Nº 1).

4.2.6 Hormigones

La medición de los hormigones, se realizará en metros cúbicos (m³); se calculará exactamente por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos juntamente con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección de Obra durante la construcción.

Los volúmenes de hormigón originados por excesos de excavación, no serán de abono excepto si hubieran sido previamente autorizadas por la Dirección de Obra las sobreexcavaciones correspondientes.

En los casos de los hormigones armados y pretensados las armaduras se abonarán aparte y en la medición de aquellos no se descontará los volúmenes ocupados por dichas armaduras.



En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos todos los materiales, incluso el cemento, la mano de obra y maquinaria necesarios para la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón, los ensayos de cuenta del Contratista, así como los aditivos que fueran necesarios y el curado.

El cemento, como ya se indicó anteriormente, está incluido en el precio de todos y cada uno de los hormigones necesarios para estas obras, cualquiera que sea la dosificación que se requiera. El encofrado se abonará aparte y de la forma que se menciona en el apartado siguiente.

4.2.7 Encofrados

Su medición se efectuará por metros cuadrados (m²) de paramento encofrado. Se abonará también el encofrado de las juntas funcionales de las presas. Igualmente, se aplicarán estos precios cualesquiera que sean las características del encofrado que se emplee. Se incluye en estos precios los latiguillos, clavazón, maderas, soportes, cimbras, etc., y las operaciones de encofrado y desencofrado.

4.2.8 Acero en redondos para armaduras

Estas armaduras que corresponden en general a las necesarias para los hormigones armados y también a las armaduras pasivas de los elementos de hormigón pretensado, se medirán y abonarán por kilogramos (Kg.) realmente empleados, de acuerdo con los planos del Proyecto y con las modificaciones y despieces de detalle aprobados por la Dirección de Obra.

La medición del acero corrugado en armaduras se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas, clasificadas según sus diámetros y tipos, transformando las longitudes resultantes en kilogramos de

peso, mediante la relación que para cada diámetro y tipo exista entre las dos magnitudes, según datos consignados en la documentación del fabricante o determinados, en caso necesario, mediante medición y pesaje de muestras, por la Dirección de Obra con la conformidad del Contratista.

En el precio correspondiente del Cuadro de Precios, además del suministro del material, se incluyen los materiales que se emplean en la sujeción de las armaduras y el de todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que deban ser hormigonadas. También se considerará incluido el coste de los empalmes de cualquier tipo y el importe del material desperdiciado en recortes.

4.2.9 Acero En Perfiles

Se medirá y abonará en kilogramos (Kg.) realmente empleados, obtenidos transformando las longitudes que figuran en los planos en kilogramos, mediante la relación que en cada caso figure consignada en la documentación que aporte el fabricante.

El abono tendrá lugar al precio correspondiente del Cuadro de Precios que incluye el material, todos los medios necesarios para su colocación, la parte proporcional de uniones y la pintura anticorrosiva.

4.2.10 Tapajuntas

Las bandas de impermeabilización de las juntas de hormigón se medirán por metros lineales (ml). El precio incluye el transporte y las operaciones necesarias para su instalación, los solapes, soldaduras y materiales auxiliares que se precisen.

4.2.11 Vigas pretensadas prefabricadas



Las vigas prefabricadas de la pasarela sobre el vertedero se abonarán al precio correspondiente al Cuadro de Precios. La medición se efectuará por metros lineales de viga. El precio incluye la parte proporcional de placa de neopreno zunchado recomendado como apoyo por el fabricante, así como el transporte y colocación sobre los apoyos, cuidando la correcta alineación entre ejes de vigas.

4.2.12 Pantallas de drenaje e inyecciones

4.2.12.1 Perforaciones para inyecciones

La medida para el pago de las perforaciones se hará en base a los metros lineales de taladros perforados, a satisfacción de la Dirección de Obra, para cada uno de los fines o propósitos perseguidos.

No serán objeto de medida o abono las perforaciones que por defecto de ejecución achacables al Contratista, no puedan ser utilizadas para los fines previstos.

Para la medida de las perforaciones, estas se clasificarán de acuerdo a lo estipulado en el Cuadro de Precios del Proyecto.

El pago de las perforaciones se hará simultáneamente con el pago de los demás ítems relacionados con los propósitos para los que se efectúen las perforaciones y una vez estos resultados finales hayan sido aprobados y aceptados por la Dirección de la Obra.

En los precios unitarios el Contratista debe incluir el suministro, movilización, operación y retirada de todos los equipos de perforación, sus accesorios y herramientas, los materiales lubricantes y combustibles, la mano de obra, los

trabajos de limpieza, protección y mantenimiento, los registros y los demás trabajos y materiales necesarios para realizar las perforaciones de acuerdo a lo especificado. Asimismo los precios unitarios incluirán la instalación de los equipos en los lugares de perforación.

4.2.12.2 Agua de lavado de taladros

La medida para el pago del lavado de los taladros se hará en base a los metros lineales de taladros lavados, a satisfacción de la Dirección de Obra, para cada uno de los fines o propósitos perseguidos.

La medida para el pago de los ensayos de agua se hará a base de las unidades de ensayo realizadas (cada unidad incluye los escalones de presión mencionados), a satisfacer por la Dirección de Obra.

El pago del lavado de los taladros y de los ensayos de agua, se hará simultáneamente con el pago de los demás ítems relacionados con los propósitos para los que se efectúan los lavados y ensayos, y una vez estos hayan sido aprobados y aceptados por la Dirección de Obra.

En los precios unitarios el Contratista debe incluir el suministro, movilización, operación y retirada de todos los equipos de ensayo y lavado, accesorios, herramientas, lubricantes, combustibles, mano de obra, trabajos de limpieza, protección y mantenimiento de los registros y cualquier otro trabajo y materiales necesarios para realizar el lavado y ensayos de agua de acuerdo a lo especificado. Asimismo, los precios unitarios incluirán la instalación de los equipos en los lugares donde se llevarán a cabo el lavado y los ensayos.

4.2.12.3 Inyecciones en pantalla



La medición para el pago de la inyección, se hará a base de la siguiente descomposición en función de las operaciones y descritas a continuación:

- Transporte, montaje e instalación de los equipos de inyección, maquinaria y medios auxiliares, así como el desmontaje y retirada de obra una vez terminados los trabajos.
- Colocación de cabezales en boca de cada taladro de inyección y parte proporcional de emplazamiento del equipo de inyección en una determinada posición para la ejecución de la inyección de uno o varios taladros, incluso el tendido de tuberías.
- Ml. de taladro inyectado.
- Operaciones de obturación a cualquier profundidad.
- Tn. de cemento inyectado en consolidación o pantalla de impermeabilización (sin materiales).
- Suministro de los materiales necesarios para la inyección.

La medición para el pago de los materiales inyectados, se hará en base al número total de toneladas mezcladas e inyectadas, no habiendo lugar a abono en los siguientes casos:

- Por lechadas mal mezcladas.
- Por lechadas pasadas de tiempo.
- Por lechada perdida por fallos del equipo, errores o negligencias del Contratista.
- Por el cemento perdido durante el transporte y almacenamiento.

4.2.12.4 Inyección de juntas

La medición para el pago de la inyección de juntas, se hará a base de los metros cuadrados de junta, comprobados, lavados e inyectados, a satisfacción de la Dirección de Obra.

En los precios unitarios, el Contratista debe incluir el suministro, movilización, operación y retirada de todos los equipos de ensayo y lavado, accesorios, herramientas, lubricantes, combustibles, mano de obra, trabajos de limpieza, andamiaje, protección y mantenimiento de registros y cualquier otro trabajo y materiales necesarios para realizar la inyección de las juntas de la presa. Asimismo, los precios unitarios incluirán la instalación de los equipos en los lugares donde se llevarán a cabo las inyecciones.

4.2.13 Tuberías

Se medirán por metro lineal colocado en obra. Los precios comprenden transporte a pie de obra, montaje completo de la misma, pruebas y ensayos hasta la perfecta puesta en servicio de las mismas. Su abono se realizará según figure en el Cuadro de Precios Nº 2.

4.2.14 Acopios

A solicitud de la contrata, son abonables a los precios de material a pie de obra que figuran en el Proyecto, todos aquellos materiales que ni por la acción de agentes exteriores ni por el transcurso del tiempo, ni por cualquier otro imprevisto puedan sufrir daños o modificación de las condiciones que deban cumplir, y que figuren en el Cuadro de Precios Nº 2.

Para la valoración se tomará solamente el setenta y cinco por ciento (75%) del material acoplado, que ya no podrá retirarse.

4.2.15 Barandillas y barreras de protección

Serán de abono los metros lineales de barandillas, barreras de protección, fijados por medición directa de las obras terminadas, según los Planos del Proyecto, o los que autorice el Ingeniero Director con su firma. Están



comprendidos en los correspondientes Precios, el coste de suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para su ejecución, mano de obra, pinturas, accesorios, parte proporcional de soportes en los casos necesarios, etc, que sean necesarios.

4.2.16 Tableros De Puentes

Se medirán las cantidades respectivas de las unidades de obra realmente colocadas:

- m. viga pretesa prefabricada
- m3 hormigón H-200
- Kg. acero, etc.

Abonándose a los precios que figuran en el Cuadro de Precios número Uno (C.P. Nº 1) para cada una de estas unidades de obra.

4.2.17 Compuertas, Válvulas Y Mecanismos

En general será objeto de concurso restringido, que deberá ajustarse a los planos del Proyecto, así como los artículos correspondientes del Pliego de Condiciones del presente proyecto.

La adjudicación la realizará, no necesariamente, a la propuesta más baja, siempre que dicha propuesta no sea superior, al presupuesto que se obtenga al aplicar los precios del Cuadro de Precios de este Proyecto a las unidades concursadas, añadiendo al total del coeficiente de contrata y el IVA, sin afectarle por el coeficiente de Adjudicación.

En caso de que todas las propuestas fuesen superiores a dicho presupuesto, se adjudicará al licitante que haya hecho la mayor baja.

En cualquier caso el abono de estas obras se hará de acuerdo con los precios del cuadro de precios nº 1. En el precio estarán incluidas todas las obras civiles de montaje, mecanismos, incluso pintura y pruebas.

4.2.18 Auscultación

El suministro e instalación completa de todos los aparatos y medios anejos, del equipo de auscultación, será objeto de un concurso realizado conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista entre las firmas nacionales y extranjeras, más prestigiosas, dedicadas a esta actividad, y que hayan realizado la obra de auscultación, al menos en diez presas arco o bóveda de doble curvatura, de más de 25 m de altura.

La adjudicación podrá hacerse por la Dirección de Obra, siempre que el presupuesto del licitante elegido, no sea superior al que obtenga aplicando a las unidades, objeto del concurso, los precios del cuadro de precios nº 1, añadiendo al total del coeficiente de contrata y el IVA, sin afectarle por el coeficiente de adjudicación. En caso de que todas las propuestas fuesen superiores, al anterior presupuesto, se adjudicará al que haya hecho la propuesta más baja.

4.2.19 Desviación del rio

El Contratista presentará para su aprobación, si procede, a la Administración la solución que considere más conveniente para la desviación del río, en el período de ejecución de las obras, siempre que su presupuesto no sea superior a la solución propuesta en el presente proyecto.

Se abonará la obra de desviación a los precios del Cuadro de Precios Nº 1 por unidad de obra ejecutada.



Los gastos de limpieza de los arrastres depositados por las avenidas ordinarias, serán por cuenta del Contratista, sin que tenga por este concepto derecho a indemnización alguna.

4.2.20 Maquinaria e instalaciones de la contrata

La maquinaria y medios auxiliares de obra, edificios, caminos de servicio, instalaciones de abastecimiento de agua, creación del embalse necesario para, durante el estiaje, poder atender a las necesidades del poblado y de la obra propiamente dicha; obras de saneamiento, energía eléctrica, teléfonos de la Contrata, servicio por cuenta de la misma y su coste, queda incluido en los precios de las diversas unidades, sin que tenga derecho a revisión y al abono de cantidad alguna en concepto de gastos de conservación y explotación.

4.2.21 Partidas alzadas

Todas las obras, elementos e instalaciones que figuran como partidas alzadas a justificar se abonarán previa justificación por parte del Contratista, a los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1 o en su defecto a los que contradictoriamente se definan como consecuencia de la redacción de los proyectos particulares previa aprobación por el Ingeniero Director de las Obras.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán a los precios incluidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

4.3 CARRETERAS Y CAMINOS DE ACCESO

4.3.1 Normas generales sobre medición y abono de las obras

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, su superficie, su longitud, su peso o sus unidades, según estén especificadas en el Cuadro de Precios Nº 1.

Es obligación del contratista ejecutar el volumen de obra señalado en los planos. Si éste construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono el exceso de obra. Si a juicio del Ingeniero Director ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista demolerá la obra a su costa y la rehará nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Ingeniero Director de las Obras, sin que tenga derecho por ello a exigir ninguna indemnización.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios Nº 1, los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Es de obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reposición o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director. Esta obligación de conservar



las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamaciones fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de igual material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

4.3.2 Transporte adicional

No se considera transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes al transporte, cualquiera que sea la distancia.

4.3.3 Desbroce del terreno

Este precio se aplicará exclusivamente a las zonas de asiento de los terraplenes, o en aquellas zonas de desmonte en que exista arbolado. Se medirá por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados y se abonará al precio del Cuadro de Precios, que incluye el desbroce, el arranque de árboles y tocones y la carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

4.3.4 Demoliciones

Las demoliciones de las obras de fábrica se harán con el mayor cuidado para no dañar el resto de la obra que ha de quedar en servicio. Se entenderá por metro cúbico (m³) de demoliciones el volumen de obras de fábrica que deban ser demolidas por interferir en las obras del presente Proyecto, y para lo cual se requerirá el uso de métodos y maquinaria diferentes a las usadas en

excavaciones. Se abonarán a los precios de los Cuadros de Precios, incluyéndose en ellos la carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

El Ingeniero Director de la obra suministrará información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de derribo que se vayan a utilizar en las obras se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y en los lugares que señale el Ingeniero Director de la Obra.

4.3.5 Excavación de la explanación

Será no clasificada. Comprende la excavación de la explanada e incluye el transporte a vertedero si la excavación procede de suelos inadecuados o a lugar de empleo si se trata de suelos adecuados procedentes de la excavación de la explanación y aptos a juicio del Ingeniero Director de las obras para utilizarse en terraplenes.

En ningún caso se tendrá en cuenta coeficiente alguno de transformación, debiendo entenderse por un m³ de terraplén compactado cubriéndose a costa del Contratista las posibles diferencias.

Teniendo en cuenta de que el espesor mínimo de la coronación del terraplén debe ser de cincuenta centímetros (50 cm.), se hará la excavación adicional en los terraplenes de menos cota, y en las zonas de transición para conseguir siempre este espesor mínimo.

4.3.6 Terraplenes



El terraplén compactado se medirá por el volumen existente entre la diferencia de la rasante y el terreno después de realizar el replanteo.

Con los precios de los cuadros de precios se abonará el metro cúbico (m³) de terraplén compactado incluyendo tanto el material (sea cual sea la distancia del transporte) y que será siempre de préstamos, las operaciones necesarias para formar el terraplén, el agua para humedecer las tierras, la compactación de éstas, el refino de los taludes, así como las operaciones previas de clasificación de tierras para la formación de los terraplenes, no habiendo lugar en ningún caso a su abono por separado.

4.3.7 Base y subbase

La medición se hará por metros cúbicos (m³) realmente colocados, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos, que incluyen materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la total terminación de cada unidad, incluso recorte de creces. Se abonarán a los precios del Cuadro de Precios.

4.3.8 Riegos de imprimación y adherencia

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) a los precios del Cuadro de Precios, estando incluido en todos, además del material, toda la maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la total terminación de la unidad.

4.3.9 Mezclas bituminosas

En cuanto a las características de los materiales y a la ejecución de la obra se observará lo indicado en los Capítulos 2 y 3 del presente Pliego. De los estudios de la fórmula de trabajo se obtendrá, si es necesario, el uso de

activante para mejorar la adhesividad de los áridos cuyo abono se considera incluido en el precio de la tonelada de mezcla bituminosa.

Su abono se hará en dos partidas:

- Las mezclas asfálticas, que se medirán en toneladas (t) realmente fabricadas y puestas en obras deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra y a cuyas mediciones se aplicarán los precios de los cuadros de precios que incluyen: áridos, filler, fabricación, transporte, colocación, compactado y recorte de creces.
- La emulsión o betún asfáltico, que se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente, o por pesada directa o en báscula debidamente contrastada.

4.3.10 Obras de fábrica

Se entiende por metro cúbico de obras de fábrica al de obra terminada completamente. Los volúmenes abonables son aquellos que resultan de aplicar a la obra las dimensiones acotadas en los planos, u ordenadas por el Ingeniero Director, sin que sea de abono ningún exceso que no haya sido debidamente autorizado. Los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 se refieren al metro cúbico definido de esta manera, cualquiera que sea la procedencia de los materiales, comprendidos todos los trabajos de terminación y todos los medios auxiliares.

4.3.11 Hormigones de cualquier tipo o dosificación

Se entiende por metro cúbico de hormigón, cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, al volumen que corresponda a dicha unidad



completamente terminada. Se abonará al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1.

A la vista de las resistencias reales obtenidas con los áridos y sistemas de fabricación, transporte y colocación del hormigón, el Ingeniero Director puede ordenar el aumento o la disminución de la dosificación de cemento en el hormigón.

El aumento de cemento será de cuenta del Contratista, siempre que no sea debido a que se trata de obtener un nuevo tipo de hormigón de características distintas a las especificadas en el Capítulo 2, en cuyo caso el Ingeniero Director dictará las normas oportunas.

4.3.12 Acero corrugado y perfiles laminados

Se entiende por Kg. de acero corrugado o de perfil laminado, el peso que corresponda a esta unidad completamente colocada en obra, de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El peso a considerar será el que corresponda a las medidas de los planos del proyecto o a las facilitadas por el Ingeniero Director, durante la ejecución, debidamente comprobadas en la obra.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute el Contratista. En este caso contará el Contratista, cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación del Ingeniero Director, si esto se hace por la conveniencia de aquel por no disponer de otros elementos en su almacén.

4.3.13 Señalización horizontal

Las marcas viales de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente pintados medidos con arreglo a lo dispuesto en el artículo 700 del PG-4/88. Las demás marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente pintados medidos en el terreno.

Los precios descritos incluyen preparación de la superficie, el replanteo, premarcados, esferitas de vidrio, pintura y toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares para dejar las marcas totalmente terminadas.

4.3.14 Señalización vertical

Se abonarán por unidades colocadas y terminadas a los precios de los Cuadros de Precios, estando incluidos en los mismos las señales, postes, tornillería, elementos auxiliares, excavación, hormigón para la cimentación de los postes y toda la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y colocación en obra de la unidad correspondiente.

4.3.15 Barreras de seguridad

Se medirá y se abonará conjuntamente la banda metálica y los apoyos al precio del Cuadro de Precios.

Este precio incluye el replanteo, cimentación, postes de perfil laminado y galvanizado, anclaje en el cimiento, piezas separadoras, así como tortillería, banda y montaje total.

El metro de barrera metálica se entenderá, es decir, se medirá la longitud de carrera protegida por la barrera y no el número de elementos por la longitud de cada uno.



4.3.16 Obras no especificadas en el presente capítulo

Se medirán y abonarán de acuerdo con las unidades que figuran en el Cuadro de Precios.

4.3.16.1 Unidades incompletas

Las unidades incompletas se medirán y abonarán de acuerdo con la descomposición que figura en el Cuadro de Precios Nº 2.

4.3.17 Gastos diversos de cuenta de la contrata

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro adecuado de agua y saneamiento tanto para las obras como para el uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

Será también de cuenta del Contratista, el suministro de energía eléctrica quien deberá establecer, a su costa, las líneas eléctricas, subestaciones, transformadores, etc. que estime necesarios.

Correrá también a cargo del Contratista la ejecución de los caminos de obra necesarios para la ejecución de las mismas.

Igualmente se ejecutarán a su costa las edificaciones, de carácter industrial y sanitario (talleres, almacenes, laboratorios de ensayos, silos, etc.) y las que requieran los medios auxiliares de las obras, así como los necesarios para alojamientos u otros servicios del personal de la Contrata.

4.3.18 Partidas alzadas

Será de aplicación lo especificado en 4.2.21.

4.3.19 Restauración ambiental de las zonas afectadas

Se medirá y abonará por unidades de obra que aparecen en el Cuadro de Precios y en las cantidades realmente ejecutadas.

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales especificadas que al efecto se dicten por quien corresponda, así como las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con material de primera calidad con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

5.2 REPLANTEO PREVIO DE LAS OBRAS



Firmada la escritura de contratación, el Ingeniero Director de las Obras, en presencia del Contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras. Se levantará por triplicado un acta que, firmada por ambas partes, dejará constancia de la buena realización del replanteo y su concordancia con el terreno.

5.3 PLAZO DE GARANTÍA

En plazo de garantía será de un año contado a partir de la recepción provisional, siendo durante este plazo de cuenta del Contratista la conservación, mantenimiento y reparación de todas las obras ejecutadas, cumpliéndose lo dispuesto en la cláusula 73 del Pliego de Cláusulas Administrativas (B.O.E. de 16 de Febrero de 1.971).

