

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego
para finca de cítricos en el término municipal de
Orihuela”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Julio 2019

Autor: David Rocamora García

Tutor/es: Francisco Bernal Alarcón

DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS DE LA MEMORIA

MEMORIA.

ANEJOS:

ANEJO I: ESTABILIDAD DE TALUDES.

ANEJO II: NECESIDADES HÍDRICAS.

ANEJO III: CÁLCULOS HIDRÁLICOS. Balsa de riego.

ANEJO IV: MEMORIA AMBIENTAL.

ANEJO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO VI: GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO VII: NORMATIVA APLICABLE.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

PLANO 1: SITUACIÓN SOBRE MTN50.

PLANO 2: SITUACIÓN SOBRE MTN25.

PLANO 3: SITUACIÓN SOBRE P.G.O.U. ORIHUELA.

PLANO 4: SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO.

PLANO 5: EMPLAZAMIENTO EN PARCELA, CATASTRO Y PARÁMETROS URBANÍSTICOS.

PLANO 6: SOBRE TOPOGRAFÍA. ESTADO ACTUAL.

PLANO 7: PLANTA GENERAL.

PLANO 8: SECCIONES.

PLANO 9: SECCIÓN TIPO. VALLADO PERIMETRAL.

PLANO 10: ALIVIADERO.

PLANO 11: SALIDA DE AGUA.

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

DOCUMENTO N°1

MEMORIA Y ANEJOS A LA

MEMORIA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

1.2. Objeto del proyecto.

2. LOCALIZACIÓN DE LA Balsa.

2.1. Situación de la balsa en la finca.

2.2. Accesos.

3. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES

4. APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA.

4.1 Características del cultivo.

5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

5.1. Catalogación del suelo de la finca

6. JUSTIFICACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE LA Balsa.

6.1. Funciones de la balsa.

6.2. Justificación ambiental.

6.3. Justificación de la capacidad de la balsa.

6.3.1 Necesidades hídricas.

6.3.3. Cálculo de volumen necesario

6.3.4. Geometría de la balsa.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

7.1. Características técnicas de la balsa.

7.2. Relación de obras proyectadas.

7.3. Movimiento de tierras.

7.4. Formación del vaso.

7.5. Pasillo de coronación.

7.6. Formación de taludes y desmontes

7.6.1. Características del talud exterior

7.6.2. Características del talud interior.

7.7. Control de la ejecución de formación de diques.

7.8. Elementos funcionales

7.8.1. Entrada del agua.

7.8.2. Salida del agua de riego y desagüe de fondo.

7.8.3. Aliviadero

7.9. Impermeabilización del vaso.

7.9.1. Propiedades y características técnicas de la geomembrana

7.9.2. Propiedades del geotextil instalado.

7.9.3. Petril de coronación y anclaje de lámina impermeabilizante.

7.10. ELEMENTOS ACCESORIOS

7.10.1. Vallado perimetral

7.10.2. Elementos de seguridad para el personal

7.10.3. Accesos a la balsa.

7.10.4. Protección de los taludes exteriores

7.10.5. Arquetas de control y escultación.

8. ESTABILIDAD DE TALUDES

9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

10. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.

11. CLASIFICACIÓN DEL EMBALSE

11.1. Clasificación del embalse en función de sus dimensiones.

11.2. Clasificación del embalse en función de su riesgo potencial.

12. GESTIÓN DE RESIDUOS.

13. PREVISIÓN DE PRECIOS.

14. RESUMEN PRESUPUESTO.



1- INTRODUCCIÓN

La presente memoria de Proyecto de construcción de embalse de riego para finca de cítricos en el Término Municipal de Orihuela, junto con el resto de información aportada, forma parte del Proyecto Fin de Grado de la titulación de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO) de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

1.1-Antecedentes:

Teniendo en cuenta la localización geográfica de la finca en cuestión, una localización en la que el clima que predomina es una transición entre clima mediterráneo y clima semiárido, en el que predominan unas pluviometrías bajas, menos de 300 mm anuales de media y en la que existe un desfase temporal entre la época de mayor disponibilidad de agua y la época en la que la demanda agronómica es mayor, se hace imprescindible la necesidad de tecnificar las explotaciones y el manejo de los cultivos en la medida de lo posible, consiguiendo un mayor aprovechamiento y eficiencia de los recursos como son el agua y mejorando también factores del manejo como son los tratamientos fitosanitarios o la fertirrigación del cultivo, intentando en la medida de lo posible que la producción no se vea afectada.