5.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Inspección de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a las partes de obra, e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

5.5 SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al Ingeniero Director, y a su vez

estará obligado a devolver a aquel lo originales o una copia de las órdenes que reciba, poniendo al pie "enterado".

5.6 SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas de cualquier forma que se realice antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras e instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y prueba de recepción.

5.7 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

Se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservarse en perfecto estado de limpieza todos los espacios interior y exterior de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

Para abono al contratista de la totalidad de las medidas preventivas precisas para garantizar adecuadamente la seguridad y salud en la obras, se incluye en



el Presupuesto la partida obtenida para este fin que en virtud del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre se incluye en el presente Proyecto.

5.8 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

El Contratista deberá cumplir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por el personal.

Deberán conservarse estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza, su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de las obras tendrán que ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos, limpios y libres de inmundicias.

5.9 SEGURIDAD PÚBLICA Y PROTECCIÓN DEL TRÁFICO

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras para proteger al público y facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se mantendrá en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la habida seguridad del tráfico ajeno a aquéllas, las señales de balizamiento y preceptivas de acuerdo con la O.M. de 14 de Marzo de 1960 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/60 de la D.G.C. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por las vigilancias que fueran necesarios. Tanto las señales como los jornales de estos últimos, serán de cuenta del Contratista.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a la obra, en las zonas que afecte a caminos y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso de buenas condiciones de viabilidad, ejecutando, si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarlos.

No podrá ser cerrado al tráfico un camino actual existente sin la previa autorización por escrito de la Dirección de Obra, debiendo tomar el Contratista las medidas para, si fuera preciso, abrir el camino al tráfico de forma inmediata, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales motivos se deriven.

5.10 USO DE EXPLOSIVOS

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos, se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y las instrucciones complementarias que se dicten por la Dirección de Obra.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personal o vehículo alguno dentro del radio de acción de los barrenos desde cinco (5) minutos antes de prenderse el fuego hasta que se tenga la seguridad de que han estallado todos ellos.

Siempre que sea posible, las pegas se efectuarán mediante mandos eléctricos a distancia y se emplearán mechas y detonadores de seguridad.



El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos, deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá las condiciones adecuadas en relación con las responsabilidades que corresponden a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán en todo momento su perfecta visibilidad.

5.11 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, estableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados de cualquier otra forma aceptable.

5.12 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratadas sin consentimiento previo de la dirección de obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberá formularse por escrito, con suficiente antelación aportando los datos necesarios sobre este subcontrato, así como la organización que ha de realizarse. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

5.13 CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar, para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas que se hallen ubicadas en las obras.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que en todo caso, deberán ser previamente autorizados por escrito por la Dirección de la Obra.

5.14 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de la recepción provisional de las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas, queden completamente limpias y en condiciones estéticas.



5.15 REVISIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista, deberá revisar, inmediatamente y después de recibidos, todos los planos que le hayan facilitado y deberá informar prontamente a la Dirección de obra sobre cualquier error u omisión que aprecie en ellos.

5.16 CONTRAINDICACIONES U OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contraindicación en los planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último.

5.17 PLAN DE EJECUCIÓN

El Contratista está obligado a presentar a la Dirección de Obra, en el plazo de quince (15) días hábiles a partir de la fecha de comprobación del replanteo, un Plan de Ejecución.

Dicho Plan de Ejecución incluirá un programa de Trabajos con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Programa de Trabajos, se realizará de acuerdo con las especificaciones señaladas en este Pliego.

El incumplimiento de los plazos parciales del Programa de Trabajos por causas imputables al Contratista, será objeto de la imposición de las penalidades que la Administración establezca en las Cláusulas del Contrato.

Por otra parte y a lo largo de la realización de las obras, el Contratista presentará obligatoriamente a la Dirección de Obra, cinco días antes de finalizar cada mes, el programa de los trabajos a realizar en el mes siguiente.

El Contratista designará en el Plan propuesto el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que como Jefe de la Organización le represente a pie de obra, así como todos los demás Titulados con sus nombres y atribuciones respectivas. Dichos Técnicos estarán capacitados para tratar y resolver, en cualquier momento, con la propiedad las cuestiones que surjan referentes a la construcción y programación de las obras. Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Dirección de Obra compruebe la insuficiencia del existente, para el normal desarrollo de las obras en los plazos previstos.

5.18 CONSTRUCCIONES AUXILIARES PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y retirar al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicios e instalaciones sanitarias necesarias. Todas las obras estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra.

A la terminación de la Obra, tendrán que ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando, en todo caso, estos limpios y libres de inmundicias.

Sí, previo aviso en un plazo de treinta (30) días a partir de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., después de la terminación de la obra, la Dirección de Obra puede mandarlos retirar por cuenta del Contratista.



5.19 PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Antes de verificarse la Recepción Provisional y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad, con arreglo al programa que redacte la Dirección de Obra.

5.20 LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista se hará responsable, como patrono del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo, retiro obrero, y jornal mínimo, así como de cuantas disposiciones se dicten sobre estas materias.

Se pondrá especial atención en el cumplimiento de las normas que la Administración y Contrata, de mutuo acuerdo, establezcan para la seguridad del personal obrero, quedando la Administración autorizada a la expulsión de cuantos obreros o empleados de la obra que reincidan en el cumplimiento de las mismas o, incluso aunque este incumplimiento fuese por primera vez, si la consecuencia del mismo pudiese ser de accidente grave.

5.21 GASTOS DE REPLANTEO, LIQUIDACIÓN, VIGILANCIA Y ENSAYOS

Serán de cuenta del Contratista de las Obras el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas hasta un máximo del uno y medio por ciento (1,5%) en los de replanteo y uno por ciento (1%) en los de liquidación de todo ello referido al coste real de las obras que resulten en la liquidación.

También serán de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos de ensayos y pruebas de materiales y obras acabadas, hasta un máximo del uno por ciento (1%) del coste real de las obras que resulta en la liquidación.

5.22 CONOCIMIENTO DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El desconocimiento del Contrato cualquiera que sean sus términos, de los documentos anejos que forman el mismo o de las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgados por la Administración que puedan tener aplicación a la ejecución de lo pactado no eximirá al Contratista de la obligación de su cumplimiento.

El Contratista deberá revisar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados e informar, en el plazo máximo de treinta (30 días) por escrito al Ingeniero Director sobre cualquier error u omisión que aprecie en ellos. En el caso de que no se encuentre ninguna contradicción deberá establecerlo, en el plazo máximo y de la misma forma.

Cuando un plano esté acotado, y no coincida con la dimensión que tiene a escala, se consultará al Ingeniero Director cual es la magnitud correcta antes de proceder a la construcción de la obra en cuestión.

Las omisiones y los planos y/o Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de detalle de obras serán resueltos discrecionalmente por el Ingeniero Director de cada caso a la vista de las circunstancias concurrentes.

5.23 PERSONAL DEL CONTRATISTA



El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación si procede y con la periodicidad que ésta determine la relación de todo el personal que haya de trabajar en las obras. En el caso de personal técnico, la relación será nominal e incluirá su "currícula vitarum".

Cualquier persona empleada por el Contratista que a juicio del Ingeniero Director observe mala conducta, sea negligente o incompetente en sus funciones, deberá ser separada inmediatamente de la obra y sustituida a la mayor brevedad posible y nunca en el plazo superior a diez (10) días.

5.24 INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Además de las obligaciones y derechos que con relación a las indemnizaciones a terceros y a la Administración y al personal dependiente de la misma establecen al Reglamento General de Contratación y el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, respectivamente, el Contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que puedan producirse por efecto de los combustibles, ligantes o cualquier otro material utilizado en las obras y que les resulte perjudicial.

5.25 SERVIDUMBRE

El Contratista queda obligado a reponer a su costa el servicio de todas las tuberías, acequias, caminos, instalaciones eléctricas y telefónicas que sean afectadas por las obras. Incumbe a la Administración, sin embargo, el promover y realizar las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se pueden producir en las condiciones existentes como consecuencia de las obras.

5.26 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, cumpliendo las normas establecidas en el presente Pliego. Cuando el Pliego omita la descripción de los materiales y/o ejecución de determinadas obras, el Constructor se atenderá a las órdenes del Ingeniero Director y no realizará ninguna parte de ellas sin haber recibido, por escrito previamente, dichas órdenes. El cumplimiento de este requisito será indispensable para que las obras puedan considerarse de abono.

5.27 RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva de las obras se efectuará una vez terminado el plazo de garantía, en la forma y condiciones establecidas por la vigente legislación.

5.28 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración, la fórmula de revisión que se propone es la Fórmula 522, contenida en el capítulo 5. Obras Hidráulicas del Real Decreto 1359/2011, denominada "Alto contenido en rocas y áridos, cemento y siderurgia. Tipologías más representativas: obras con gran volumen de hormigón, presas y canales", la cual obedece a la expresión:



$$K_t = 0,03 \times \left(\frac{B_t}{B_0}\right) + 0,14 \times \left(\frac{C_t}{C_0}\right) + 0,09 \times \left(\frac{E_t}{E_0}\right) + 0,02 \times \left(\frac{O_t}{O_0}\right) + 0,15 \times \left(\frac{R_t}{R_0}\right) + 0,10 \times \left(\frac{S_t}{S_0}\right) + 0,01 \times \left(\frac{T_t}{T_0}\right) + 0,46$$

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

- Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- B0: índice de coste de los materiales bituminosos en fecha de licitación.
- Bt: índice de coste de los materiales bituminosos en el momento de ejecución t.
- C0: índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- Ct: índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- E0: índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- Et: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- Ot: índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.
- O0: índice de coste de las plantas en fecha de licitación.
- Rt: índice de coste de los áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- R0: índice de coste de los áridos y rocas en fecha de licitación.
- St: índice de coste de los materiales siderúrgicos de ejecución t.
- S0: índice de coste de los materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- Tt: índice de coste del cobre en el momento de ejecución t.
- T0: índice de coste del cobre en fecha de licitación.

Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001:

Grupo	Subgrupo	Categoría
Grupo E	Subgrupo 2	Categoría 5

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz

5.29 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se proponen las siguientes clasificaciones del contratista según el R.D. 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del



DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO



ÍNDICE

1 MEDICIONES	1
2 CUADRO DE PRECIOS N° 1	17
3 CUADRO DE PRECIOS N° 2	24
4 PRESUPUESTO POR CAPÍTULO	34
5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO	45



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 1.2 CUENCO AMORTIGUADOR							
01.115	M³ Excavación en cimentación del cuerpo de presa Excavación, con medios mecánicos, en cimentación del cuerpo de presa, en cualquier clase de terreno o roca, incluso regularización, saneo, desvío de río, agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo. s/med.aux. Excavación	1	6.402,20				6.402,20 1.443,75
				3,50	7,50		7.845,95
01.185	M³ Relleno compactado Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.	2	13,40	21,00			562,80
							562,80
03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	1	47,80	14,00	2,00		1.338,40
		1	55,80	3,20	2,00		357,12
		2	14,00	25,00			700,00
		2	6,60	25,00			330,00
	Dientes	48	1,50	0,50	0,35		12,60
		47	1,50	0,50	0,19		6,70
							2.744,82
03.200	M² Encofrado Encofrado.	2	14,00		7,00		196,00
		2	14,00		3,00		84,00
		2	14,00		2,00		56,00
		4	14,00		1,00		56,00
		7	14,00		2,30		225,40
		1	42,00		2,30		96,60
		2	25,00				50,00
		1	47,80		2,00		95,60
		2	6,60	14,00			184,80
	Dientes	96	1,50		0,35		50,40
		48		0,50	0,70		16,80
		48	1,70	0,50			40,80
		94	1,50		0,19		26,79
		94	0,84	0,50			39,48
							1.218,67
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos. # D 12 a 0,20 Dientes D 20 D 12 10% solapes y ataduras	1	55,80	15,00	8,90		7.449,30
		1	47,80	15,00	8,90		6.381,30
		2	9,00	15,00	8,90		2.403,00
							2.466,05
		192	5,20		2,47		2.089,62
		188	4,50		2,47		640,80
		240	3,00		0,89		301,18
		564	0,60		0,89		2.173,13
		0,1	21.731,25				23.904,38

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 1.3 TOMA DE ABASTECIMIENTO							
03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	4	3,14	0,06	0,25		0,19
		1	1,20	0,50	0,60		0,36
	Cº acceso	1	40,00	1,50	0,15		9,00
		130	1,50	0,15	0,15		4,39
							13,94
03.200	M² Encofrado Encofrado.	4	3,14	0,06			0,75
		4	3,14	0,35	0,25		1,10
		2	1,20		0,60		1,44
		2		0,50	0,60		0,60
	Cº acceso	2	40,00		0,15		12,00
		260	0,15		0,15		5,85
		130	1,50		0,15		29,25
							50,99
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos. # D 12 A 0,20 D 25 D 12 D 20 # d 8 a 0,20 10% solapes y ataduras	2	2,80	2,80	8,90		139,55
		1	2,80	2,80	8,90		69,78
		4	3,14	0,80	8,90		89,43
		6	3,14	0,40	3,85		29,01
		8	1,00		0,89		7,12
		8	0,40		2,47		7,90
		1	40,00	1,70	0,40		27,20
		0,1	369,99				37,00
							406,99
04.116	Kg Acero inoxidable AISI 304 Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles. 150x150x10 L100x100x10 Pletinas	8	0,15	0,15	78,50		14,13
		8	0,10	0,10	117,75		9,42
		4	1,20		15,10		72,48
		24	0,10	0,45	78,50		84,78
							180,81
09.170	Ud Válvula mariposa motorizada D 250 mm Válvula de mariposa motorizada D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	2					2,00
							2,00
09.180	Ud Carrete desmontaje D 250 mm Carrete de desmontaje de acero inoxidable D 250 mm, PN-10, incluso espárragos, arandelas y accesorios, totalmente colocado y probado.	3					3,00
							3,00
09.150	Ud Válvula compuerta D 250 mm Válvula de compuerta D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	1					1,00
							1,00
08.301	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 250 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	1	10,00				10,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	8,00			8,00	
		1	12,00			12,00	
							30,00
09.220	Ud Brida ciega en tubería D 250 mm Brida ciega en tubería de D 250 mm, incluso bridas y piezas especiales.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 1.4 DESAGÜE DE FONDO							
03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	1	3,80	1,50	2,40	13,68	
		-1	0,80	3,00	1,60	-3,84	
							9,84
03.200	M³ Encofrado Encofrado.	1	1,50	3,80		5,70	
		2	1,50		2,40	7,20	
		1	0,80	3,00		2,40	
		2	0,80		1,60	2,56	
	Galería	1	2,70	4,50		12,15	
		1		4,50	4,00	18,00	
		2	2,70		4,00	21,60	
							69,61
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.	1	2,70	4,50	24,70	300,11	
	# D 20 a 0,20	1	4,50	4,00	8,90	160,20	
	# D 12 a 0,20	2	2,70	4,00	8,90	192,24	
	# D 10 a 0,15	4	4,00	1,80	8,68	249,98	
		4	1,80	2,80	8,68	174,99	
	Reja D 25	28	0,67		3,85	72,23	
		32	0,50		2,47	39,52	1.189,27
	10% solapes y ataduras	1	0,10	1.189,27		118,93	
							1.308,20
04.116	Kg Acero inoxidable AISI 304 Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles.	[PN 14	2	2,00		16,00	64,00
		8	0,78			16,00	99,84
		8	2,00			10,60	169,60
	HEB 140	3	2,00			33,70	202,20
	Embocadura [PN 140	4	2,00			16,00	128,00
	D12	24	0,50			0,89	10,68
		4	0,40	0,40		78,50	50,24
	80x80x9	80	2,30			10,70	1.968,80
	50x50x6	14	1,20			4,44	74,59
							2.767,95
08.301	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 250 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	1	2,50			2,50	
							2,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.310	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 200 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm, e = 6 mm, incluso uniones y piezas especiales, colocada.	1	9,50			9,50	
							9,50
08.300	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 350 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	1	15,00			15,00	
	Aireación	1	15,00			15,00	
							15,00
08.350	M Conducto rectangular de 500 x 600 mm Conducto rectangular de 500 x 600 mm de acero inoxidable AISI 304 de 10 mm de espesor, incluso frontal y embocadura, borriquetas de montaje, poliuretano de juntas, rigidizadores y transiciones.	2	12,50			25,00	
							25,00
09.130	Ud Válvula compuerta Bureau 600x500 mm, con ventosa aireación Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico, by-pass y ventosa de aireación.	2				2,00	
							2,00
09.135	Ud Válvula compuerta Bureau 600x500 mm Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico.	2				2,00	
							2,00
04.120	M² Rejilla Rejilla tipo tramex de 15 x 15 mm.	1	1,20	0,80		0,96	
							0,96
SUBCAPÍTULO 1,5 PASO SOBRE EL ALIVIADERO							
03.125	M³ Hormigón HA-25/P/20/IIa Hormigón HA-25/P/20/IIa de resistencia característica.	1	48,80	9,00	0,65	285,48	
		2	48,80	1,50	0,20	29,28	
		2	48,80	0,28	0,40	10,93	
	A deducir vigas	-39	15,60			0,18	-109,51
	A deducir tuberías	-8	48,80		0,01		-3,90
	A deducir arqueta	-7	0,60	0,60	0,25		-0,63
							211,65
03.200	M³ Encofrado Encofrado.	2	48,80		0,20	19,52	
		2	48,80		0,40	39,04	
		2	48,80		1,25	122,00	
							180,56
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.	# D 12 a 120	2	48,80	1,50	8,90	1.302,96
			2	48,80	2,00	8,90	1.737,28
	D 10	282	9,00			0,62	1.573,56
	D 8	135	15,00		0,40		810,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	D 25	96	9,00		3,85	3.326,40	8.750,20
	10% solapes y ataduras	0,1	8.750,20			875,02	
							9.625,22
07.121	M Junta de dilatación en tablero de puente						
	Junta de dilatación en tablero de puente.	4	9,00			36,00	
							36,00
07.151	M Viga de 0.60						
	Viga prefabricada pretensada de 0,60 m., de canto, incluso apoyos de neopreno y mortero de nivelación, colocada.	39	15,60			608,40	
							608,40
SUBCAPÍTULO 1.6 AUSCULTACIÓN							
06.101	Ud Estación de aforos						
	Estación de aforos, incluyendo accesos, muros marginales, soleras, vigas vertedero, pasarela, casetta, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos	1				1,00	1,00
							1,00
06.121	Ud Base de apoyo						
	Base de apoyo para auscultación topográfica.	14				14,00	
							14,00
06.122	Ud Teodolito						
	Teodolito de precisión para control topográfico de deformaciones.	1				1,00	
							1,00
06.123	Ud Limnógrafo						
	Limnógrafo de célula de presión y lector digital, incluso cableado y obra civil.	1				1,00	
							1,00
06.124	Ud Escala de aluminio						
	Escala de aluminio graduada, montada sobre vertedero.	1				1,00	
							1,00
06.125	Ud Aforador triangular						
	Aforador triangular, incluso obra civil.	1				1,00	
							1,00
06.126	Ud Piezómetro hidráulico						
	Piezómetro hidráulico, incluso taladro, entubado, inyección, reperforado, cabezal con grifo de tres vías y manómetro inoxidable.	6				6,00	
							6,00
06.129	Ud Extensómetro						
	Extensómetro de hormigón de 25 cm, de distancia de trabajo con termómetros incorporados.	12				12,00	
							12,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06.132	Ud Equipo informático						
	Equipo informático para tratamiento de los datos de auscultación, incluso cableado de conexión con armario de control, obra civil y programa de tratamiento de datos, instalado en caseta de desagües de fondo.	1				1,00	
							1,00
06.302	Ud Monumento de hormigón						
	Monumento de hormigón, para auscultación topográfica.	2				2,00	
							2,00
06.304	Ud Termómetro						
	Termómetro, incluso cableado y obra civil precisa.	15				15,00	
							15,00
06.305	Ud Medidor interno de juntas						
	Medidor interno de juntas, con termómetro incorporado incluso cableado y obra civil precisa.	16				16,00	
							16,00
06.306	Ud Terna de bases de elongómetro						
	Terna de bases de elongómetro, incluso obra civil precisa.						
	Galería	9				9,00	
	Coronación	10				10,00	
							19,00
06.307	Ud Boquilla metálica						
	Boquilla metálica para auscultación hidráulica de drenes profundos, incluso válvula de cierre y tapón roscado para acoplamiento de manómetro.	30				30,00	
							30,00
06.308	Ud Manómetro						
	Manómetro de precisión.	7				7,00	
							7,00
06.310	Ud Extensómetro de varillas						
	Extensómetro de varillas, incluso taladro, varillas y anclajes.	1				1,00	
							1,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 1.7 JUNTAS, DRENAJES E INYECCIONES							
03.200	M ^o Encofrado Encofrado. Juntas s/med.aux.	1	1,742,40			1,742,40	1,742,40
							1,742,40
05.110	M Taladro con sonda Taladro con sonda a rotoperusión de cualquier inclinación y diámetro, incluso lavado, y prueba de admisión con agua a presión. Consolidación c/15 m ² ; 1800m ² Drenes A deducir conducto moldeado Impermeabilización c.p.	120 30 30 -1 15	8,00 20,00 5,00 140,00 25,00			960,00 600,00 150,00 -140,00 375,00	1,945,00
05.200	Tn Cemento inyectada admisión inferior a 60 kg/m Cemento inyectada, con admisión inferior a 60 kg/m.	1	0,70	140,00		98,00	98,00
05.201	Tn Cemento inyectada admisión entre 60 y 100 kg/m Cemento inyectada, con admisión comprendida entre 60 y 100 kg/m.	1	0,10	140,00		14,00	14,00
05.202	Tn Cemento inyectada admisión superior a 100 kg/m Cemento inyectada, con admisiones superiores a 100 kg/m.	1	0,20	140,00		28,00	28,00
05.205	M Sondeo de reconocimiento Sondeo de reconocimiento D 110 mm, con extracción continua de testigo, incluso cajas, taladros, agua y ensayos.	1	45,00			45,00	45,00
05.206	M Conducto moldeado Conducto moldeado en juntas de presas.	1	140,00			140,00	140,00
06.311	Ud Tapón Tapón en drenes. Coronación Galería	13 30				13,00 30,00	43,00
07.109	M Junta cloruro polivinilo 0,50 m Junta de cloruro de polivinilo de 0,50 m. s/med.aux.	1	360,70			360,70	360,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 CAMINO DE ACCESO A LA PRESA							
01.110	M ^o Excavación en desmonte de explanaciones Excavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso precorte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo. s/med.auxiliar	1	12,084,21			12,084,21	12,084,21
01.125	M ^o Terraplén compactado Terraplén compactado con productos procedentes de la excavación o préstamos. s/med. auxiliar	1	508,14			508,14	508,14
02.110	M ^o Subbase granular de zahorra natural Subbase granular de zahorra natural, extendida y compactada.	1	600,05	6,90	0,20	828,07	828,07
02.111	M ^o Base granular de zahorra artificial Base granular de zahorra artificial, extendida y compactada.	1	231,00	6,38	0,15	221,07	221,07
02.131	M ^o Afirmado Afirmado formado por aglomerado asfáltico en frío incluido p.p. de riegos de adherencia e imprimación, extendido y compactado con un espesor de 5 cm.	1	231,00	6,00		1,386,00	1,386,00
02.150	M Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.	1	231,00			231,00	231,00
02.151	M Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.	2	231,00			462,00	462,00
02.152	M ^o Marca vial reflexiva para señalización horizontal Marca vial reflexiva, para símbolos de señalización horizontal, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.	1	3,00	2,00		6,00	6,00
02.200	Ud Señal reflexiva octogonal de STOP Señal reflexiva octogonal de STOP de 90 cm de apotema, colocada.	1				1,00	1,00
02.201	Ud Señal reflexiva circular Señal reflexiva circular de 60 cm de diámetro, colocada.	1				1,00	1,00
02.202	Ud Señal reflexiva triangular Señal reflexiva triangular de 70 cm de lado, colocada.	1				1,00	1,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.220	Ud Señal Informativa Señal informativa reflexiva de 60 x 60 cm, colocada.	1				1,00	1,00
							1,00
02.222	Ud Señal Indicativa Señal indicativa reflexiva de 1,20 x 0,25 m, colocada.	2				2,00	2,00
							2,00
07.141	M Barrera de seguridad Barrera de seguridad, doble onda, de chapa galvanizada, incluso captafaros y laterales, colocado.	1	50,00			50,00	50,00
							50,00
01.120	M³ Excavación en cimientos Excavación en cimientos de obras de fábrica, en cualquier tipo de terreno, incluso transporte a vertedero.	2	2,13	1,35	0,20	1,15	
		2	2,96	0,40	0,40	0,95	
		2	1,30	0,35	0,20	0,18	
		8	1,00	1,80	2,00	28,80	
							31,08
03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica	2	2,13	1,35	0,20	1,15	
		2	2,96	0,40	0,40	0,95	
		2	1,30	0,35	1,20	1,09	
		-2	0,35		0,50	-0,35	
		2	1,30	0,40	0,20	0,21	
		4	1,46	0,30	0,45	0,79	
		4	1,56	0,30	0,10	0,19	
		1	8,00	1,40	0,70	7,84	
		1	8,00		0,77	6,16	
		-1	8,00		0,50	-4,00	
							14,03
03.200	M² Encofrado Encofrado.	4	0,35		1,00	1,40	
		4	1,30		1,00	5,20	
		-4	0,50			-2,00	
		4	1,30		0,20	1,04	
		4	0,40		0,20	0,32	
		2	1,30	0,05		0,13	
		8	1,56		0,10	1,25	
		8	1,46		0,45	5,26	
		4	0,30		0,10	0,12	
		4	0,30	1,72		2,06	
		16	1,00		1,00	16,00	
							30,78
01.185	M³ Relleno compactado Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.	8	1,00	1,80	2,00	28,80	
		-8	1,00	1,40	0,70	-7,84	
		-8	1,00		0,77	-6,16	
							14,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.121	M Tubería hormigón armado D 80 cm Tubería de hormigón armado D 80 cm, incluso p.p. de junta colocada.	1	8,00			8,00	8,00
							8,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 ELECTRIFICACIÓN							
07.105	Ud Centro de transformación. Centro de transformación intemperie sobre torre, para 50 KVA.	1				1,00	1,00
07.110	Ud Grupo electrógeno de 25 KVA. Grupo electrógeno de 25 KVA sobre bancada, colocado y probado.	1				1,00	1,00
07.115	M Conductor armado de 5*10 mm2. Conductor armado de 5*10 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	1	100,00			100,00	100,00
07.120	M Conductor armado de 5*6 mm2. Conductor armado de 5*6 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	1	240,00			240,00	240,00
07.125	M Conductor armado de 5*2,5 mm2. Conductor armado de 5*2,5 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	1	350,00			350,00	350,00
07.130	Ud Grapa de poliamida. Grapa de poliamida roscada a tacho de presión embutido en el hormigón, para sujeción de conductores.	2000				2.000,00	2.000,00
07.135	M Canalización eléctrica en zanja. Canalización eléctrica en zanja con tubería de PVC de D 75 mm, incluso apertura y relleno de zanja y p.p. de arquetas de registro.	1	150,00			150,00	150,00
07.140	Ud Cuadro de mando de alumbrado y fuerza. Cuadro de mando de alumbrado y fuerza para interior de presa según especificaciones del anejo de electrificación.	1				1,00	1,00
07.145	Ud Punto de luz en galería. Punto de luz en galería, incluido plafón tipo ojo de buey, lámpara de 150 W, cableado de derivación y toma de fuerza.	8				8,00	8,00
	Galería	4				4,00	4,00
	Cámara de desagües de fondo	2				2,00	2,00
	Cámara de válvulas de toma M.I.	2				2,00	2,00
	Cámara de válvulas de toma M.D.						
							16,00
07.155	Ud Proyector 400 W Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexonado.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2					2,00
07.160	Ud Lámpara exterior 150 W Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 1 lámpara de vapor de mercurio de 150 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexonado.	10				10,00	10,00
08.169	M Tubería PVC D 110 mm Tubería PVC D 110 mm	350				350,00	350,00
07.170	Ud Arqueta de registro 0.30*0.30*0.25 Arqueta de registro de 0.30*0.30*0.25, colocada.	10				10,00	10,00
07.165	Ud Apoyo tipo 12C1000 Apoyo tipo 12C 1000, con cruceta B-36, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado. Inicio línea	1				1,00	1,00
	Apoyo	1				1,00	1,00
	Fin línea	1				1,00	1,00
							3,00
07.166	Ud Apoyo tipo 12C750 Apoyo tipo 12C750, con cruceta tipo bóveda, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima y placa de protección, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado Apoyos alineados	4				4,00	4,00
07.167	Ud Conj deriv cruc CPS-F-I 400 A Conjunto de derivación de línea aérea de media tensión formada por cruceta tipo CPS- I, con tres seccionadores unipolares 400 A SELLA 24 U I (mesa), tres aisladores ARVI, tres cadenas de anclaje, conectores AMPAC y pequeño material de conexonado de puentes.	1				1,00	1,00
07.168	M Tendido, tensado, retenc LA-56 Tendido, tensado y relencionado de línea aérea de media tensión formada por cable LA-56	750				750,00	750,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 LABORATORIO							
01.110	M³ Excavación en desmonte de explanaciones Excavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso precorte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo.						
		1	15,70	6,40	0,20		20,10
		2	15,70	0,50	0,60		9,42
		2	0,50	6,40	0,60		3,84
							33,36
03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.						
		1	17,60	8,20	0,20		28,86
		2	15,80	0,50	0,60		9,48
		2	6,50	0,50	0,60		3,90
		1	0,90	0,90	0,40		0,32
		-1	0,50	0,50	0,20		-0,05
							42,51
03.125	M³ Hormigón HA-25/P/20/IIa Hormigón HA-25/P/20/IIa de resistencia característica.						
		2	15,80	0,25	0,25		1,98
		2	6,40	0,25	0,25		0,60
							2,78
03.200	M³ Encofrado Encofrado.						
		2	17,60		0,20		7,04
		2		8,20	0,20		3,28
		2	15,80		0,80		25,28
		2	15,80		0,60		18,96
		2	6,50		0,80		10,40
		2	6,50		0,60		7,80
		4	0,90		0,60		2,16
		4	0,50		0,40		0,80
		4	15,70		0,25		15,70
		4	6,40		0,25		6,40
							97,82
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.						
	D 12	32	4,20		0,89		119,62
	D 8	136	1,00		0,40		54,40
		8	16,00		0,89		113,92
		160	1,00		0,40		64,00
		8	6,60		0,89		46,99
		66	1,00		0,40		26,40
	Estantes D 16	80	3,00		1,58		379,20
		80	2,30		1,58		290,72
		80	1,30		1,58		164,32
		160	0,80		1,58		202,24
	10% Solapes y ataduras	1	0,10	1.461,81			146,18
							1.607,99
10.110	M³ Mampostería careada Mampostería careada.						
		2	15,70	1,00	0,25		7,85
		2	6,40	1,00	0,25		3,20
	A deducir puertas	-1	1,50	1,00	0,25		-0,38
		-1	0,85	1,00	0,25		-0,21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.115	M³ Mampostería concertada Mampostería concertada.						10,46
		1	3,90	0,70	0,25		0,68
		1	2,50	0,70	0,25		0,44
		1	2,90	0,70	0,25		0,51
		1	2,20	0,70	0,25		0,39
		1	0,80	0,70	0,25		0,14
		1	2,00	0,70	0,25		0,35
		1	0,80	0,70	0,25		0,14
		1	2,20	0,70	0,25		0,39
							3,04
10.120	M³ Fábrica ladrillo 1 pie de espesor Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento.						
		2	15,70		2,25		70,65
		2	6,40		2,25		28,80
	A deducir puertas	-1	1,50		1,50		-2,25
		-1	0,85		1,50		-1,28
	A deducir ventanas	-6	1,50		1,50		-13,50
		-2	2,50		1,50		-7,50
		-1	1,00		1,50		-1,50
							73,42
10.123	M³ Fábrica ladrillo 1/2 pie. Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.						
	Mesas de trabajo	16	0,60		0,95		9,12
	Balsas	1	4,50		0,50		2,25
		2	1,20		0,50		1,20
		1	1,75		0,50		0,88
		4	0,70		0,50		1,40
	Estantes	8	0,40		2,50		8,00
							22,85
10.121	M³ Tabique ladrillo hueco sencillo Tabique de ladrillo hueco sencillo recibido con mortero de yeso.						
	Tabiques	2	15,70		3,50		109,90
		2	6,40		3,50		44,80
		2	5,60		3,50		39,20
		5	2,30		3,50		40,25
		2	7,10		3,50		49,70
		1	2,00		3,50		7,00
	A deducir puertas	-8	0,80		2,20		-14,08
		-1	2,00		2,00		-4,00
		-1	1,50		1,50		-2,25
		-1	0,85		1,50		-1,28
	A deducir ventanas	-6	1,50		1,50		-13,50
		-2	2,50		1,50		-7,50
		-1	1,00		1,50		-1,50
							246,74
10.140	M³ Forjado autárquico Forjado autárquico.						
		1	16,30	7,00			114,10
							114,10
10.145	M³ Cubierta Cubierta formada por teja árabe, incluso tabicas, piñón, tablero de dos hojas, capa de mortero y formación de limahoyas, terminada.						



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	16,30	7,00		114,10	
							114,10
10.150	M ² Capa impermeabilizante en cubiertas						
	Capa impermeabilizante en cubiertas.	1	16,30	7,00		114,10	
							114,10
10.172	M ² Enfoscado fratasado						
	Enfoscado fratasado con mortero de cemento	2	4,60		3,50	32,20	
		2	5,60		3,50	39,20	
		1	4,60	5,60		25,76	
		2	7,20		3,50	50,40	
		1	7,20	1,00		7,20	
		4	2,90		3,50	40,60	
		4	2,20		3,50	30,80	
		2	2,90	2,20		12,76	
		4	2,20		3,50	30,80	
		2	2,00		3,50	14,00	
		1	2,20	2,00		4,40	
		2	5,60		3,50	39,20	
		2	3,00		3,50	21,00	
		1	5,60	3,00		16,80	
		2	2,20	2,00		8,80	
		2	2,00	1,05		4,20	
		32	0,60		0,95	18,24	
		16	0,40		2,50	16,00	
	A deducir	-1	1,50		2,50	-3,75	
		-11	0,80		2,20	-19,36	
		-1	0,85		2,50	-2,13	
		-2	2,00		2,00	-8,00	
		-2	2,50		1,50	-7,50	
		-6	1,50		1,50	-13,50	
	En exteriores	2	15,70		2,50	78,50	
		2	6,40		2,50	32,00	
		2	17,50	1,10		38,50	
		2	6,40	1,10		14,08	
							521,20
10.173	M ² Enfoscado y bruñido						
	Enfoscado y bruñido con mortero de cemento.	2	4,60		0,60	5,52	
		2	1,00		0,60	1,20	
		1	4,60	1,00		4,60	
		2	1,35		0,60	1,62	
		2	1,00		0,60	1,20	
		1	1,35	1,00		1,35	
		4	0,70		0,60	1,68	
		2	0,70	0,70		0,98	
							18,15
10.192	M ² Pintura plástica						
	Pintura plástica.						
	En exteriores	2	15,70		2,50	78,50	
		2	6,40		2,50	32,00	
		2	17,50	1,10		38,50	
		2	6,40	1,10		14,08	
		2	4,60		3,50	32,20	
		2	5,60		3,50	39,20	
		1	4,60	5,60		25,76	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		2	7,20		3,50	50,40	
		1	7,20	1,00		7,20	
		4	2,90		3,50	40,60	
		4	2,20		3,50	30,80	
		2	2,90	2,20		12,76	
		4	2,20		3,50	30,80	
		2	2,00		3,50	14,00	
		1	2,20	2,00		4,40	
		2	5,60		3,50	39,20	
		2	3,00		3,50	21,00	
		1	5,60	3,00		16,80	
		2	2,20	2,00		8,80	
		2	2,00	1,05		4,20	
		32	0,60		0,95	18,24	
		16	0,40		2,50	16,00	
	A deducir	-1	1,50		2,50	-3,75	
		-11	0,80		2,20	-19,36	
		-1	0,85		2,50	-2,13	
		-2	2,00		2,00	-8,00	
		-2	2,50		1,50	-7,50	
		-6	1,50		1,50	-13,50	
							521,20
10.160	M Cargadero						
	Cargadero.	1	2,00			2,00	
		1	1,35			1,35	
		6	2,00			12,00	
		2	3,00			6,00	
		1	1,50			1,50	
							22,85
10.235	M Vierendeaguas						
	Vierendeaguas de piedra artificial.	6	1,50			9,00	
		2	2,50			5,00	
		1	1,00			1,00	
							15,00
10.220	M ² Mortero ruleteado						
	Mortero ruleteado.	1	5,60	4,60		25,76	
		2	1,20		0,60	1,44	
		1	7,20	1,00		7,20	
		2	2,90	2,20		12,76	
		3	2,00	2,20		13,20	
		2	17,50	0,90		31,50	
		2	6,40	0,90		11,52	
							103,38
10.210	M ² Solado terrazo 40x40 cm						
	Solado de terrazo de 40 x 40 cm.	1	5,60	3,00		16,80	
		2	2,00	1,05		4,20	
							21,00
10.230	M ² Alicatado						
	Alicatado con azulejo de color blanco.	4	2,20		3,50	30,80	
		4	2,00		3,50	28,00	
		4	2,00		3,50	28,00	