Para corregir este desfase temporal en el que la disponibilidad de agua es menor cuando la demanda agronómica del cultivo es más exigente y así no ver comprometido el suministro de agua de riego a la explotación, uno de los medios más acertados para dar solución a este problema que supone un grave inconveniente para la agricultura de regadío es la construcción y puesta en marcha de un embalse regulador del agua de riego.

Esta infraestructura de carácter agrícola nos permitirá almacenar agua en los periodos en los que existan excedentes para poder usarla en los periodos de déficit, ajustando los riegos y cubriendo las demandas agronómicas del cultivo, sin comprometer el correcto desarrollo del mismo a lo largo de todo el ciclo.

1.2-Objeto del proyecto:

La finalidad de este proyecto es el desarrollo de una balsa reguladora del agua de riego para la implantación de una explotación de cítricos en el Término Municipal de Orihuela, en la pedanía del Barrio Mariano Cases, en la Provincia de Alicante.

Los objetivos que queremos conseguir son los siguientes:

- Calcular el volumen de agua que es necesario almacenar para cubrir las necesidades agronómicas del cultivo.
- Decidir la geometría más adecuada para la construcción de la balsa, que cumpla con el volumen de almacenamiento y las peculiaridades que pueda presentar la finca.
- Decidir dónde se va a llevar a cabo la construcción del embalse dentro de la finca, teniendo en cuenta factores técnicos, topográficos, urbanísticos y medioambientales.
- Determinar y describir las características constructivas de la balsa y proyectar todos sus elementos.

2-LOCALIZACIÓN:

La balsa de riego proyectada se ubica en una finca en la pedanía de Barrio Mariano Cases en la localidad de Orihuela, provincia de Alicante.

La referencia SigPac corresponde al polígono 69 y a las siguientes parcelas y recintos, formando en su conjunto una superficie total de 14,23 hectáreas en total.

POLÍGONO	PARCELA	RECINTO	SUPERFICIE (m2)
69	17	1	8520,24
69	18	1	15653,00

69	18	2	502,03
69	18	3	183,43
69	18	4	5810,58
69	18	5	903,14
69	19	1	61303,00
69	20	1	34731,00
69	107	1	6667,74
69	108	1	7723,85
69	108	2	341,74

Características de las parcelas que forman la finca. SigPac.



Imagen 2.1. Localización sobre MTN50. Fuente Instituto Geográfico Nacional.

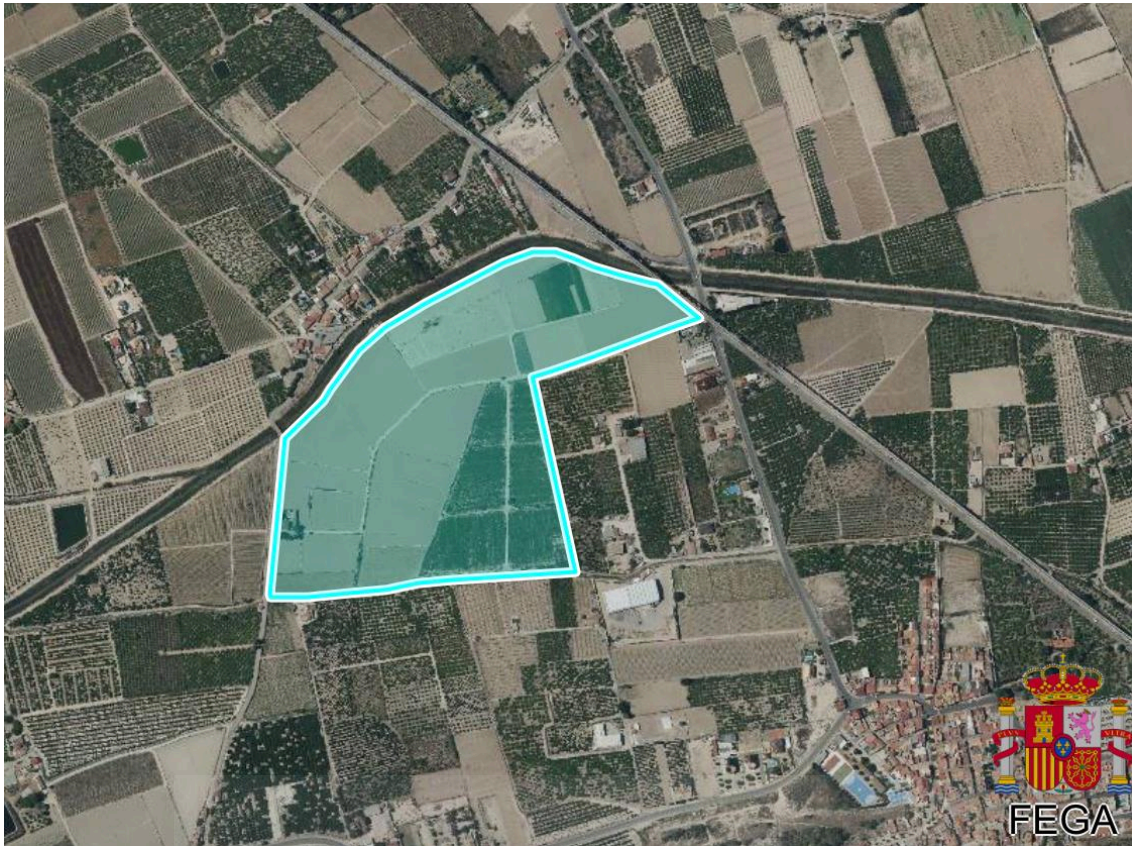
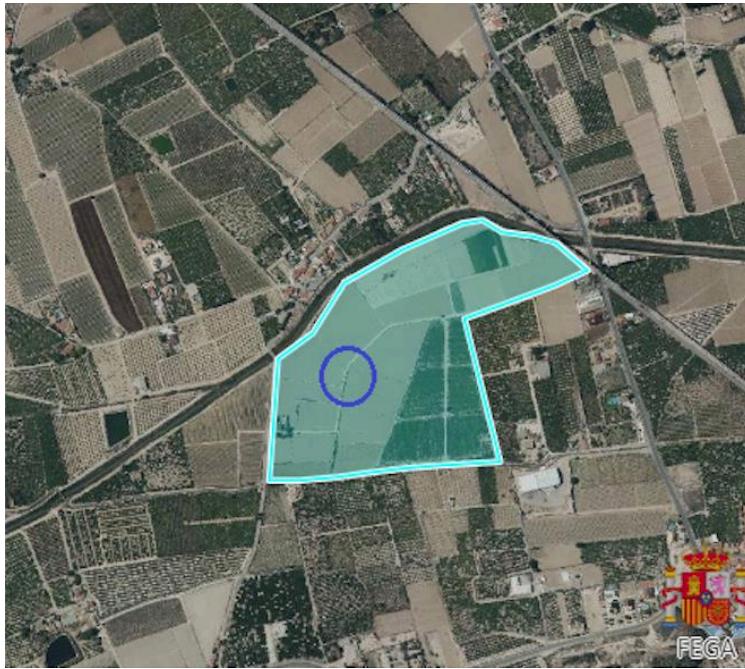


Imagen2.2. Localización sobre visor SigPac.

2.1. Situación de la balsa en la finca.

Los motivos por los que se decide el lugar, dentro de la explotación, en el que se va a llevar a cabo la construcción del embalse son sobre todo la de una situación adecuada con respecto a los puntos de suministro y zonas de consumo, aspectos urbanísticos y aspectos de carácter medioambiental, seguridad y evaluación de daños. Siguiendo este criterio, se decide situar el embalse en la zona central de la explotación.



Localización de la balsa en la finca. Fuente, elaboración propia a partir del visor SigPac.