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	A deducir	4	1,05		3,50	14,70	
		-5	0,80		2,20	-8,80	
		-1	1,50		1,50	-2,25	
		-1	1,00		1,50	-1,50	
							88,95
10.200	M Bordillo						
	Bordillo						
		2	17,50			35,00	
		2	8,20			16,40	
							51,40
10.240	M² Carpintería metálica en puertas						
	Carpintería metálica en puertas, incluso p.p. de herrajes, pintura y fijación.						
		1	1,50		2,50	3,75	
		1	0,85		2,50	2,13	
							5,88
10.250	M² Carpintería metálica de aluminio en ventanas						
	Carpintería metálica de aluminio anodizado en ventanas, incluso acristalamiento, p.p. de herrajes y fijación.						
		6	1,50		1,50	13,50	
		2	2,50		1,50	7,50	
		1	1,00		1,50	1,50	
							22,50
10.244	M² Carpintería madera en puertas exteriores						
	Carpintería de madera de pino en puertas exteriores, incluso p.p. de herrajes, barniz y fijación.						
		8	0,80		2,20	14,08	
		1	2,00		2,00	4,00	
							18,08
12.110	Ud Captación de agua						
	Captación de agua para suministro de 1 m ³ /h, al laboratorio y viviendas, incluyendo obra de toma, bombo, alimentación eléctrica y depósito terminal de fibrocemento de 1.000 l.						
		1				1,00	
							1,00
08.126	M Tubería hormigón centrifugado D 30 cm						
	Tubería de hormigón centrifugado D 30 cm.						
		1	170,00			170,00	
							170,00
12.200	Ud Mobiliario oficina						
	Mobiliario de oficina.						
		1				1,00	
							1,00
12.150	Ud Equipamiento de laboratorio						
	Equipamiento de laboratorio, incluyendo prensa de 300 l de potencia, 50 moldes metálicos desmontables para probetas cilíndricas de 15x30 cm, 2 vibradores de probetas, 2 termómetros de máxima y mínima, equipo para refrentado de probetas, 2 conos de Abrams, y equipamiento completo para ensayos de tierras (tamices, balanzas, Proctor, densidades, límites de Atterberg, contenido de materia orgánica, permeabilidad, etc.).						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.251	M Tubo PVC comp. j. elás. SN2 c. teja 110 mm						
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² . con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		5	1,00			5,00	
		1	3,00			3,00	
		1	2,00			2,00	
		2	2,50			5,00	
							15,00
10.252	M Tubo PVC comp. j. elás. SN2 c. teja 200 mm						
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² . con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		2	5,00			10,00	
							10,00
10.253	M Tubo HM machihembrado d=300 mm						
	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 300 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento 1/6 (M-40) y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		1	30,00			30,00	
							30,00
10.254	Ud Sum. síf. fund. c/rej. fund.150x150 35 mm						
	Sumidero sífónico de fundición de 150x150 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conectado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.						
		2				2,00	
							2,00
10.255	Ud Arqueta ladrillo de paso 38x38x50 cm						
	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/1, enlosada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/1 ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
		2				2,00	
							2,00
10.256	Ud Arqueta ladrillo registro 51x51x65 cm.						
	Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/1 ligeramente armada con mallazo, enlosada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
		1				1,00	
							1,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.258	Ud Acometida 25 mm. polietileno 1" Acometida a la red general de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 50-1" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y llave de corte, terminada y funcionando.	1				1,00	1,00
10.262	Ud Lavadero gres 52 x 86 g. mbloc. Lavadero de gres blanco, de 52x86x47 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte, e instalado con grifería mezcladora pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón boquilla de 40 mm., funcionando.	3				3,00	3,00
10.263	Ud Inod.t.bajo comp. s. Normal Bia. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	1				1,00	1,00
10.264	Ud Termo eléctrico 50 l. Termo eléctrico de 50 l., lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	1				1,00	1,00
10.265	Ud Cuadro protec.e. media 5 kW Cuadro protección electrificación media 5 kW, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexión.	1				1,00	1,00
10.266	Ud Caja I.C.P.(2P) Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	1				1,00	1,00
10.267	Ud Circuito monof. potencia 10 A. Circuito alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	2				2,00	2,00
10.268	Ud Circuito monof. potencia 15 A. Circuito usos varios realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	2				2,00	2,00
10.269	Ud Circuito monof. potencia 20 A. Circuito acumulador eléctrico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.					2,00	2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1				1,00	1,00
10.270	Ud Punto de luz sencillo SIMÓN 31 Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 31, instalado.	9				9,00	9,00
10.271	Ud Punto de luz conmutado SIMÓN 31 Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Simón serie 31, instalado.	6				6,00	6,00
10.272	Ud Base enchufe SCHUKO SIMÓN 31 Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+I) Simón serie 31, instalada.	11				11,00	11,00
10.273	Ud P. pulsa. timbre SIMÓN 31 Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco Simón serie 31 y zumbador, instalado.	1				1,00	1,00
10.274	Ud Aplique exterior 2x18 W. Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexión.	2				2,00	2,00
10.275	Ud Regleta de superficie 2x36 W.AF Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bomes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	3				3,00	3,00
10.276	Ud Plafón cristal D=300/400 LAM. 100 W. Plafón para montaje en techo de cristal mateado blanco de 300/400 mm. de diámetro con lámpara estándar de 100 W. Grado de protección IP20/clase I. Carcasa metálica negra con sistema de fijación rápida. Con lámpara y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	10				10,00	10,00
10.283	Ud Instalación agua fría lavadero Instalación de agua fría lavadero	3				3,00	3,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.284	Ud Instalación agua f.c. lavabo Instalación agua FC lavabo	1				1,00	1,00
10.285	Ud Instalación agua inodoro Instalación agua inodoro	1				1,00	1,00
10.330	Ud Fosa séptica prefabricada de poliéster 110/145cm Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su aljamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albeitería y sotera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación.	1				1,00	1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPITULO 6 ACTUACIONES AMBIENTALES							
SUBCAPITULO C.51 DEFORESTACION DEL VASO							
BEX0009	M ³ Deforestación del vaso Deforestación de la superficie del vaso, incluyendo tala de arbolado y procesamiento de restos, su carga y transporte fuera del vaso. 15% de la superficie inundable	1	169.700,00	0,15		25.455,00	25.455,00
BEX0010	Ud Destoconado Destoconado de la superficie forestal apeada, incluso carga y transporte fuera del vaso. D(ud/ha)x S(m2)x 1ha/10000m2 15% de la superficie inundable	200	16,97	0,15		509,10	509,10
		1				1,00	1,00
	D(ud/ha)x S(m2)x 1ha/10000m2 15% de la superficie inundable	50	16,97	0,15		127,28	127,28
							637,38
BEX0011	M ³ Gestión de tierra vegetal Gestión de la tierra vegetal incluyendo retirada, acopio y nuevo extendido en la zona de reforestación, previa descompactación del terreno. Retirada de los 40 primeros cm de tierras en pastizales	1	40.000,00	0,40		16.000,00	16.000,00
							16.000,00
SUBCAPITULO C.52 PLANTACIONES							
APARTADO C.02.01 TRABAJOS PREVIOS							
F01105	Ud Preparación hoyo 40x40x40 suelo suelto, pendiente<50% Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50% . Plantas de 1 savia Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha) Márgenes (Superficie= 3.85 ha)	3,48	1.500,00	0,65		3.393,00	3.393,00
		3,85	2.500,00	1,00		9.625,00	13.018,00
							13.018,00
F02077	Ud Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia <=500 m, pte<50 Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoforado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% . Plantas de 1 savia Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha) Márgenes (Superficie= 3.85 ha)	3,48	1.500,00	0,65		3.393,00	3.393,00
		3,85	2.500,00	1,00		9.625,00	13.018,00
							13.018,00
F02145	Ud Distribución tubo invernadero 60 cm D <=500 m pendiente <= 50% Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo invernadero de 60 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50% . Plantas de 1 savia Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha) Márgenes (Superficie= 3.85 ha)	3,48	1.500,00	0,65		3.393,00	3.393,00
		3,85	2.500,00	1,00		9.625,00	13.018,00
							13.018,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
F02139	Ud Colocación tubo Invernadero 60 cm de altura Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslucido, de doble pared flexible de 60 cm de altura para la protección de planta de repoblación. Plantas de 1 savia Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha) Márgenes (Superficie= 3.85 ha)	3,48	1.500,00	0,65		3.393,00	
		3,85	2.500,00	1,00		9.625,00	13.018,00
							13.018,00
F01149	Ud Apertura hoyo 100x100x100 suelo s-L.pendiente< 30% Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 100x 100x 100 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%. Árboles grandes Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha)	3,48	1.500,00	0,35		1.827,00	1.827,00
							1.827,00
F02075	Ud Distribución planta raíz desnuda distancia <=500 m pte.<= 50% Reparto dentro del lajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Árboles grandes Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha)	3,48	1.500,00	0,35		1.827,00	1.827,00
							1.827,00
F02147	Ud Distribución tubo Invernadero 120 cm D <=500 m pendiente <= 50% Reparto dentro del lajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 120 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Árboles grandes Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha)	3,48	1.500,00	0,35		1.827,00	1.827,00
							1.827,00
F02137	Ud Colocación tubo invernadero 120 cm de altura Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslucido, de doble pared flexible de 120 cm de altura para la protección de planta de repoblación Árboles grandes Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha)	3,48	1.500,00	0,35		1.827,00	1.827,00
							1.827,00
U13EP010	Ud Entutorado de bambú de 1,20 m. Entutorado de árboles con tutor de bambú de 1,20 m. de altura y 10/12 mm. de diámetro, hincado 30 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm. Árboles grandes Cabecera del embalse (Superficie= 3.48 ha)	3,48	1.500,00	0,35		1.827,00	1.827,00
							1.827,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO C.02.02 PLANTACIONES							
U13EJ095	Ud Juniperus thurifera 2 SAV Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	1	481,00			481,00	481,00
							481,00
U13EJ175	Ud Quercus pyrenaica 2 SAV Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	1	2.888,00			2.888,00	2.888,00
							2.888,00
U13EC331	Ud Populus trémula 14-16 cm. R.D. Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque.	1	783,00			783,00	783,00
							783,00
U13EJ210	Ud SORBUS ARIA 2 SAV Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	1	481,00			481,00	481,00
							481,00
U13EJ170	Ud Quercus ilex 2 SAV Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	1	3.850,00			3.850,00	3.850,00
							3.850,00
U13EF180	Ud Rosa canina 1 SAV Rosa canina, suministro y formación de alcorque.	1	963,00			963,00	963,00
							963,00
U13EF070	Ud Corylus avellana 1 SAV Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	1	1.044,00			1.044,00	1.044,00
							1.044,00
U13EF085	Ud Crataegus monogyna 1 SAV Crataegus monogyna de 1 savia, suministro y formación de alcorque. Cabecera del embalse Márgenes del embalse	1	522,00			522,00	522,00
		1	963,00			963,00	1.485,00
							1.485,00
U13EJ205	Ud Salix eleagnus 1 SAV Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	1	783,00			783,00	783,00
							783,00
U13EJ206	Ud Salix atrocinerea 1 SAV Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	1	783,00			783,00	783,00
							783,00
U13EF195	Ud Sambucus nigra 1SAV Sambucus nigra (Saúco) de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	1	261,00			261,00	261,00
							261,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U13EC010	Ud Acer campestre 12-14 cm. R.D. Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	1	261,00			261,00	261,00
							261,00
U13EC430	Ud Salix fragilis 14-16 RD Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	1	261,00			261,00	261,00
							261,00
U13EC337	Ud Populus nigra 14-16 cm. R.D. Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	1	522,00			522,00	522,00
							522,00
U15VTV011	Ha Riego con veh todot con grupo motobomba Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. Sup= 7,33 ha 4 riegos/año 1er año	7,33	4,00			29,32	29,32
							29,32
APARTADO C.02.03 MANTENIMIENTO VEGETACIÓN							
U13EJ095	Ud Juniperus thurifera 2 SAV Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque. 20% de marras en el primer año	1	481,00	0,20		96,20	96,20
							96,20
U13EJ175	Ud Quercus pyrenaica 2 SAV Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	2.888,00	0,20		577,60	577,60
							577,60
U13EC331	Ud Populus trémula 14-16 cm. R.D. Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	783,00	0,20		156,60	156,60
							156,60
U13EJ210	Ud SORBUS ARIA 2 SAV Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	481,00	0,20		96,20	96,20
							96,20
U13EJ170	Ud Quercus ilex 2 SAV Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	3.850,00	0,20		770,00	770,00
							770,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U13EF180	Ud Rosa canina 1 SAV Rosa canina, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	963,00	0,20		192,60	192,60
							192,60
U13EF070	Ud Corylus avellana 1 SAV Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	1.044,00	0,20		208,80	208,80
							208,80
U13EF085	Ud Crataegus monogyna 1 SAV Crataegus monogyna de 1 savia, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año Cabezera del embalse Margenes del embalse	1	522,00	0,20		104,40	104,40
							192,60
							297,00
U13EJ205	Ud Salix eleagnus 1 SAV Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	783,00	0,20		156,60	156,60
							156,60
U13EJ206	Ud Salix atrocinerea 1 SAV Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	783,00	0,20		156,60	156,60
							156,60
U13EF195	Ud Sambucus nigra 1SAV Sambucus nigra (Sauco) de 1savia, suministro y formación de alcorque . 20% de marras el primer año	1	261,00	0,20		52,20	52,20
							52,20
U13EC010	Ud Acer campestre 12-14 cm. R.D. Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	261,00	0,20		52,20	52,20
							52,20
U13EC430	Ud Salix fragilis 14-16 RD Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	261,00	0,20		52,20	52,20
							52,20
U13EC337	Ud Populus nigra 14-16 cm. R.D. Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque. 20% de marras el primer año	1	522,00	0,20		104,40	104,40
							104,40



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U15VTV011	Ha Riego con veh todot con grupo motobomba Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. Sup= 7,33 ha 4 riegos/año 2º año		7,33	4,00		29,32	29,32
							29,32
SUBCAPÍTULO C.53 MEDIDAS DE PROTECCION AVIFAUNA							
02.07	Ud Dispositivo avifauna anticollisión doble Ud de dispositivo avifauna anticollisión doble compuesto por espirales de PVC, con cableado a derechas para instalar en cableado de la línea con separación variable dependiendo del entorno geográfico colocados a tresbolillos entre las fases, cada 25 m.		30	3,00		90,00	90,00
							90,00
SUBCAPÍTULO C.54 VALLADO PERIMETRAL							
RRR.J.2a	M Cercado de malla h= 2,00 m Cercado ganadero de 200 cm de altura realizado con malla metálica galvanizada y postes de madera tratada de diámetro 10 cm, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes. Perímetro de la zona de plantación	1	3.017,0000			3.017,0000	3.017,0000
							3.017,00
SUBCAPÍTULO C.55 MEDIDAS DE PERMEABILIZACIÓN PARA LA FAUNA							
E001001	Ud Rampa de escape en el vallado perimetral Rampa de escape en el sistema de vallado perimetral, de piedra de 1,50 m de altura, recubierta en su parte superior de tierra vegetal. Colocadas alternadas a cada lado del vallado, cada 250 m, en todo su perímetro. Incluye caída amortiguadora al otro lado del paso, del mismo material.		12			12,00	12,00
							12,00
E001010	Ud Pasarela de paso para la fauna Pasarela de madera de 20,00 m de largo y 4,00 m de ancho para el paso de fauna salvaje, realizada en pino silvestre (pinus sylvestris), tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, incluso apoyos de cimentación y anclajes.	1				1,00	1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO C.56 HIDROSIEMBRA							
11.103	Ha Hidrosiembra taludes Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas de la zona a razón de 30 g/m2 de semilla, abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico. Hidrosiembra taludes	1	0,30			0,30	0,30
							0,30
SUBCAPÍTULO C.57 GESTION DE RESIDUOS							
1-X002	Ud Gestion RCDs Nivel II Gestión de RCDs Nivel II. Residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos. Segun medicion auxiliar	1	2.899,76			2.899,76	2.899,76
							2.899,76
SUBCAPÍTULO C.58 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS							
ZPA00010	Ud Vigilancia ambiental Vigilancia ambiental de las obras, incluyendo la emisión de informes periódicos de seguimiento ambiental	1				1,000	1,000
							1,00
SUBCAPÍTULO C.59 SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO Y PALEONTOLOGICO							
10.100	Ud Visita e informe inicial de arqueólogo Visita e informe inicial de las características arqueológicas de la zona afectada por las obras, incluyendo programa de seguimiento arqueológico durante la realización de las mismas, realizado y firmado por arqueólogo con experiencia en la zona. Total cantidades alzadas						1,00
							1,00
U070201	Ud Seguimiento arqueológico de las obras Seguimiento arqueológico de las obras realizado por arqueólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	1				1,00	1,00
							1,00
10.101	Ud Visita e informe inicial de paleontólogo Visita e informe inicial de las características paleontológicas	1				1,00	1,00
							1,00
10.102	Ud Seguimiento paleontológico de las obras Seguimiento paleontológico de las obras realizado por paleontólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	1				1,00	1,00
							1,00



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO C.60 REPOSICIÓN DE CAMINOS							
C61	M Reposición servicios afectados						
	ml. de reposición de caminos en la cola del embalse	1	600,00			600,00	
							600,00
SUBCAPÍTULO C.61 ADECUACIÓN DE TENDIDO ELECTRICO							
C.61.1	Ud Adecuación de tendido eléctrico						
	Adecuación de apoyo y ajustes de línea eléctrica	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD							



2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	01.110	M³	Excavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso precorte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo.		2,67	0016	02.220	Ud	Señal informativa reflexiva de 60 x 60 cm, colocada.		210,18
				DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS		0017	02.222	Ud	Señal indicativa reflexiva de 1,20 x 0,25 m, colocada.	DOSCIENTOS DIEZEUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	202,91
0002	01.115	M³	Excavación, con medios mecánicos, en cimentación del cuerpo de presa, en cualquier clase de terreno o roca, incluso regularización, sanieo, desvío de río, aglomeramientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.		3,85	0018	03.116	M³	Hormigón de 175 kg/cm2 de resistencia característica a 90 días en cuerpo de presa, colocado y vibrado.	DOSCIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	73,22
				TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS		0019	03.120	M³	Hormigón HM-20/P/20/11a de resistencia característica.	SETENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	82,17
0003	01.120	M³	Excavación en cimientos de obras de fábrica, en cualquier tipo de terreno, incluso transporte a vertedero.		11,24	0020	03.125	M³	Hormigón HA-25/P/20/11a de resistencia característica.	OCHENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	85,22
				ONCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS		0021	03.200	M²	Ercofrado.	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	18,89
0004	01.125	M²	Terraplén compactado con productos procedentes de la excavación o préstamos.		1,49	0022	04.110	Kg	Acero B-500S en rodondos.	DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,02
				UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		0023	04.116	Kg	Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles.	UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	5,77
0005	01.185	M³	Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.		3,21	0024	04.120	M²	Rejilla tipo tranex de 15 x 15 mm.	CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	129,62
				TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS		0025	05.110	M	Taladro con sonda a rotoperusión de cualquier inclinación y diámetro, incluso lavado, y prueba de admisión con agua a presión.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	25,01
0006	02.07	Ud	Ud de dispositivo antivibración antiofusión doble compuesto por espirales de PVC, con cableado a derechas para instalar en cableado de la línea con separación variable dependiendo del entorno geográfico colocados a tresbolillos entre las fases, cada 25 m.		28,73	0026	05.200	Tn	Cemento inyectada, con admisión inferior a 60 kg/m.	VEINTICINCO EUROS con UN CÉNTIMO	268,74
				VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS		0027	05.201	Tn	Cemento inyectada, con admisión comprendida entre 60 y 100 kg/m.	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	198,92
0007	02.110	M³	Subbase granular de zahorra natural, extendida y compactada.		7,04	0028	05.202	Tn	Cemento inyectada, con admisiones superiores a 100 kg/m.	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	174,85
				SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS		0029	05.205	M	Sondeo de reconocimiento D 110 mm, con extracción continua de testigo, incluso cajas, taladros, agua y ensayos.	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	157,94
0008	02.111	M³	Base granular de zahorra artificial, extendida y compactada.		12,39	0030	05.206	M	Conducto moldeado en juntas de presas.	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,78
				DOCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS		0031	06.101	Ud	Estación de alforos, incluyendo accesos, muros marginales, soleras, vi-gas, vertedero, pasarela, caseta, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos.	DIEZEUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	371.000,00
0009	02.131	M²	Afirmado formado por aglomerado asfáltico en frío incluido p.p. de riegos de adherencia e imprimación, extendido y compactado con un espesor de 5 cm.		6,02	0032	06.121	Ud	Base de apoyo para auscultación topográfica.	TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL EUROS	79,50
				SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS		0033	06.122	Ud	Teodolito de precisión para control topográfico de deformaciones.	SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	4.770,00
0010	02.150	M	Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho, incluso limpieza, repalnteo y premarcaje.		0,38					CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS	
				CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS							
0011	02.151	M	Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho, incluso limpieza, repalnteo y premarcaje.		0,56						
				CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS							
0012	02.152	M²	Marca vial reflexiva, para símbolos de señalización horizontal, incluso limpieza, repalnteo y premarcaje.		8,23						
				OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS							
0013	02.200	Ud	Señal reflexiva octogonal de STOP de 90 cm de apotema, colocada.		195,82						
				CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS							
0014	02.201	Ud	Señal reflexiva circular de 60 cm de diámetro, colocada.		159,77						
				CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS							
0015	02.202	Ud	Señal reflexiva triangular de 70 cm de lado, colocada.		137,51						
				CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMO							



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	06.123	Ud	Limnigrato de célula de presión y lector digital, incluso cableado y obra civil.	VEINTE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	20.384,60	0049	07.109	M	Junta de cloruro de polivinilo de 0,50 m.	TREINTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	30,84
0035	06.124	Ud	Escala de aluminio graduada, montada sobre veredero.	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS	159,00	0050	07.110	Ud	Grupo electrógeno de 25 KVA sobre bancada, colocado y probado.	SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	6.791,23
0036	06.125	Ud	Aforador triangular, incluso obra civil.	CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	121,90	0051	07.115	M	Conductor armado de 5*10 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
0037	06.126	Ud	Piezómetro hidráulico, incluso taladro, entubado, inyección, reperforado, cabezal con grifo de tres vías y manómetro inoxidable.	DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS	2.226,00	0052	07.120	M	Conductor armado de 5*6 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	6,23
0038	06.129	Ud	Extensómetro de hormigón de 25 cm, de distancia de trabajo con termómetros incorporados.	CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	471,70	0053	07.121	M	Junta de dilatación en tablero de puente.	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	339,31
0039	06.132	Ud	Equipo informático para tratamiento de los datos de auscultación, incluso cableado de conexión con armario de control, obra civil y programa de tratamiento de datos, instalado en caseta de desagües de fondo.	CINCO MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	5.315,90	0054	07.125	M	Conductor armado de 5*2,5 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	4,02
0040	06.302	Ud	Monumento de hormigón, para auscultación topográfica.	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	328,60	0055	07.130	Ud	Grapa de poliamida roscada a tajo de presión embudido en el hormigón, para sujeción de conductores.	UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,43
0041	06.304	Ud	Termómetro, incluso cableado y obra civil precisa.	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	145,22	0056	07.135	M	Canalización eléctrica en zanja con tubería de PVC de D 75 mm, incluso apertura y relleno de zanja y p.p. de arquetas de registro.	TRECE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	13,61
0042	06.305	Ud	Medidor interno de juntas, con termómetro incorporado incluso cableado y obra civil precisa.	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.494,60	0057	07.140	Ud	Cuadro de mando de alumbrado y fuerza para interior de presa según especificaciones del anejo de electrificación.	TRES MIL SEISCIENTOS TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	3.603,23
0043	06.306	Ud	Terna de bases de elongómetro, incluso obra civil precisa.	DOSCIENTOS SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	206,70	0058	07.141	M	Barrera de seguridad, doble onda, de chapa galvanizada, incluso captadores y terminales, colocado.	VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	20,99
0044	06.307	Ud	Boquilla metálica para auscultación hidráulica de drenes profundos, incluso válvula de cierre y tapón roscado para acoplamiento de manómetro.	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	169,60	0059	07.145	Ud	Punto de luz en galería, incluido plafón tipo ojo de buey, lámpara de 150 W, cableado de derivación y toma de fuerza.	SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	75,33
0045	06.308	Ud	Manómetro de precisión.	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	169,60	0060	07.151	M	Viga prefabricada pretensada de 0,60 m., de canto, incluso apoyos de neopreno y mortero de nivelación, colocada.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	259,49
0046	06.310	Ud	Extensómetro de varillas, incluso taladro, varillas y anclajes.	MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1.171,30	0061	07.155	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65 (clase I), horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	416,91
0047	06.311	Ud	Tapón en drenes.	DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,44						
0048	07.105	Ud	Centro de transformación intertempé sobre torre, para 50 KVA.	CUATRO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	4.478,63						



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0062	07.160	Ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de polycarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 1 lámpara de vapor de mercurio de 150 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexiónada.	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	163,36	0074	08.310	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm, e = 6 mm, incluso uniones y piezas especiales, colocada.	DOSCIENTOS QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	215,86
0063	07.165	Ud	Apoyo tipo 12C1000, con cruceta B-36, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado.	DOS MIL QUINIENTOS CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	2.505,06	0075	08.350	M	Conducto rectangular de 500 x 600 mm de acero inoxidable AISI 304 de 10 mm de espesor, incluso frontal y embocadura, borriquetas de montaje, poliuretano de juntas, rigidizadores y transiciones.	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.234,56
0064	07.166	Ud	Apoyo tipo 12C750, con cruceta tipo bóveda, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima y placa de protección, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado.	DOS MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2.184,87	0076	09.130	Ud	Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico, by-pass y ventosa de aireación.	CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	44.997,90
0065	07.167	Ud	Conjunto de derivación de línea aérea de media tensión formada por cruceta tipo CPS- I, con tres seccionadores unipolares 400 A SELLA 24 U I (mosa), tres aisladores ARVI, tres cadenas de anclaje, conectores AMPAC y pequeño material de conexiónado de puentes.	SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	752,02	0077	09.135	Ud	Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico.	CUARENTA Y UN MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	41.164,50
0066	07.168	M	Tendido, tensado y retencionado de línea aérea de media tensión formada por cable LA-56	NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,96	0078	09.150	Ud	Válvula de compuerta D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.338,78
0067	07.170	Ud	Arqueta de registro de 0.30*0.30*0.25, colocada.	SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	71,74	0079	09.170	Ud	Válvula de mariposa motorizada D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	1.695,25
0068	08.121	M	Tubería de hormigón armado D 80 cm, incluso p.p. de junta colocada.	SESENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	68,06	0080	09.180	Ud	Carrete de desmontaje de acero inoxidable D 250 mm, PN-10, incluso espárragos, arandelas y accesorios, totalmente colocado y probado.	QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	548,53
0069	08.126	M	Tubería de hormigón centrifugado D 30 cm.	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	14,54	0081	09.220	Ud	Brida ciega en tubería de D 250 mm, incluso bridas y piezas especiales.	CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	118,05
0070	08.169	M	Tubería PVC D 110 mm	TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	13,20	0082	1-XOO2	Ud	Gestión de RCDs Nivel II. Residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos.	CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	4,10
0071	08.170	M	Tubería de PVC de D 125 mm.	CATORCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	14,17	0083	10.100	Ud	Visita e informe inicial de las características arqueológicas de la zona afectada por las obras, incluyendo programa de seguimiento arqueológico durante la realización de las mismas, realizado y firmado por arqueólogo con experiencia en la zona.	MIL SETECIENTOS SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.706,60
0072	08.300	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	390,46	0084	10.101	Ud	Visita e informe inicial de las características paleontológicas	MIL SETECIENTOS SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.706,60
0073	08.301	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	277,51	0085	10.102	Ud	Seguimiento paleontológico de las obras realizado por paleontólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	DIECIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	18.189,60
						0086	10.110	M ³	Mampostería careada.	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	144,34



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0087	10.115	M²	Mampostería concertada.	CIENTO ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	111,91	0105	10.250	M²	Carpintería metálica de aluminio anodizado en ventanas, incluso acristalamiento, p.p. de herrajes y fijación.	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	168,61
0088	10.120	M²	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento.	SESENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS	60,08	0106	10.251	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² , con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	VEINTIUN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	21,22
0089	10.121	M²	Tabique de ladrillo hueco sencillo recibido con mortero de yeso.	VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	22,29	0107	10.252	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² , con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	VEINTICINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	25,05
0090	10.123	M²	Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.	TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	35,43	0108	10.253	M	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 300 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento 1/6 (M-40) y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	334,20
0091	10.140	M²	Forjado autárquico.	CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	51,44	0109	10.254	Ud	Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm., para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	14,23
0092	10.145	M²	Cubierta formada por teja árabe, incluso tabicas, piñón, tablero de dos hojas, capa de mortero y formación de limahoyas, terminada.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	55,84	0110	10.255	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasillos machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	CUATRO MIL TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4.038,99
0093	10.150	M²	Capa impermeabilizante en cubiertas.	DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	16,47	0111	10.256	Ud	Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	6.376,62
0094	10.180	M	Cargadero.	VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	20,52						
0095	10.172	M²	Enfoscado fratasado con mortero de cemento.	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	14,54						
0096	10.173	M²	Enfoscado y bruñido con mortero de cemento.	DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	17,45						
0097	10.192	M²	Pintura plástica.	SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	6,18						
0098	10.200	M	Bordillo.	VEINTITRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	23,15						
0099	10.210	M²	Solado de terrazo de 40 x 40 cm.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	55,98						
0100	10.220	M²	Mortero rufeteado.	NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	9,29						
0101	10.230	M²	Alicatado con azulejo de color blanco.	TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	32,28						
0102	10.235	M	Vierteaguas de piedra artificial.	VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	23,34						
0103	10.240	M²	Carpintería metálica en puertas, incluso p.p. de herrajes, pintura y fijación.	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	155,94						
0104	10.244	M²	Carpintería de madera de pino en puertas exteriores, incluso p.p. de herrajes, barniz y fijación.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	129,35						



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0112	10.258	Ud	Acometida a la red general de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 50-1" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y llave de corte, terminada y funcionando.	SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	77,57	0122	10.271	Ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Simón serie 31, instalados.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	44,70
0113	10.262	Ud	Lavadero de gres blanco, de 52x86x47 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte, e instalado con grifería mezcladora pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	281,10	0123	10.272	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+I) Simón serie 31, instalada.	TREINTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	32,14
0114	10.263	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	162,90	0124	10.273	Ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco Simón serie 31 y zumbador, instalado.	CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	43,81
0115	10.264	Ud	Termo eléctrico de 50 l., lámpara de control, termómetro, termobaló exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	DOSCIENTOS SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	207,66	0125	10.274	Ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de polycarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexión.	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	132,51
0116	10.265	Ud	Cuadro protección electrificación media 5 kW, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	90,59	0126	10.275	Ud	Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	TREINTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	32,19
0117	10.266	Ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.	SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	7,93	0127	10.276	Ud	Plafón para montaje en techo de cristal mateado blanco de 300/400 mm. de diámetro con lámpara estándar de 100 W. Grado de protección IP20/clase I. Carcasa metálica negra con sistema de fijación rápida. Con lámpara y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	CUARENTA Y CUATRO EUROS	44,00
0118	10.267	Ud	Circuito alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	25,58	0128	10.281	M	Barandilla de acero galvanizado en coronación de presa.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	49,42
0119	10.268	Ud	Circuito usos varios realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	28,65	0129	10.282	M	Pasamanos D 50 mm en acero galvanizado, incluso anclajes, obra civil y pinturas de protección en galerías.	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	14,53
0120	10.269	Ud	Circuito acumulador eléctrico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	TREINTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	31,16	0130	10.283	Ud	Instalación de agua fría lavadero	SESENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	69,10
0121	10.270	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 31, instalados.	VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	23,71	0131	10.284	Ud	Instalación agua FC lavabo	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	136,45
						0132	10.285	Ud	Instalación agua inodoro	OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	88,71



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0133	10.330	Ud	Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albanilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación.	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	855,46	0144	E001010	Ud	Pasarela de madera de 20,00 m de largo y 4,00 m de ancho para el paso de fauna salvaje, realizada en pino silvestre (pinus sylvestris), tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, incluso apoyos de cimentación y anclajes.	VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	28.759,54
0134	11.103	Ha	Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas de la zona a razón de 30 g/m2 de semilla, abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.	SEIS MIL SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	6.727,80	0145	F01105	Ud	Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50%.	CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,65
0135	12.110	Ud	Captación de agua para suministro de 1 m3/h, al laboratorio y viviendas, incluyendo obra de toma, bombeo, alimentación eléctrica y depósito terminal de fibrocemento de 1.000 l.	TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3.884,74	0146	F01149	Ud	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 100x100x100 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,83
0136	12.150	Ud	Equipamiento de laboratorio, incluyendo prensa de 300 l de potencia, 50 moldes metálicos desmontables para probetas cilíndricas de 15x30 cm, 2 vibradores de probetas, 2 termómetros de máxima y mínima, equipo para refrentado de probetas, 2 conos de Abrams, y equipamiento completo para ensayos de tierras (tamices, balanzas, Proctor, densidades, límites de Atterberg, contenido de materia orgánica, permeabilidad, etc.).	SIETE MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	7.780,40	0147	F02075	Ud	Reparo dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	0,10
0137	12.200	Ud	Mobiliario de oficina.	MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	1.918,60	0148	F02077	Ud	Reparo dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	CERO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	0,07
0138	BEX00009	M²	Deforestación de la superficie del vaso, incluyendo tala de arbolado y procesamiento de restos, su carga y transporte fuera del vaso.	CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	0,50	0149	F02137	Ud	Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 120 cm de altura para la protección de planta de repoblación	UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1,28
0139	BEX00010	Ud	Destocónado de la superficie forestal apeada, incluso carga y transporte fuera del vaso.	UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	1,04	0150	F02139	Ud	Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 60 cm de altura para la protección de planta de repoblación.	CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,63
0140	BEX00011	M³	Gestión de la tierra vegetal incluyendo retirada, acopio y nuevo extendido en la zona de reforestación, previa descompactación del terreno.	TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,58	0151	F02145	Ud	Reparo dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo invernadero de 60 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	CERO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	0,04
0141	C.61.1	Ud	Adecuación de apoyo y ajustes de línea eléctrica	OCHO MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	8.516,80	0152	F02147	Ud	Reparo dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 120 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	0,06
0142	C61	M	ml. de reposición de caminos en la cola del embalse	CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	42,94	0153	RRRJ.2a	M	Cercado ganadero de 200 cm de altura realizado con malla metálica galvanizada y postes de madera tratada de diámetro 10 cm, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.	TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	13,71
0143	E001001	Ud	Rampa de escape en el sistema de vallado perimetral, de piedra de 1,50 m de altura, recubierta en su parte superior de tierra vegetal. Colocadas alternadas a cada lado del vallado, cada 250 m, en todo su perímetro. Incluye caída amortiguadora al otro lado del paso, del mismo material.	CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	111,53	0154	U070201	Ud	Seguimiento arqueológico de las obras realizado por arqueólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	DIECIOCHO MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	18.189,60



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0155	U13EC010	Ud	Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.		44,32
				CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0158	U13EC331	Ud	Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque.		41,14
				CUARENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0157	U13EC337	Ud	Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.		41,14
				CUARENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0158	U13EC430	Ud	Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.		34,78
				TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0159	U13EF070	Ud	Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque.		3,46
				TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0160	U13EF085	Ud	Cralaeus monogyna de 1 savia, suministro y formación de alcorque.		2,82
				DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0161	U13EF180	Ud	Rosa canina, suministro y formación de alcorque.		1,44
				UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0162	U13EF195	Ud	Sambucus nigra (Sálico) de 1 savia, suministro y formación de alcorque		3,56
				TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0163	U13EJ095	Ud	Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque.		2,50
				DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0164	U13EJ170	Ud	Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque.		3,50
				TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0165	U13EJ175	Ud	Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque.		3,99
				TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0166	U13EJ205	Ud	Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque.		2,82
				DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0167	U13EJ206	Ud	Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque.		2,50
				DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0168	U13EJ210	Ud	Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque.		3,35
				TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0169	U13EP010	Ud	Entutorado de árboles con tutor de bambú de 1,20 m. de altura y 10/12 mm. de diámetro, hincado 30 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.		0,76
				CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0170	U15VT011	Ha	Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.		201,68
				DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0171	ZPA00010	Ud	Vigilancia ambiental de las obras, incluyendo la emisión de informes periódicos de seguimiento ambiental		32.224,00
				TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS	

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz



3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	01.110	M²	Excavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso pro corte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra	0,41
			Maquinaria	1,99
			Resto de obra y materiales	0,27
			TOTAL PARTIDA	2,67
0002	01.115	M²	Excavación, con medios mecánicos, en cimentación del cuerpo de presa, en cualquier clase de terreno o roca, incluso regularización, saneo, desvío de río, agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra	0,28
			Maquinaria	3,09
			Resto de obra y materiales	0,28
			TOTAL PARTIDA	3,65
0003	01.120	M²	Excavación en cimientos de obras de fábrica, en cualquier tipo de terreno, incluso transporte a vertedero.	
			Mano de obra	1,82
			Maquinaria	8,54
			Resto de obra y materiales	0,88
			TOTAL PARTIDA	11,24
0004	01.125	M²	Terraplén compactado con productos procedentes de la excavación o préstamos.	
			Mano de obra	0,33
			Maquinaria	0,85
			Resto de obra y materiales	0,31
			TOTAL PARTIDA	1,49
0005	01.185	M²	Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.	
			Mano de obra	1,37
			Maquinaria	1,60
			Resto de obra y materiales	0,24
			TOTAL PARTIDA	3,21
0006	02.07	Ud	Ud de dispositivo antivibración anticollisión doble compuesto por espirales de PVC, con cableado a derechas para instalar en cableado de la línea con separación variable dependiendo del entorno geográfico colocados a tresbollos entre las fases, cada 25 m.	
			Mano de obra	18,00
			Resto de obra y materiales	10,73
			TOTAL PARTIDA	28,73
0007	02.110	M³	Subbase granular de zahorra natural, extendida y compactada.	
			Mano de obra	1,14
			Maquinaria	1,73
			Resto de obra y materiales	4,17
			TOTAL PARTIDA	7,04
0008	02.111	M³	Base granular de zahorra artificial, extendida y compactada.	
			Mano de obra	1,51
			Maquinaria	4,26
			Resto de obra y materiales	6,62
			TOTAL PARTIDA	12,39

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0009	02.131	M²	Afirmado formado por aglomerado asfáltico en frío incluido p.p. de riegos de adherencia e imprimación, extendido y compactado con un espesor de 5 cm.	
			Mano de obra	0,24
			Maquinaria	1,60
			Resto de obra y materiales	4,18
			TOTAL PARTIDA	6,02
0010	02.150	M	Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.	
			Mano de obra	0,05
			Maquinaria	0,07
			Resto de obra y materiales	0,26
			TOTAL PARTIDA	0,38
0011	02.151	M	Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.	
			Mano de obra	0,10
			Maquinaria	0,15
			Resto de obra y materiales	0,31
			TOTAL PARTIDA	0,56
0012	02.152	M²	Marca vial reflexiva, para símbolos de señalización horizontal, incluso limpieza, replanteo y premarcaje.	
			Mano de obra	2,61
			Maquinaria	2,66
			Resto de obra y materiales	2,96
			TOTAL PARTIDA	8,23
0013	02.200	Ud	Señal reflexiva octogonal de STOP de 90 cm de apotema, colocada.	
			Mano de obra	13,10
			Maquinaria	0,24
			Resto de obra y materiales	182,48
			TOTAL PARTIDA	195,82
0014	02.201	Ud	Señal reflexiva circular de 60 cm de diámetro, colocada.	
			Mano de obra	12,96
			Maquinaria	0,30
			Resto de obra y materiales	146,51
			TOTAL PARTIDA	159,77
0015	02.202	Ud	Señal reflexiva triangular de 70 cm de lado, colocada.	
			Mano de obra	8,23
			Maquinaria	0,10
			Resto de obra y materiales	129,18
			TOTAL PARTIDA	137,51
0016	02.220	Ud	Señal informativa reflexiva de 60 x 60 cm, colocada.	
			Mano de obra	12,43
			Maquinaria	0,10
			Resto de obra y materiales	197,65
			TOTAL PARTIDA	210,18
0017	02.222	Ud	Señal indicativa reflexiva de 1,20 x 0,25 m, colocada.	
			Mano de obra	16,11
			Maquinaria	0,51
			Resto de obra y materiales	186,29
			TOTAL PARTIDA	202,91



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0018	03.116	M³	Hormigón de 175 kg/cm2 de resistencia característica a 90 días en cuerpo de presa, colocado y vibrado.	
			Mano de obra.....	1,78
			Maquinaria.....	3,95
			Resto de obra y materiales.....	67,49
			TOTAL PARTIDA.....	73,22
0019	03.120	M³	Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	
			Mano de obra.....	5,33
			Maquinaria.....	4,67
			Resto de obra y materiales.....	72,17
			TOTAL PARTIDA.....	82,17
0020	03.125	M³	Hormigón HA-25/P/20/IIa de resistencia característica	
			Mano de obra.....	7,10
			Maquinaria.....	2,72
			Resto de obra y materiales.....	75,40
			TOTAL PARTIDA.....	85,22
0021	03.200	M²	Encofrado.	
			Mano de obra.....	11,34
			Resto de obra y materiales.....	7,55
			TOTAL PARTIDA.....	18,89
0022	04.110	Kg	Acero B-500S en redondos.	
			Mano de obra.....	0,57
			Resto de obra y materiales.....	0,45
			TOTAL PARTIDA.....	1,02
0023	04.116	Kg	Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles.	
			Mano de obra.....	0,91
			Resto de obra y materiales.....	4,86
			TOTAL PARTIDA.....	5,77
0024	04.120	M²	Rejilla tipo trames de 15 x 15 mm.	
			Mano de obra.....	25,39
			Resto de obra y materiales.....	104,23
			TOTAL PARTIDA.....	129,62
0025	05.110	M	Taladro con sonda a rotoperusión de cualquier inclinación y diámetro, incluso lavado, y prueba de admisión con agua a presión.	
			Mano de obra.....	8,93
			Maquinaria.....	14,20
			Resto de obra y materiales.....	1,88
			TOTAL PARTIDA.....	25,01
0026	05.200	Tn	Cemento inyectada, con admisión inferior a 60 kg/m.	
			Mano de obra.....	70,96
			Maquinaria.....	97,00
			Resto de obra y materiales.....	100,78
			TOTAL PARTIDA.....	268,74
0027	05.201	Tn	Cemento inyectada, con admisión comprendida entre 60 y 100 kg/m.	
			Mano de obra.....	28,38
			Maquinaria.....	75,00
			Resto de obra y materiales.....	95,54
			TOTAL PARTIDA.....	198,92

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0028	05.202	Tn	Cemento inyectada, con admisiones superiores a 100 kg/m.	
			Mano de obra.....	26,62
			Maquinaria.....	54,50
			Resto de obra y materiales.....	93,73
			TOTAL PARTIDA.....	174,85
0029	05.205	M	Sondeo de reconocimiento D 110 mm, con extracción continua de testigo, incluso cajas, taladros, agua y ensayos.	
			Resto de obra y materiales.....	157,94
			TOTAL PARTIDA.....	157,94
0030	05.206	M	Conducto moldeado en juntas de presas.	
			Mano de obra.....	9,07
			Resto de obra y materiales.....	1,71
			TOTAL PARTIDA.....	10,78
0031	06.101	Ud	Estación de abros, incluyendo accesos, muros marginales, soleras, vigas vertedero, pasarela, caseta, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos	
			Resto de obra y materiales.....	371.000,00
			TOTAL PARTIDA.....	371.000,00
0032	06.121	Ud	Base de apoyo para auscultación topográfica.	
			Resto de obra y materiales.....	79,50
			TOTAL PARTIDA.....	79,50
0033	06.122	Ud	Teodolito de precisión para control topográfico de deformaciones.	
			Resto de obra y materiales.....	4.770,00
			TOTAL PARTIDA.....	4.770,00
0034	06.123	Ud	Limnigrato de célula de presión y lector digital, incluso cableado y obra civil.	
			Resto de obra y materiales.....	20.384,60
			TOTAL PARTIDA.....	20.384,60
0035	06.124	Ud	Escala de aluminio graduada, montada sobre vertedero.	
			Resto de obra y materiales.....	159,00
			TOTAL PARTIDA.....	159,00
0036	06.125	Ud	Aforador triangular, incluso obra civil.	
			Resto de obra y materiales.....	121,90
			TOTAL PARTIDA.....	121,90
0037	06.126	Ud	Piezómetro hidráulico, incluso taladro, entubado, inyección, reperforado, cabezal con grifo de tres vías y manómetro inoxidable.	
			Resto de obra y materiales.....	2.226,00
			TOTAL PARTIDA.....	2.226,00
0038	06.129	Ud	Extensómetro de hormigón de 25 cm, de distancia de trabajo con termómetros incorporados.	
			Resto de obra y materiales.....	471,70
			TOTAL PARTIDA.....	471,70
0039	06.132	Ud	Equipo informático para tratamiento de los datos de auscultación, incluso cableado de conexión con armario de control, obra civil y programa de tratamiento de datos, instalado en caseta de desagües de fondo.	
			Resto de obra y materiales.....	5.315,90
			TOTAL PARTIDA.....	5.315,90



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0040	06.302	Ud	Monumento de hormigón, para auscultación topográfica.	
			Resto de obra y materiales	328,60
			TOTAL PARTIDA.....	328,60
0041	06.304	Ud	Termómetro, incluso cableado y obra civil precisa.	
			Resto de obra y materiales	145,22
			TOTAL PARTIDA.....	145,22
0042	06.305	Ud	Medidor interno de juntas, con termómetro incorporado incluso cableado y obra civil precisa.	
			Resto de obra y materiales	1.494,60
			TOTAL PARTIDA.....	1.494,60
0043	06.306	Ud	Terna de bases de elongómetro, incluso obra civil precisa.	
			Resto de obra y materiales	206,70
			TOTAL PARTIDA.....	206,70
0044	06.307	Ud	Boquilla metálica para auscultación hidráulica de drenes profundos, incluso válvula de cierre y tapón roscado para acoplamiento de manómetro.	
			Resto de obra y materiales	169,60
			TOTAL PARTIDA.....	169,60
0045	06.308	Ud	Manómetro de precisión.	
			Resto de obra y materiales	169,60
			TOTAL PARTIDA.....	169,60
0046	06.310	Ud	Extensómetro de varillas, incluso taladro, varillas y anclajes.	
			Resto de obra y materiales	1.171,30
			TOTAL PARTIDA.....	1.171,30
0047	06.311	Ud	Tapón en drenes.	
			Resto de obra y materiales	2,44
			TOTAL PARTIDA.....	2,44
0048	07.105	Ud	Centro de transformación intertempé sobre torre, para 50 KVA.	
			Mano de obra	311,48
			Maquinaria	206,60
			Resto de obra y materiales	3.960,55
			TOTAL PARTIDA.....	4.478,63
0049	07.109	M	Junta de cloruro de polivinilo de 0,50 m.	
			Mano de obra	16,02
			Resto de obra y materiales	14,82
			TOTAL PARTIDA.....	30,84
0050	07.110	Ud	Grupo electrógeno de 25 KVA sobre bancada, colocado y probado.	
			Mano de obra	474,21
			Maquinaria	346,06
			Resto de obra y materiales	5.970,96
			TOTAL PARTIDA.....	6.791,23
0051	07.115	M	Conductor armado de 5*10 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	
			Mano de obra	0,54
			Resto de obra y materiales	5,82
			TOTAL PARTIDA.....	6,36

PRESA DE SAN PEDRO BARRIO DEL AGUERO Nº 1				IMPORTE
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	
0052	07.120	M	Conductor armado de 5*6 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	
			Mano de obra	0,54
			Resto de obra y materiales	5,69
			TOTAL PARTIDA.....	6,23
0053	07.121	M	Junta de dilatación en tablero de puente.	
			Mano de obra	88,82
			Resto de obra y materiales	250,49
			TOTAL PARTIDA.....	339,31
0054	07.125	M	Conductor armado de 5*2,5 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	
			Mano de obra	0,31
			Resto de obra y materiales	3,71
			TOTAL PARTIDA.....	4,02
0055	07.130	Ud	Grapa de poliamida roscada a tazo de presión embutido en el hormigón, para sujeción de conductores.	
			Mano de obra	0,81
			Resto de obra y materiales	0,62
			TOTAL PARTIDA.....	1,43
0056	07.135	M	Canalización eléctrica en zanja con tubería de PVC de D 75 mm, incluso apertura y relleno de zanja y p.p. de arquetas de registro.	
			Mano de obra	9,69
			Maquinaria	1,28
			Resto de obra y materiales	2,64
			TOTAL PARTIDA.....	13,61
0057	07.140	Ud	Cuadro de mando de alumbrado y fuerza para interior de presa según especificaciones del anexo de electrificación.	
			Mano de obra	334,62
			Resto de obra y materiales	3.268,81
			TOTAL PARTIDA.....	3.603,23
0058	07.141	M	Barrera de seguridad, doble onda, de chapa galvanizada, incluso capifaros y terminales, colocado.	
			Mano de obra	8,31
			Resto de obra y materiales	12,88
			TOTAL PARTIDA.....	20,99
0059	07.145	Ud	Punto de luz en galería, incluido plafón tipo ojo de buey, lámpara de 150 W, cableado de derivación y toma de fuerza.	
			Mano de obra	9,09
			Resto de obra y materiales	66,24
			TOTAL PARTIDA.....	75,33
0060	07.151	M	Viga prefabricada pretensada de 0,60 m., de canto, incluso apoyos de neopreno y mortero de nivelación, colocada.	
			Mano de obra	34,50
			Maquinaria	15,50
			Resto de obra y materiales	209,49
			TOTAL PARTIDA.....	259,49



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0061	07.155	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W. y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexiónado.		0070	08.169	M	Tubería PVC D 110 mm	
			Mano de obra.....	19,18				Mano de obra.....	6,16
			Resto de obra y materiales.....	397,73				Resto de obra y materiales.....	7,04
			TOTAL PARTIDA.....	416,91				TOTAL PARTIDA.....	13,20
0062	07.160	Ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de polícarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 1 lámpara de vapor de mercurio de 150 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexiónado.		0071	08.170	M	Tubería de PVC de D 125 mm.	
			Mano de obra.....	19,18				Mano de obra.....	6,16
			Resto de obra y materiales.....	144,18				Resto de obra y materiales.....	8,01
			TOTAL PARTIDA.....	163,36				TOTAL PARTIDA.....	14,17
0063	07.165	Ud	Apoyo tipo 12C1000, con cruceta B-36, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado.		0072	08.300	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	
			Resto de obra y materiales.....	2.505,06				Mano de obra.....	26,28
			TOTAL PARTIDA.....	2.505,06				Maquinaria.....	12,40
								Resto de obra y materiales.....	351,78
								TOTAL PARTIDA.....	390,46
0064	07.166	Ud	Apoyo tipo 12C750, con cruceta tipo bóveda, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima y placa de protección, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado		0073	08.301	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	
			Resto de obra y materiales.....	2.184,87				Mano de obra.....	21,02
			TOTAL PARTIDA.....	2.184,87				Maquinaria.....	4,65
								Resto de obra y materiales.....	251,84
								TOTAL PARTIDA.....	277,51
0065	07.167	Ud	Conjunto de derivación de línea aérea de media tensión formada por cruceta tipo CPS- I, con tres seccionadores unipolares 400 A SELLA 24 U I (mesa), tres aisladores ARVI, tres cadenas de anclaje, conectores AMPAC y pequeño material de conexiónado de puentes.		0074	08.310	M	Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm, e = 6 mm, incluso uniones y piezas especiales, colocada.	
			Resto de obra y materiales.....	752,02				Mano de obra.....	15,76
			TOTAL PARTIDA.....	752,02				Resto de obra y materiales.....	200,10
								TOTAL PARTIDA.....	215,86
0066	07.168	M	Tendido, tensado y retencionado de línea aérea de media tensión formada por cable LA-56		0075	08.350	M	Conducto rectangular de 500 x 600 mm de acero inoxidable AISI 304 de 10 mm de espesor, incluso frontal y embocadura, borriquetas de montaje, poliuretano de juntas, rigidizadores y transiciones.	
			Resto de obra y materiales.....	9,96				Mano de obra.....	42,04
			TOTAL PARTIDA.....	9,96				Maquinaria.....	24,80
								Resto de obra y materiales.....	1.167,72
								TOTAL PARTIDA.....	1.234,56
0067	07.170	Ud	Arqueta de registro de 0.30*0.30*0.25, colocada.		0076	09.130	Ud	Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico, by-pass y ventosa de aireación.	
			Mano de obra.....	7,99				Mano de obra.....	3.376,98
			Resto de obra y materiales.....	63,75				Maquinaria.....	868,00
			TOTAL PARTIDA.....	71,74				Resto de obra y materiales.....	40.752,92
								TOTAL PARTIDA.....	44.997,90
0068	08.121	M	Tubería de hormigón armado D 80 cm, incluso p.p. de junta colocada.		0077	09.135	Ud	Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico.	
			Mano de obra.....	27,30				Mano de obra.....	3.376,98
			Maquinaria.....	3,10				Maquinaria.....	868,00
			Resto de obra y materiales.....	37,66				Resto de obra y materiales.....	36.919,52
			TOTAL PARTIDA.....	68,06				TOTAL PARTIDA.....	41.164,50
0069	08.126	M	Tubería de hormigón centrífugo D 30 cm.		0078	09.150	Ud	Válvula de compuerta D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	
			Mano de obra.....	5,44				Mano de obra.....	105,12
			Maquinaria.....	0,22				Resto de obra y materiales.....	1.233,66
			Resto de obra y materiales.....	8,88				TOTAL PARTIDA.....	1.338,78
			TOTAL PARTIDA.....	14,54					



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0079	09.170	Ud	Válvula de mariposa motorizada D 250 mm, PN-10, colocada y probada	
			Mano de obra.....	157,68
			Resto de obra y materiales.....	1.537,57
			TOTAL PARTIDA.....	1.695,25
0080	09.180	Ud	Carrete de desmontaje de acero inoxidable D 250 mm, PN-10, incluso espárragos, arandelas y accesorios, totalmente colocado y probado.	
			Mano de obra.....	157,68
			Resto de obra y materiales.....	390,85
			TOTAL PARTIDA.....	548,53
0081	09.220	Ud	Brida ciega en tubería de D 250 mm, incluso bridas y piezas especiales.	
			Mano de obra.....	21,39
			Resto de obra y materiales.....	96,66
			TOTAL PARTIDA.....	118,05
0082	1-XOO2	Ud	Gestión de RCDs Nivel II. Residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	4,10
0083	10.100	Ud	Visita e informe inicial de las características arqueológicas de la zona afectada por las obras, incluyendo programa de seguimiento arqueológico durante la realización de las mismas, realizado y firmado por arqueólogo con experiencia en la zona.	
			Mano de obra.....	1.250,00
			Resto de obra y materiales.....	456,60
			TOTAL PARTIDA.....	1.706,60
0084	10.101	Ud	Visita e informe inicial de las características paleontológicas	
			Mano de obra.....	1.250,00
			Resto de obra y materiales.....	456,60
			TOTAL PARTIDA.....	1.706,60
0085	10.102	Ud	Seguimiento paleontológico de las obras realizado por paleontólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	
			Mano de obra.....	15.000,00
			Resto de obra y materiales.....	3.189,60
			TOTAL PARTIDA.....	18.189,60
0086	10.110	M³	Mampostería careada.	
			Mano de obra.....	64,52
			Resto de obra y materiales.....	79,82
			TOTAL PARTIDA.....	144,34
0087	10.115	M³	Mampostería concertada.	
			Mano de obra.....	43,89
			Resto de obra y materiales.....	68,02
			TOTAL PARTIDA.....	111,91
0088	10.120	M²	Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento.	
			Mano de obra.....	39,08
			Resto de obra y materiales.....	21,00
			TOTAL PARTIDA.....	60,08

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0089	10.121	M²	Tabique de ladrillo hueco sencillo recibido con mortero de yeso.	
			Mano de obra.....	16,95
			Resto de obra y materiales.....	5,34
			TOTAL PARTIDA.....	22,29
0090	10.123	M²	Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.	
			Mano de obra.....	24,47
			Resto de obra y materiales.....	10,96
			TOTAL PARTIDA.....	35,43
0091	10.140	M²	Forjado autárquico.	
			Mano de obra.....	31,54
			Resto de obra y materiales.....	19,90
			TOTAL PARTIDA.....	51,44
0092	10.145	M²	Cubierta formada por teja árabe, incluso tabicas, piñón, tablero de dos hojas, capa de mortero y formación de limahoyas, terminada.	
			Mano de obra.....	22,65
			Resto de obra y materiales.....	33,19
			TOTAL PARTIDA.....	55,84
0093	10.150	M²	Capa impermeabilizante en cubiertas.	
			Mano de obra.....	10,64
			Resto de obra y materiales.....	5,83
			TOTAL PARTIDA.....	16,47
0094	10.160	M	Cargadero.	
			Mano de obra.....	13,78
			Resto de obra y materiales.....	6,74
			TOTAL PARTIDA.....	20,52
0095	10.172	M²	Enfoscado fratasado con mortero de cemento.	
			Mano de obra.....	11,52
			Resto de obra y materiales.....	3,02
			TOTAL PARTIDA.....	14,54
0096	10.173	M²	Enfoscado y bruñido con mortero de cemento.	
			Mano de obra.....	14,13
			Resto de obra y materiales.....	3,32
			TOTAL PARTIDA.....	17,45
0097	10.192	M²	Pintura plástica.	
			Mano de obra.....	4,26
			Resto de obra y materiales.....	1,92
			TOTAL PARTIDA.....	6,18
0098	10.200	M	Bordillo.	
			Mano de obra.....	12,79
			Resto de obra y materiales.....	10,36
			TOTAL PARTIDA.....	23,15
0099	10.210	M²	Solado de terrazo de 40 x 40 cm.	
			Mano de obra.....	19,36
			Resto de obra y materiales.....	36,62
			TOTAL PARTIDA.....	55,98



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0100	10.220	M²	Mortero ruleado.		0108	10.253	M	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 300 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento 1/6 (M-40) y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
			Mano de obra.....	6,01				Mano de obra.....	14,24
			Resto de obra y materiales.....	3,28				Maquinaria.....	4,35
			TOTAL PARTIDA.....	9,29				Resto de obra y materiales.....	315,61
0101	10.230	M²	Alicatado con azulejo de color blanco.					TOTAL PARTIDA.....	334,20
			Mano de obra.....	23,02	0109	10.254	Ud	Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	
			Resto de obra y materiales.....	9,26				Mano de obra.....	8,31
			TOTAL PARTIDA.....	32,28				Resto de obra y materiales.....	5,92
0102	10.235	M	Vierteaguas de piedra artificial.					TOTAL PARTIDA.....	14,23
			Mano de obra.....	8,89	0110	10.255	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasilones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Resto de obra y materiales.....	14,45				Mano de obra.....	41,09
			TOTAL PARTIDA.....	23,34				Resto de obra y materiales.....	3.997,90
0103	10.240	M²	Carpintería metálica en puertas, incluso p.p. de herrajes, pintura y fijación.					TOTAL PARTIDA.....	4.038,99
			Mano de obra.....	63,08	0111	10.256	Ud	Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Resto de obra y materiales.....	92,86				Mano de obra.....	46,58
			TOTAL PARTIDA.....	155,94				Resto de obra y materiales.....	6.330,04
0104	10.244	M²	Carpintería de madera de pino en puertas exteriores, incluso p.p. de herrajes, barniz y fijación.					TOTAL PARTIDA.....	6.376,62
			Mano de obra.....	31,54	0112	10.258	Ud	Acometida a la red general de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 50-1" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y llave de corte, terminada y funcionando.	
			Resto de obra y materiales.....	97,81				Mano de obra.....	65,26
			TOTAL PARTIDA.....	129,35				Resto de obra y materiales.....	12,31
0105	10.250	M²	Carpintería metálica de aluminio anodizado en ventanas, incluso acristalamiento, p.p. de herrajes y fijación.					TOTAL PARTIDA.....	77,57
			Mano de obra.....	52,56	0113	10.262	Ud	Lavadero de gres blanco, de 52x86x47 cm., colocado sobre bancada o mueble soplete, e instalado con grifería mezcladora pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.	
			Resto de obra y materiales.....	114,05				Mano de obra.....	17,26
			TOTAL PARTIDA.....	166,61				Resto de obra y materiales.....	253,84
0106	10.251	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2, con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					TOTAL PARTIDA.....	281,10
			Mano de obra.....	10,68					
			Resto de obra y materiales.....	10,54					
			TOTAL PARTIDA.....	21,22					
0107	10.252	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2, con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
			Mano de obra.....	10,68					
			Resto de obra y materiales.....	14,37					
			TOTAL PARTIDA.....	25,05					



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0114	10.263	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al soldado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: laza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de oscuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.		0121	10.270	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 31, instalado.	
			Mano de obra.....	24,93				Mano de obra.....	10,87
			Resto de obra y materiales.....	137,97				Resto de obra y materiales.....	12,84
			TOTAL PARTIDA.....	162,90				TOTAL PARTIDA.....	23,71
0115	10.264	Ud	Termo eléctrico de 50 l., lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.		0122	10.271	Ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Simón serie 31, instalado.	
			Mano de obra.....	36,26				Mano de obra.....	18,13
			Resto de obra y materiales.....	171,40				Resto de obra y materiales.....	26,57
			TOTAL PARTIDA.....	207,66				TOTAL PARTIDA.....	44,70
0116	10.265	Ud	Cuadro protección electrificación media 5 kW, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		0123	10.272	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (I+L) Simón serie 31, instalada.	
			Mano de obra.....	9,59				Mano de obra.....	18,13
			Resto de obra y materiales.....	81,00				Resto de obra y materiales.....	14,01
			TOTAL PARTIDA.....	90,59				TOTAL PARTIDA.....	32,14
0117	10.266	Ud	Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.		0124	10.273	Ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco Simón serie 31 y zumbador, instalado.	
			Mano de obra.....	2,88				Mano de obra.....	18,13
			Resto de obra y materiales.....	5,05				Resto de obra y materiales.....	25,68
			TOTAL PARTIDA.....	7,93				TOTAL PARTIDA.....	43,81
0118	10.267	Ud	Circuito alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.		0125	10.274	Ud	Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de polycarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.	
			Mano de obra.....	18,13				Mano de obra.....	19,18
			Resto de obra y materiales.....	7,45				Resto de obra y materiales.....	113,33
			TOTAL PARTIDA.....	25,58				TOTAL PARTIDA.....	132,51
0119	10.268	Ud	Circuito usos varios realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.		0126	10.275	Ud	Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chape galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Mano de obra.....	18,13				Mano de obra.....	10,87
			Resto de obra y materiales.....	10,52				Resto de obra y materiales.....	21,32
			TOTAL PARTIDA.....	28,65				TOTAL PARTIDA.....	32,19
0120	10.269	Ud	Circuito acumulador eléctrico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.						
			Mano de obra.....	14,50					
			Resto de obra y materiales.....	16,66					
			TOTAL PARTIDA.....	31,16					



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0127	10.276	Ud	Platón para montaje en techo de cristal mateado blanco de 300/400 mm. de diámetro con lámpara estándar de 100 W. Grado de protección IP20/clase I. Carcase metálica negra con sistema de fijación rápida. Con lámpara y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.	
			Mano de obra.....	19,18
			Resto de obra y materiales.....	24,82
			TOTAL PARTIDA.....	44,00
0128	10.281	M	Barandilla de acero galvanizado en coronación de presa.	
			Mano de obra.....	4,71
			Resto de obra y materiales.....	44,71
			TOTAL PARTIDA.....	49,42
0129	10.282	M	Pasamanos D 50 mm en acero galvanizado, incluso anclajes, obra civil y pinturas de protección en galerías.	
			Mano de obra.....	1,24
			Resto de obra y materiales.....	13,29
			TOTAL PARTIDA.....	14,53
0130	10.283	Ud	Instalación de agua fría lavadero	
			Mano de obra.....	44,98
			Resto de obra y materiales.....	24,12
			TOTAL PARTIDA.....	69,10
0131	10.284	Ud	Instalación agua FC lavabo	
			Mano de obra.....	93,00
			Resto de obra y materiales.....	43,45
			TOTAL PARTIDA.....	136,45
0132	10.285	Ud	Instalación agua inodoro	
			Mano de obra.....	57,19
			Resto de obra y materiales.....	31,52
			TOTAL PARTIDA.....	88,71
0133	10.330	Ud	Fosa séptica prefabricada de políster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/40/1 de 15 cm. de espesor sobre la instalación.	
			Mano de obra.....	53,42
			Maquinaria.....	4,19
			Resto de obra y materiales.....	797,85
			TOTAL PARTIDA.....	855,46
0134	11.103	Ha	Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas de la zona a razón de 30 g/m2 de semilla, abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.	
			Mano de obra.....	352,38
			Maquinaria.....	868,00
			Resto de obra y materiales.....	5.507,42
			TOTAL PARTIDA.....	6.727,80

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0135	12.110	Ud	Captación de agua para suministro de 1 m3/h, al laboratorio y viviendas, incluyendo obra de toma, bombeo, alimentación eléctrica y depósito terminal de fibrocemento de 1.000 l.	
			Resto de obra y materiales.....	3.884,74
			TOTAL PARTIDA.....	3.884,74
0136	12.150	Ud	Equipamiento de laboratorio, incluyendo prensa de 300 t de potencia, 50 moldes metálicos desmontables para probetas cilíndricas de 15x30 cm, 2 vibradores de probetas, 2 termómetros de máxima y mínima, equipo para refrentado de probetas, 2 conos de Abrams, y equipamiento completo para ensayos de tierras (tamices, balanzas, Proctor, densidades, límites de Atterberg, contenido de materia orgánica, permeabilidad, etc.).	
			Resto de obra y materiales.....	7.780,40
			TOTAL PARTIDA.....	7.780,40
0137	12.200	Ud	Mobiliario de oficina.	
			Resto de obra y materiales.....	1.918,60
			TOTAL PARTIDA.....	1.918,60
0138	BEX0009	M²	Deforestación de la superficie del vaso, incluyendo tala de arbolado y procesamiento de restos, su carga y transporte fuera del vaso.	
			Mano de obra.....	0,16
			Maquinaria.....	0,31
			Resto de obra y materiales.....	0,03
			TOTAL PARTIDA.....	0,50
0139	BEX0010	Ud	Desltronado de la superficie forestal apeada, incluso carga y transporte fuera del vaso.	
			Mano de obra.....	0,31
			Maquinaria.....	0,67
			Resto de obra y materiales.....	0,06
			TOTAL PARTIDA.....	1,04
0140	BEX0011	M²	Gestión de la tierra vegetal incluyendo retirada, acopio y nuevo extendido en la zona de reforestación, previa descompactación del terreno.	
			Mano de obra.....	0,59
			Maquinaria.....	2,79
			Resto de obra y materiales.....	0,20
			TOTAL PARTIDA.....	3,58
0141	C.61.1	Ud	Adecuación de apoyo y ajustes de línea eléctrica	
			Mano de obra.....	2.366,68
			Resto de obra y materiales.....	6.150,12
			TOTAL PARTIDA.....	8.516,80
0142	C61	M	ml. de reposición de caminos en la cola del embalse	
			Mano de obra.....	3,55
			Maquinaria.....	26,97
			Resto de obra y materiales.....	12,42
			TOTAL PARTIDA.....	42,94
0143	E001001	Ud	Rampa de escape en el sistema de vallado perimetral, de piedra de 1,50 m de altura, recubierta en su parte superior de tierra vegetal. Colocadas alternadas a cada lado del vallado, cada 250 m, en todo su perímetro. Incluye caída amortiguadora al otro lado del paso, del mismo material.	
			Mano de obra.....	35,59
			Resto de obra y materiales.....	75,94
			TOTAL PARTIDA.....	111,53



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0144	E001010	Ud	Pasarela de madera de 20,00 m de largo y 4,00 m de ancho para el paso de fauna salvaje, realizada en pino silvestre (pinus sylvestris), tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, incluso apoyos de cimentación y anclajes.	
			Resto de obra y materiales.....	28.769,54
			TOTAL PARTIDA.....	28.769,54
0145	F01105	Ud	Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	0,61
			Resto de obra y materiales.....	0,04
			TOTAL PARTIDA.....	0,65
0146	F01149	Ud	Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 100x100x100 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	
			Maquinaria.....	0,78
			Resto de obra y materiales.....	0,05
			TOTAL PARTIDA.....	0,83
0147	F02075	Ud	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	0,09
			Resto de obra y materiales.....	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	0,10
0148	F02077	Ud	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termolomado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	0,07
			TOTAL PARTIDA.....	0,07
0149	F02137	Ud	Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 120 cm de altura para la protección de planta de repoblación.	
			Mano de obra.....	0,15
			Maquinaria.....	0,26
			Resto de obra y materiales.....	0,87
			TOTAL PARTIDA.....	1,28
0150	F02139	Ud	Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 60 cm de altura para la protección de planta de repoblación.	
			Mano de obra.....	0,20
			Maquinaria.....	0,07
			Resto de obra y materiales.....	0,36
			TOTAL PARTIDA.....	0,63
0151	F02145	Ud	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo invernadero de 60 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	0,04
			TOTAL PARTIDA.....	0,04

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0152	F02147	Ud	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 120 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	0,06
			TOTAL PARTIDA.....	0,06
0153	RRRJ.2a	M	Cercado ganadero de 200 cm de altura realizado con malla metálica galvanizada y postes de madera tratada de diámetro 10 cm, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.	
			Mano de obra.....	3,64
			Resto de obra y materiales.....	10,07
			TOTAL PARTIDA.....	13,71
0154	U070201	Ud	Seguimiento arqueológico de las obras realizado por arqueólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	
			Mano de obra.....	15.000,00
			Resto de obra y materiales.....	3.189,60
			TOTAL PARTIDA.....	18.189,60
0155	U13EC010	Ud	Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	10,29
			Resto de obra y materiales.....	34,03
			TOTAL PARTIDA.....	44,32
0156	U13EC331	Ud	Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	10,29
			Resto de obra y materiales.....	30,85
			TOTAL PARTIDA.....	41,14
0157	U13EC337	Ud	Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	10,29
			Resto de obra y materiales.....	30,85
			TOTAL PARTIDA.....	41,14
0158	U13EC430	Ud	Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	10,29
			Resto de obra y materiales.....	24,49
			TOTAL PARTIDA.....	34,78
0159	U13EF070	Ud	Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	0,86
			Resto de obra y materiales.....	2,60
			TOTAL PARTIDA.....	3,46
0160	U13EF085	Ud	Crateagus monogyne de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	0,86
			Resto de obra y materiales.....	1,96
			TOTAL PARTIDA.....	2,82
0161	U13EF180	Ud	Rosa canina, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra.....	0,86
			Resto de obra y materiales.....	0,58
			TOTAL PARTIDA.....	1,44



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0162	U13EF195	Ud	Sambucus nigra (Sauco) de 1savia, suministro y formación de alcorque	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	2,70
			TOTAL PARTIDA.....	3,56
0163	U13EJ095	Ud	Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	1,64
			TOTAL PARTIDA.....	2,50
0164	U13EJ170	Ud	Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	2,64
			TOTAL PARTIDA.....	3,50
0165	U13EJ175	Ud	Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	3,13
			TOTAL PARTIDA.....	3,99
0166	U13EJ205	Ud	Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	1,96
			TOTAL PARTIDA.....	2,82
0167	U13EJ206	Ud	Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	1,64
			TOTAL PARTIDA.....	2,50
0168	U13EJ210	Ud	Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	
			Mano de obra	0,86
			Resto de obra y materiales	2,49
			TOTAL PARTIDA.....	3,35
0169	U13EP010	Ud	Entutorado de árboles con tutor de bambú de 1,20 m. de altura y 10/12 mm. de diámetro, hincado 30 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.	
			Mano de obra	0,50
			Resto de obra y materiales	0,26
			TOTAL PARTIDA.....	0,76
0170	U15VT011	Ha	Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	
			Mano de obra	55,04
			Maquinaria	135,22
			Resto de obra y materiales	11,42
			TOTAL PARTIDA.....	201,68

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0171	ZPA00010	Ud	Vigilancia ambiental de las obras, incluyendo la emisión de informes periódicos de seguimiento ambiental	
			Mano de obra	23.400,00
			Resto de obra y materiales	8.824,00
			TOTAL PARTIDA.....	32.224,00

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz



4 PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PRESA				
SUBCAPÍTULO 1.1 CUERPO DE PRESA				
01.115	M ³ Excavación en cimentación del cuerpo de presa Excavación, con medios mecánicos, en cimentación del cuerpo de presa, en cualquier clase de terreno o roca, incluso regularización, saneo, desvío de río, agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	11.983,70	3,65	43.740,51
03.116	M ³ Hormigón de 175 kg/cm ² Hormigón de 175 kg/cm ² de resistencia característica a 90 días en cuerpo de presa, colocado y vibrado.	17.778,20	73,22	1.301.719,80
01.185	M ³ Relleno compactado Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.	1.064,40	3,21	3.416,72
03.120	M ³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	6.639,49	82,17	545.566,89
03.200	M ³ Encofrado Encofrado.	5.931,03	18,89	112.037,16
08.170	M Tubería PVC D 125 mm Tubería de PVC de D 125 mm.	9,90	14,17	140,28
10.240	M ² Carpintería metálica en puertas Carpintería metálica en puertas, incluso p.p. de herrajes, pintura y fijación.	10,20	155,94	1.590,59
10.281	M Barandilla acero galvanizado Barandilla de acero galvanizado en coronación de presa.	280,00	49,42	13.837,60
10.282	M Pasamanos D 50 mm Pasamanos D 50 mm en acero galvanizado, incluso anclajes, obra civil y pinturas de protección en galerías.	107,00	14,53	1.554,71
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.	74.067,21	1,02	75.548,55
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 CUERPO DE PRESA.....				2.099.152,81

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.2 CUENCO AMORTIGUADOR				
01.115	M ³ Excavación en cimentación del cuerpo de presa Excavación, con medios mecánicos, en cimentación del cuerpo de presa, en cualquier clase de terreno o roca, incluso regularización, saneo, desvío de río, agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	7.845,95	3,65	28.637,72
01.185	M ³ Relleno compactado Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.	562,80	3,21	1.806,59
03.120	M ³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	2.744,82	82,17	225.541,86
03.200	M ³ Encofrado Encofrado.	1.218,67	18,89	23.020,68
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.	23.904,38	1,02	24.382,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 CUENCO AMORTIGUADOR.....				303.389,32
SUBCAPÍTULO 1.3 TOMA DE ABASTECIMIENTO				
03.120	M ³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	13,94	82,17	1.145,45
03.200	M ³ Encofrado Encofrado.	50,99	18,89	963,20
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.	406,99	1,02	415,13
04.116	Kg Acero inoxidable AISI 304 Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles.	180,81	5,77	1.043,27
09.170	Ud Válvula mariposa motorizada D 250 mm Válvula de mariposa motorizada D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	2,00	1.695,25	3.390,50
09.180	Ud Carrete desmontaje D 250 mm Carrete de desmontaje de acero inoxidable D 250 mm, PN-10, incluso espárragos, arandelas y accesorios, totalmente colocado y probado.	3,00	548,53	1.645,59
09.150	Ud Válvula compuerta D 250 mm Válvula de compuerta D 250 mm, PN-10, colocada y probada.	1,00	1.338,78	1.338,78
08.301	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 250 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.	30,00	277,51	8.325,30
09.220	Ud Brida ciega en tubería D 250 mm Brida ciega en tubería de D 250 mm, incluso bridas y piezas especiales.			



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	118,05	118,05
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 TOMA DE ABASTECIMIENTO.....			18.385,27
	SUBCAPÍTULO 1.4 DESAGÜE DE FONDO			
03.120	M ³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.			
		9,84	82,17	808,55
03.200	M ³ Encofrado Encofrado.			
		69,61	18,89	1.314,93
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.			
		1.308,20	1,02	1.334,36
04.116	Kg Acero inoxidable AISI 304 Acero inoxidable AISI 304 en chapa y perfiles.			
		2.767,95	5,77	15.971,07
08.301	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 250 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 250 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.			
		2,50	277,51	693,78
08.310	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 200 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 200 mm, e = 6 mm, incluso uniones y piezas especiales, colocada.			
		9,50	215,86	2.050,67
08.300	M Tubería acero inoxidable AISI 304 D 350 mm Tubería de acero inoxidable AISI 304 de D 350 mm, e = 6 mm, incluso uniones, piezas especiales, borriquetas de montaje y pletinas de amarre, colocada.			
		15,00	390,46	5.856,90
08.350	M Conducto rectangular de 500 x 600 mm Conducto rectangular de 500 x 600 mm de acero inoxidable AISI 304 de 10 mm de espesor, incluso frontal y embocadura, borriquetas de montaje, poliuretano de juntas, rigidizadores y transiciones.			
		25,00	1.234,56	30.864,00
09.130	Ud Válvula compuerta Bureau 600x500 mm, con ventosa aireación Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico, by-pass y ventosa de aireación.			
		2,00	44.997,90	89.995,80
09.135	Ud Válvula compuerta Bureau 600x500 mm Válvula de compuerta tipo Bureau de 600 x 500 mm, incluso equipos de accionamiento manual e hidráulico.			
		2,00	41.164,50	82.329,00
04.120	M ² Rejilla Rejilla tipo tramex de 15 x 15 mm.			
		0,96	129,62	124,44
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 DESAGÜE DE FONDO.....			231.343,50

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 1.5 PASO SOBRE EL ALIVIADERO			
03.125	M ³ Hormigón HA-25/P/20/IIa Hormigón HA-25/P/20/IIa de resistencia característica.			
		211,65	85,22	18.036,81
03.200	M ³ Encofrado Encofrado.			
		180,56	18,89	3.410,78
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.			
		9.625,22	1,02	9.817,72
07.121	M Junta de dilatación en tablero de puente Junta de dilatación en tablero de puente.			
		36,00	339,31	12.215,16
07.151	M Viga de 0.60 Viga prefabricada pretensada de 0,60 m., de canto, incluso apoyos de neopreno y mortero de nivelación, colocada.			
		608,40	259,49	157.873,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 PASO SOBRE EL ALIVIADERO.....			201.354,19
	SUBCAPÍTULO 1.6 AUSCULTACIÓN			
06.101	Ud Estación de aforos Estación de aforos, incluyendo accesos, muros marginales, soleras, vigas vertedero, pasarela, calsada, pozo, equipos de medida y sistema de transmisión de los datos			
		1,00	371.000,00	371.000,00
06.121	Ud Base de apoyo Base de apoyo para auscultación topográfica.			
		14,00	79,50	1.113,00
06.122	Ud Teodolito Teodolito de precisión para control topográfico de deformaciones.			
		1,00	4.770,00	4.770,00
06.123	Ud Limnigrafo Limnigrafo de célula de presión y lector digital, incluso cableado y obra civil.			
		1,00	20.384,60	20.384,60
06.124	Ud Escala de aluminio Escala de aluminio graduada, montada sobre vertedero.			
		1,00	159,00	159,00
06.125	Ud Aforador triangular Aforador triangular, incluso obra civil.			
		1,00	121,90	121,90
06.126	Ud Piezómetro hidráulico Piezómetro hidráulico, incluso taladro, entubado, inyección, perforado, cabezal con grifo de tres vías y manómetro inoxidable.			
		6,00	2.226,00	13.356,00
06.129	Ud Extensómetro Extensómetro de hormigón de 25 cm, de distancia de trabajo con termómetros incorporados.			
		12,00	471,70	5.660,40



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.132	Ud Equipo Informático Equipo informático para tratamiento de los datos de auscultación, incluso cableado de conexión con armario de control, obra civil y programa de tratamiento de datos, instalado en caseta de desagües de fondo.	1,00	5.315,90	5.315,90	05.206	M Conducto moldeado Conducto moldeado en juntas de presas.	45,00	157,94	7.107,30
06.302	Ud Monumento de hormigón Monumento de hormigón, para auscultación topográfica.	2,00	328,60	657,20	06.311	Ud Tapón Tapón en drenes.	140,00	10,78	1.509,20
06.304	Ud Termómetro Termómetro, incluso cableado y obra civil precisa.	15,00	145,22	2.178,30	07.109	M Junta cloruro polivinilo 0,50 m Junta de cloruro de polivinilo de 0,50 m.	43,00	2,44	104,92
06.305	Ud Medidor interno de juntas Medidor interno de juntas, con termómetro incorporado incluso cableado y obra civil precisa.	15,00	145,22	2.178,30			360,70	30,84	11.123,99
06.306	Ud Terna de bases de elongámetro Terna de bases de elongámetro, incluso obra civil precisa.	15,00	1.494,60	23.913,60		TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 JUNTAS, DRENAJES E INYECCIONES.....			135.421,00
06.307	Ud Boquilla metálica Boquilla metálica para auscultación hidráulica de drenes profundos, incluso válvula de cierre y tapón roscado para acoplamiento de manómetro.	19,00	206,70	3.927,30		TOTAL CAPÍTULO 1 PRESA.....			3.449.049,79
06.308	Ud Manómetro Manómetro de precisión.	30,00	169,60	5.088,00					
06.310	Ud Extensómetro de varillas Extensómetro de varillas, incluso taladro, varillas y anclajes.	7,00	169,60	1.187,20					
		1,00	1.171,30	1.171,30					
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 AUSCULTACIÓN.....			460.003,70					
SUBCAPÍTULO 1.7 JUNTAS, DRENAJES E INYECCIONES									
03.200	M ³ Encofrado Encofrado.	1.742,40	18,89	32.913,94					
05.110	M Taladro con sonda Taladro con sonda a rotoperforación de cualquier inclinación y diámetro, incluso lavado, y prueba de admisión con agua a presión.	1.945,00	25,01	48.644,45					
05.200	Tn Cemento inyectada admisión inferior a 60 kg/m Cemento inyectada, con admisión inferior a 60 kg/m.	98,00	268,74	26.336,52					
05.201	Tn Cemento inyectada admisión entre 60 y 100 kg/m Cemento inyectada, con admisión comprendida entre 60 y 100 kg/m.	14,00	198,92	2.784,88					
05.202	Tn Cemento inyectada admisión superior a 100 kg/m Cemento inyectada, con admisiones superiores a 100 kg/m.	28,00	174,85	4.895,80					
05.205	M Sondeo de reconocimiento Sondeo de reconocimiento D 110 mm, con extracción continua de testigo, incluso cajas, taladros, agua y ensayos.								



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CAMINO DE ACCESO A LA PRESA									
01.110	M³ Excavación en desmonte de explanaciones Excavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso precorte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo.	12,084,21	2,67	32.264,84	01.120	M³ Excavación en cimientos Excavación en cimientos de obras de fábrica, en cualquier tipo de terreno, incluso transporte a vertedero.	31,08	11,24	349,34
01.125	M³ Terraplén compactado Terraplén compactado con productos procedentes de la excavación o préstamos.	508,14	1,49	757,13	03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	14,03	82,17	1.152,85
02.110	M³ Subbase granular de zahorra natural Subbase granular de zahorra natural, extendida y compactada.	828,07	7,04	5.829,61	03.200	M³ Encofrado Encofrado.	30,78	18,89	581,43
02.111	M³ Base granular de zahorra artificial Base granular de zahorra artificial, extendida y compactada.	221,07	12,39	2.739,06	01.185	M³ Relleno compactado Relleno compactado con suelos seleccionados procedentes de la excavación o préstamos.	14,80	3,21	47,51
02.131	M² Afirmado Afirmado formado por aglomerado asfáltico en frío incluido p.p. de riegos de adherencia e imprimación, extendido y compactado con un espesor de 5 cm.	1.386,00	6,02	8.343,72	08.121	M Tubería hormigón armado D 80 cm Tubería de hormigón armado D 80 cm, incluso p.p. de junta colocada.	8,00	68,06	544,48
02.150	M Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho Marca vial reflexiva de 10 cm de ancho, incluso limpieza, repintado y premarcaje.	231,00	0,38	87,78	TOTAL CAPÍTULO 2 CAMINO DE ACCESO A LA PRESA.....				
02.151	M Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho Marca vial reflexiva de 15 cm de ancho, incluso limpieza, repintado y premarcaje.	462,00	0,56	258,72	55.164,45				
02.152	M² Marca vial reflexiva para señalización horizontal Marca vial reflexiva, para símbolos de señalización horizontal, incluso limpieza, repintado y premarcaje.	6,00	8,23	49,38					
02.200	Ud Señal reflexiva octogonal de STOP Señal reflexiva octogonal de STOP de 90 cm de apotema, colocada.	1,00	195,82	195,82					
02.201	Ud Señal reflexiva circular Señal reflexiva circular de 60 cm de diámetro, colocada.	1,00	159,77	159,77					
02.202	Ud Señal reflexiva triangular Señal reflexiva triangular de 70 cm de lado, colocada.	1,00	137,51	137,51					
02.220	Ud Señal informativa Señal informativa reflexiva de 60 x 60 cm, colocada.	1,00	210,18	210,18					
02.222	Ud Señal indicativa Señal indicativa reflexiva de 1,20 x 0,25 m, colocada.	2,00	202,91	405,82					
07.141	M Barrera de seguridad Barrera de seguridad, doble onda, de chapa galvanizada, incluso captafaros y terminales, colocado.	50,00	20,99	1.049,50					



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 ELECTRIFICACIÓN				
07.105	Ud Centro de transformación. Centro de transformación intemperie sobre torre, para 50 KVA.	1,00	4.478,63	4.478,63
07.110	Ud Grupo electrógeno de 25 KVA. Grupo electrógeno de 25 KVA sobre bancada, colocado y probado.	1,00	6.791,23	6.791,23
07.115	M Conductor armado de 5*10 mm2. Conductor armado de 5*10 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	100,00	6,36	636,00
07.120	M Conductor armado de 5*6 mm2. Conductor armado de 5*6 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	240,00	6,23	1.495,20
07.125	M Conductor armado de 5*2,5 mm2. Conductor armado de 5*2,5 mm2 de sección de cobre y aislamiento 1 KV.	350,00	4,02	1.407,00
07.130	Ud Grapa de poliamida. Grapa de poliamida roscada a taco de presión embutido en el hormigón, para sujeción de conductores.	2.000,00	1,43	2.860,00
07.135	M Canalización eléctrica en zanja. Canalización eléctrica en zanja con tubería de PVC de D 75 mm, incluso apertura y relleno de zanja y p.p. de arquetas de registro.	150,00	13,61	2.041,50
07.140	Ud Cuadro de mando de alumbrado y fuerza. Cuadro de mando de alumbrado y fuerza para interior de presa según especificaciones del anejo de electrificación.	1,00	3.603,23	3.603,23
07.145	Ud Punto de luz en galería. Punto de luz en galería, incluido plafón tipo ojo de buey, lámpara de 150 W, cableado de derivación y toma de fuerza.	16,00	75,33	1.205,28
07.155	Ud Proyector 400 W Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión tubular de 400 W, y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	2,00	416,91	833,82
07.160	Ud Lámpara exterior 150 W Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 1 lámpara de vapor de mercurio de 150 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.	10,00	163,36	1.633,60
08.169	M Tubería PVC D 110 mm Tubería PVC D 110 mm	350,00	13,20	4.620,00
07.170	Ud Arqueta de registro 0.30*0.30*0.25 Arqueta de registro de 0.30*0.30*0.25, colocada.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.165	Ud Apoyo tipo 12C1000 Apoyo tipo 12C1000, con cruceta B-36, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado.	10,00	71,74	717,40
07.166	Ud Apoyo tipo 12C750 Apoyo tipo 12C750, con cruceta tipo bóveda, armado para anclaje con seis cadenas de anclaje, toma de tierra mínima y placa de protección, incluyendo acopio, armado e izado, excavación y hormigonado	3,00	2.505,06	7.515,18
07.167	Ud Conj deriv cruc CPS-F-I 400 A Conjunto de derivación de línea aérea de media tensión formada por cruceta tipo CPS- I, con tres seccionadores unipolares 400 A SELLA 24 U I (mesa), tres aisladores ARVI, tres cadenas de anclaje, conectores AMPAC y pequeño material de conexionado de puentes.	4,00	2.184,87	8.739,48
07.168	M Tendido, tensado, retenc LA-56 Tendido, tensado y retencionado de línea aérea de media tensión formada por cable LA-56	1,00	752,02	752,02
		750,00	9,96	7.470,00
TOTAL CAPÍTULO 3 ELECTRIFICACIÓN.....				56.799,57



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPITULO 4 LABORATORIO						18,15	17,45	316,72
01.110	M³ Excavación en desmonte de explanaciones Ex cavación, por cualquier procedimiento, en desmonte de explanaciones, en cualquier clase de terreno o roca, incluso precorte, voladura, transporte a vertedero o lugar de empleo.	33,36	2,67	89,07	10.192	M² Pintura plástica Pintura plástica.	521,20	6,18	3.221,02
03.120	M³ Hormigón HM-20/P/20/IIa Hormigón HM-20/P/20/IIa de resistencia característica.	42,51	82,17	3.493,05	10.160	M Cargadero Cargadero.	22,85	20,52	468,88
03.125	M³ Hormigón HA-25/P/20/IIa Hormigón HA-25/P/20/IIa de resistencia característica.	2,78	85,22	236,91	10.235	M Vienteaguas Vienteaguas de piedra artificial.	15,00	23,34	350,10
03.200	M² Encofrado Encofrado.	97,82	18,89	1.847,82	10.220	M² Mortero ruleado Mortero ruleado.	103,38	9,29	960,40
04.110	Kg Acero B-500S Acero B-500S en redondos.	1.607,99	1,02	1.640,15	10.210	M² Solado terrazo 40x40 cm Solado de terrazo de 40 x 40 cm.	21,00	55,98	1.175,58
10.110	M³ Mampostería careada Mampostería careada.	10,46	144,34	1.509,80	10.230	M² Alicatado Alicatado con azulejo de color blanco.	88,95	32,28	2.871,31
10.115	M³ Mampostería concertada Mampostería concertada.	3,04	111,91	340,21	10.200	M Bordillo Bordillo.	51,40	23,15	1.189,91
10.120	M² Fábrica ladrillo 1 pie de espesor Fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento.	73,42	60,08	4.411,07	10.240	M² Carpintería metálica en puertas Carpintería metálica en puertas, incluso p.p. de herrajes, pintura y fijación.	5,88	155,94	916,93
10.123	M² Fábrica ladrillo 1/2 pie. Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.	22,85	35,43	809,58	10.250	M² Carpintería metálica de aluminio en ventanas Carpintería metálica de aluminio anodizado en ventanas, incluso acristalamiento, p.p. de herrajes y fijación.	22,50	166,61	3.748,73
10.121	M² Tabique ladrillo hueco sencillo Tabique de ladrillo hueco sencillo recibido con mortero de yeso.	246,74	22,29	5.499,83	10.244	M² Carpintería madera en puertas exteriores Carpintería de madera de pino en puertas exteriores, incluso p.p. de herrajes, barniz y fijación.	18,08	129,35	2.338,65
10.140	M² Forjado autárquico Forjado autárquico.	114,10	51,44	5.869,30	12.110	Ud Captación de agua Captación de agua para suministro de 1 m³/h, al laboratorio y viviendas, incluyendo obra de toma, bombeo, alimentación eléctrica y depósito terminal de fibrocemento de 1.000 l.	1,00	3.884,74	3.884,74
10.145	M² Cubierta Cubierta formada por teja árabe, incluso tabicas, piñón, tablero de dos hojas, capa de mortero y formación de limahoyas, terminada..	114,10	55,84	6.371,34	08.126	M Tubería hormigón centrifugado D 30 cm Tubería de hormigón centrifugado D 30 cm.	170,00	14,54	2.471,80
10.150	M² Capa impermeabilizante en cubiertas Capa impermeabilizante en cubiertas.	114,10	16,47	1.879,23	12.200	Ud Mobiliario oficina Mobiliario de oficina.	1,00	1.918,60	1.918,60
10.172	M² Enfoscado fratasado Enfoscado fratasado con mortero de cemento.	521,20	14,54	7.578,25	12.150	Ud Equipamiento de laboratorio Equipamiento de laboratorio, incluyendo prensa de 300 l de potencia, 50 moldes metálicos desmontables para probetas cilíndricas de 15x30 cm, 2 vibradores de probetas, 2 termómetros de máxima y mínima, equipo para reentado de probetas, 2 conos de Abrams, y equipamiento completo para ensayos de tierras (tamices, balanzas, Proctor, densidades, límites de Atterberg, contenido de materia orgánica, permeabilidad, etc.).			
10.173	M² Enfoscado y bruñido Enfoscado y bruñido con mortero de cemento.								



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	7.780,40	7.780,40					
10.251	<p>M Tubo PVC comp. j. elás. SN2 c. teja 110 mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 110 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los ríflones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	15,00	21,22	318,30	10.263	<p>Ud Inod.t.bajo comp. s. Normal Bia.</p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latigullo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.</p>	1,00	162,90	162,90
10.252	<p>M Tubo PVC comp. j. elás. SN2 c. teja 200 mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los ríflones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	10,00	25,05	250,50	10.264	<p>Ud Termo eléctrico 50 l.</p> <p>Termo eléctrico de 50 l., lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.</p>	1,00	207,66	207,66
10.253	<p>M Tubo HM machiembreado d=300 mm</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular y diámetro 300 mm., con unión por junta machiembreada. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento 1/6 (M-40) y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los ríflones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	30,00	334,20	10.026,00	10.265	<p>Ud Cuadro protec.e. media 5 kW</p> <p>Cuadro protección electrificación media 5 kW, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexión.</p>	1,00	90,59	90,59
10.254	<p>Ud Sum. sif. fund. c/rej. fund.150x150 35 mm</p> <p>Sumidero silfónico de fundición de 150x150 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conectado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.</p>	2,00	14,23	28,46	10.266	<p>Ud Caja I.C.P.(2P)</p> <p>Caja I.C.P. (2p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica.</p>	1,00	7,93	7,93
10.255	<p>Ud Arqueta ladrillo de paso 38x38x50 cm</p> <p>Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, entoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de rasilones machiembreados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>	2,00	4.038,99	8.077,98	10.267	<p>Ud Circuito monof. potencia 10 A.</p> <p>Circuito alumbrado realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	2,00	25,58	51,16
10.256	<p>Ud Arqueta ladrillo registro 51x51x65 cm.</p> <p>Arqueta de registro de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, entoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p>	1,00	6.376,62	6.376,62	10.268	<p>Ud Circuito monof. potencia 15 A.</p> <p>Circuito usos varios realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	2,00	28,65	57,30
10.258	<p>Ud Acometida 25 mm. polietileno 1"</p> <p>Acometida a la red general de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima con collarín de toma de polipropileno de 50-1" reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de polietileno y llave de corte, terminada y funcionando.</p>	1,00	77,57	77,57	10.269	<p>Ud Circuito monof. potencia 20 A.</p> <p>Circuito acumulador eléctrico realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	1,00	31,16	31,16
10.262	<p>Ud Lavadero gres 52 x 86 g. mbloc.</p> <p>Lavadero de gres blanco, de 52x86x47 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte, e instalado con grifería mezcladora pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.</p>	3,00	281,10	843,30	10.270	<p>Ud Punto de luz sencillo SIMÓN 31</p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simón serie 31, instalado.</p>	9,00	23,71	213,39
					10.271	<p>Ud Punto de luz conmutado SIMÓN 31</p> <p>Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores Simón serie 31, instalado.</p>	6,00	44,70	268,20
					10.272	<p>Ud Base enchufe SCHUKO SIMÓN 31</p> <p>Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (I+T) Simón serie 31, instalada.</p>	11,00	32,14	353,54



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.273	Ud P. pulsa. timbre SIMÓN 31 Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de C.u., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco Simón serie 31 y zumbador, instalado.	1,00	43,81	43,81
10.274	Ud Aplique exterior 2x18 W. Luminaria exterior aplicación mural, con carcasa de inyección de aluminio, reflector de chapa de aluminio pulido y anodizado, cubeta de policarbonato transparente estriado, junta especial para estanqueidad, grado de protección IP44 clase I, con 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W., con equipo eléctrico. Instalada, incluyendo accesorios y conexionado.	2,00	132,51	265,02
10.275	Ud Regleta de superficie 2x36 W.AF Regleta de superficie de 2x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cobadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	3,00	32,19	96,57
10.276	Ud Plafón cristal D=300/400 LAM. 100 W. Plafón para montaje en techo de cristal mateado blanco de 300/400 mm. de diámetro con lámpara estándar de 100 W. Grado de protección IP20/clase I. Carcasa metálica negra con sistema de fijación rápida. Con lámpara y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	10,00	44,00	440,00
10.283	Ud Instalación agua fría lavadero Instalación de agua fría lavadero	3,00	69,10	207,30
10.284	Ud Instalación agua f.c. lavabo Instalación agua FC lavabo	1,00	136,45	136,45
10.285	Ud Instalación agua inodoro Instalación agua inodoro	1,00	88,71	88,71
10.330	Ud Fosa séptica prefabricada de poliéster 110/145cm Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 110 cm. de diámetro y 145 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento, ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medicos auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa HM-20/P/AQ/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación.	1,00	855,46	855,46
TOTAL CAPÍTULO 4 LABORATORIO.....				104.765,26

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 ACTUACIONES AMBIENTALES				
SUBCAPÍTULO C.51 DEFORESTACION DEL VASO				
BEX00009	M ³ Deforestación del vaso Deforestación de la superficie del vaso, incluyendo tala de arbolado y procesado de restos, su carga y transporte fuera del vaso.	25.455,00	0,50	12.727,50
BEX00010	Ud Destocoñado Destocoñado de la superficie forestal apeada, incluso carga y transporte fuera del vaso.	637,38	1,04	662,88
BEX00011	M ³ Gestión de tierra vegetal Gestión de la tierra vegetal incluyendo retirada, acopio y nuevo extendido en la zona de reforestación, previa descompactación del terreno.	16.000,00	3,58	57.280,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C.51 DEFORESTACION DEL VASO.....				70.670,38
SUBCAPÍTULO C.52 PLANTACIONES				
APARTADO C.02.01 TRABAJOS PREVIOS				
F01105	Ud Preparación hoyo 40x40x40 suelo suelto, pendiente<50% Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelos sueltos, con pendiente inferior o igual al 50%.	13.018,00	0,65	8.461,70
F02077	Ud Distribución planta bandeja <=250 cm ² , distancia <=500 m, pte<50 Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoforado o rígido con capacidad <= 250 cm ² empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	13.018,00	0,07	911,26
F02145	Ud Distribución tubo invernadero 60 cm D <=500 m pendiente <= 50% Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo invernadero de 60 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	13.018,00	0,04	520,72
F02139	Ud Colocación tubo invernadero 60 cm de altura Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 60 cm de altura para la protección de planta de repoblación.	13.018,00	0,63	8.201,34
F01149	Ud Apertura hoyo 100x100x100 suelo s-t.pendiente< 30% Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 100x100x100 cm, con retroexcavadora, en terrenos sueltos o tránsito y pendiente inferior o igual al 30%.	1.827,00	0,83	1.516,41
F02075	Ud Distribución planta raíz desnuda distancia <=500 m pte.<= 50% Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m de planta a raíz desnuda empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	1.827,00	0,10	182,70
F02147	Ud Distribución tubo invernadero 120 cm D <=500 m pendiente <= 50% Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de tubo protector de 120 cm, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	1.827,00	0,06	109,62
F02137	Ud Colocación tubo invernadero 120 cm de altura Colocación de tubo invernadero de polipropileno traslúcido, de doble pared flexible de 120 cm de altura para la protección de planta de repoblación	1.827,00	1,28	2.338,56



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U13EP010	Ud Entutorado de bambú de 1,20 m. Entutorado de árboles con tutor de bambú de 1,20 m. de altura y 10/12 mm. de diámetro, hincado 30 cm. en el terreno y atado de la planta con aros de macarrón plástico cada 30 cm.	1.827,00	0,76	1.388,52
TOTAL APARTADO C.02.01 TRABAJOS PREVIOS.....				23.630,83
APARTADO C.02.02 PLANTACIONES				
U13EJ095	Ud Juniperus thurifera 2 SAV Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	481,00	2,50	1.202,50
U13EJ175	Ud Quercus pyrenaica 2 SAV Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	2.888,00	3,99	11.523,12
U13EC331	Ud Populus trémula 14-16 cm. R.D. Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque.	783,00	41,14	32.212,62
U13EJ210	Ud SORBUS ARIA 2 SAV Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	481,00	3,35	1.611,35
U13EJ170	Ud Quercus ilex 2 SAV Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	3.850,00	3,50	13.475,00
U13EF180	Ud Rosa canina 1 SAV Rosa canina, suministro y formación de alcorque.	963,00	1,44	1.386,72
U13EF070	Ud Corylus avellana 1 SAV Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	1.044,00	3,46	3.612,24
U13EF085	Ud Crataegus monogyna 1 SAV Crataegus monogyna de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	1.485,00	2,82	4.187,70
U13EJ205	Ud Salix eleagnus 1 SAV Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	783,00	2,82	2.208,06
U13EJ206	Ud Salix atrocinerea 1 SAV Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	783,00	2,50	1.957,50
U13EF195	Ud Sambucus nigra 1SAV Sambucus nigra (Saúco) de 1savia, suministro y formación de alcorque .	261,00	3,56	929,16
U13EC010	Ud Acer campestre 12-14 cm. R.D. Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	261,00	44,32	11.567,52
U13EC430	Ud Salix fragilis 14-16 RD Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	261,00	34,78	9.077,58

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U13EC337	Ud Populus nigra 14-16 cm. R.D. Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	522,00	41,14	21.475,08
U15VTV011	Ha Riego con veh todot con grupo motobomba Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	29,32	201,68	5.913,26
TOTAL APARTADO C.02.02 PLANTACIONES.....				122.339,41
APARTADO C.02.03 MANTENIMIENTO VEGETACIÓN				
U13EJ095	Ud Juniperus thurifera 2 SAV Juniperus thurifera de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	96,20	2,50	240,50
U13EJ175	Ud Quercus pyrenaica 2 SAV Quercus pyrenaica (Rebollo) de 2 savias, plantación y formación de alcorque.	577,60	3,99	2.304,62
U13EC331	Ud Populus trémula 14-16 cm. R.D. Populus tremula de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, plantación, abonado y formación de alcorque.	156,60	41,14	6.442,52
U13EJ210	Ud SORBUS ARIA 2 SAV Sorbus aria de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	96,20	3,35	322,27
U13EJ170	Ud Quercus ilex 2 SAV Quercus ilex de 2 savias, suministro y formación de alcorque.	770,00	3,50	2.695,00
U13EF180	Ud Rosa canina 1 SAV Rosa canina, suministro y formación de alcorque.	192,60	1,44	277,34
U13EF070	Ud Corylus avellana 1 SAV Corylus avellana de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	208,80	3,46	722,45
U13EF085	Ud Crataegus monogyna 1 SAV Crataegus monogyna de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	297,00	2,82	837,54
U13EJ205	Ud Salix eleagnus 1 SAV Salix eleagnus de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	156,60	2,82	441,61
U13EJ206	Ud Salix atrocinerea 1 SAV Salix atrocinerea de 1 savia, suministro y formación de alcorque.	156,60	2,50	391,50
U13EF195	Ud Sambucus nigra 1SAV Sambucus nigra (Saúco) de 1savia, suministro y formación de alcorque .	52,20	3,56	185,83
U13EC010	Ud Acer campestre 12-14 cm. R.D. Acer campestre (Arce campestre) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.			



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		52,20	44,32	2.313,50
U13EC430	Ud Salix fragilis 14-16 RD Salix fragilis de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	52,20	34,78	1.815,52
U13EC337	Ud Populus nigra 14-16 cm. R.D. Populus nigra de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministro, abonado y formación de alcorque.	104,40	41,14	4.295,02
U15VT011	Ha Riego con veh todot con grupo motobomba Riego de implantación de los pies plantados mediante el uso de vehículo todoterreno con grupo motobomba y manguera, con apoyo de balsa de riego portátil en caso de ser necesario, siendo la dosis de riego de 20 l/pie arbóreo y 5 l/pie arbustivo. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	29,32	201,68	5.913,26
	TOTAL APARTADO C.02.03 MANTENIMIENTO VEGETACIÓN.....			29.198,48
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.52 PLANTACIONES			175.168,72
SUBCAPÍTULO C.53 MEDIDAS DE PROTECCION AVIFAUNA				
02.07	Ud Dispositivo avifauna anticollisión doble Ud de dispositivo avifauna anticollisión doble compuesto por espirales de PVC, con cableado a derechos para instalar en cableado de la línea con separación variable dependiendo del entorno geográfico colocados a tresbolillos entre las fases, cada 25 m.	90,00	28,73	2.585,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.53 MEDIDAS DE PROTECCION.....			2.585,70
SUBCAPÍTULO C.54 VALLADO PERIMETRAL				
RRRJ.2a	M Cercado de malla h= 2,00 m Cercado ganadero de 200 cm de altura realizado con malla metálica galvanizada y postes de madera tratada de diámetro 10 cm, incluso replanteo, recibido de los postes y parte proporcional de los soportes rigidizadores con mortero de cemento, nivelación y aplomado de los mismos, colocación y tensado de la malla, mermas y despuntes.	3.017,00	13,71	41.363,07
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.54 VALLADO PERIMETRAL			41.363,07
SUBCAPÍTULO C.55 MEDIDAS DE PERMEABILIZACIÓN PARA LA FAUNA				
E001001	Ud Rampa de escape en el vallado perimetral Rampa de escape en el sistema de vallado perimetral, de piedra de 1,50 m de altura, recubierta en su parte superior de tierra vegetal. Colocadas alternadas a cada lado del vallado, cada 250 m, en todo su perímetro. Incluye calda amortiguadora al otro lado del paso, del mismo material.	12,00	111,53	1.338,36
E001010	Ud Pasarela de paso para la fauna Pasarela de madera de 20,00 m de largo y 4,00 m de ancho para el paso de fauna salvaje, realizada en pino silvestre (pinus sylvestris), tratada en autoclave y mediante tratamiento de protección profunda, incluso apoyos de cimentación y anclajes.	1,00	28.769,54	28.769,54
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.55 MEDIDAS DE.....			30.107,90

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C.56 HIDROSIEMBRA				
11.103	Ha Hidrosiembra taludes Hidrosiembra de taludes a base de una primera pasada con mezcla de semillas de la zona a razón de 30 g/m ² de semilla, abono mineral complejo de liberación lenta 8-15-15, mulch orgánico, estabilizadores orgánicos y polímero absorbente de agua, tapado inmediatamente después con mulch y estabilizador orgánico.	0,30	6.727,80	2.018,34
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.56 HIDROSIEMBRA.....			2.018,34
SUBCAPÍTULO C.57 GESTION DE RESIDUOS				
1-X002	Ud Gestion RCDs Nivel II Gestión de RCDs Nivel II. Residuos de construcción y demolición de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosos.	2.899,76	4,10	11.889,02
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.57 GESTION DE RESIDUOS.....			11.889,02
SUBCAPÍTULO C.58 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS				
ZPA00010	Ud Vigilancia ambiental Vigilancia ambiental de las obras, incluyendo la emisión de informes periódicos de seguimiento ambiental	1,00	32.224,00	32.224,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.58 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE.....			32.224,00
SUBCAPÍTULO C.59 SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO Y PALEONTOLOGICO				
10.100	Ud Visita e informe inicial de arqueólogo Visita e informe inicial de las características arqueológicas de la zona afectada por las obras, incluyendo programa de seguimiento arqueológico durante la realización de las mismas, realizado y firmado por arqueólogo con experiencia en la zona.	1,00	1.706,60	1.706,60
U070201	Ud Seguimiento arqueológico de las obras Seguimiento arqueológico de las obras realizado por arqueólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	1,00	18.189,60	18.189,60
10.101	Ud Visita e informe inicial de paleontólogo Visita e informe inicial de las características paleontológicas	1,00	1.706,60	1.706,60
10.102	Ud Seguimiento paleontológico de las obras Seguimiento paleontológico de las obras realizado por paleontólogo con experiencia en la zona de actuación durante el movimiento de tierras y realización de informes sobre la evolución de las mismas.	1,00	18.189,60	18.189,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.59 SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO Y.....			39.792,40



PROYECTO CONSTRUCTIVO. PRESA EN EL RÍO MACHÁNGARA

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C.60 REPOSICIÓN DE CAMINOS				
C.61	M Reposición servicios afectados			
	ml. de reposición de caminos en la cola del embalse			
		600,00	42,94	25.764,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.60 REPOSICIÓN DE CAMINOS.....			25.764,00
SUBCAPÍTULO C.61 ADECUACION DE TENDIDO ELECTRICO				
C.61.1	Ud Adecuación de tendido eléctrico			
	Adecuación de apoyo y ajustes de línea eléctrica			
		1,00	8.516,80	8.516,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO C.61 ADECUACION DE TENDIDO.....			8.516,80
	TOTAL CAPÍTULO 5 ACTUACIONES AMBIENTALES			440.100,33

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPITULO 6 SEGURIDAD Y SALUD				
	TOTAL CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD.....			48.370,00
	TOTAL.....			4.154.249,40

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz



5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO		IMPORTE	%
01	PRESA.....	3.449.049,79	83
02	CAMINO DE ACCESO A LA PRESA.....	55.164,45	1,33
03	ELECTRIFICACIÓN.....	56.799,57	1,37
04	LABORATORIO.....	104.765,26	2,52
05	ACTUACIONES AMBIENTALES.....	440.100,33	10,59
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	48.370,00	0,0012

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 4.154.249,40 €

16 % GASTOS GENERALES.....664.679,90 €

6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....249.254,96 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 5.068.184,26 €

21 % IVA.....1.064.318,70 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 6.132.502,96 €

Santander, Junio de 2018

El autor del proyecto:

Andrea Pozo Estívariz

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CIENTO TREINTA DOS MIL QUINIENTOS DOS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