Detalles de los criterios que se han tenido en cuenta para elegir la ubicación de la balsa:

- Disponibilidad de superficie y aspectos urbanísticos: debido a que no se trata de una explotación demasiado extensa y con la intención de un mayor aprovechamiento de la superficie, se decide que la balsa vaya situada en la zona central de la explotación evitando así el cumplimiento de retranqueo a caminos (10 m) y linderos (5m) como marca el P.G.M.O.U. y que habría que cumplir si se decidiera la colocación del embalse junto al perímetro de la explotación.
- Situación con respecto a los puntos de suministro y zonas de consumo: puesto que la explotación no presenta ninguna limitación topográfica por la que el embalse tenga que ir en un lugar determinado dentro de la explotación, se considera la zona central de la explotación como el lugar más indicado para simplificar así en todos los aspectos la red de riego, siendo menos extensa para llevar un suministro a las zonas de cultivo.
- Accesibilidad: existe un acceso a la zona elegida para el embalse por el que llevar a cabo las funciones de mantenimiento.

2.2 Accesos.

La finca en cuestión tiene dos accesos principales, uno de ellos desde la carretera de Arneva dirección Orihuela CV-921 Km 0,6 encontrando el acceso a mano izquierda, y el otro punto de acceso sería desde la carretera CV-923 dirección Barrio Mariano Cases Km 0,5. Una vez dentro de la finca existe un camino sin asfaltar que permite bordear la finca y acceder al pasillo de coronación del embalse.

3. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES.

El agua de riego para nuestro cultivo de cítricos es suministrada bajo la regulación establecida por el Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela (JPAO), pero con problemas de suministro en épocas de escasez, motivo que justifica más si cabe la construcción de un embalse en el que poder acumular el agua necesaria para satisfacer los requerimientos del cultivo en las épocas más exigentes, sin comprometer el desarrollo del mismo.

Toda la construcción de los diques se realizará con material procedente de la excavación a cielo abierto que se llevará a cabo para la realización del vaso del embalse.

No se prevé la necesidad de la utilización de medios especiales, como por ejemplo explosivos.

Los hormigones necesarios podrán adquirirse en una planta próxima a la ubicación de la finca o fabricarse "in situ" por los operarios con los métodos de control adecuados.

Las láminas impermeabilizantes, obras de fábrica, elementos hidráulicos y elementos accesorios se comercializan en la zona. La instalación de los mismos se llevará a cabo por personal especializado.

4. APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA.

Los cítricos son uno de los cultivos más representativos de la provincia de Alicante, sobre todo, en zonas como la Vega Baja. La relevancia provincial a nivel autonómico, incluso, nacional es destacable.

Alicante es la principal productora de limones de la comunidad valenciana (97% del total de la producción). En el ejercicio 2014 se cultivaron 9442 hectáreas y se alcanzó una producción total de 327.072 toneladas (30% de la producción de limones a nivel nacional).

Las naranjas, actualmente ocupan más de 13700 hectáreas, capaces de producir casi 318000 toneladas. (ASAJA ALICANTE).

4.1. Características del cultivo:

Una de las decisiones a la hora de llevar a cabo el desarrollo de una explotación es la de que especie y variedades cultivar, teniendo en cuenta las condiciones de la zona y el interés comercial del mismo o perspectivas del mercado.

El cultivo elegido es naranja de la variedad Valencia MIDKNIGHT (blanca tardía), se trata de una variedad de origen desconocido, dada a conocer en Ciudad del Cabo (Sudáfrica) en 1927.

Se trata de un árbol vigoroso, grande y productivo. Los frutos son de mayor tamaño y tienen menor acidez, por lo que en todo momento el índice de madurez es mayor que los del Delta seedlees. Prácticamente carecen de semillas, lo que también es un carácter de interés.

Además de estas características, se ha escogido esta variedad porque experiencias llevadas a cabo por el I.V.I.A. indican que los frutos tienen menor sensibilidad al creasing (clareta), por la época de maduración que es de dos a cuatro semanas más temprano que la valencia late (1 Marzo-30 Junio), por la buena conservación que presenta el fruto en árbol y por una serie de características que mejoran las variedades tradicionales.

Peso (g)	180-220
Diámetro (mm)	69-75
Forma	Redonda alargada, diámetro/altura=0,97
Corteza (mm)	3,5-4,2
Color	Naranja índice color=10
% Zumo	50-55

Semillas	0-1
Fructificación	Alta, pero inferior a Valencia Late
Recolección	1 marzo-30 junio

Características del fruto de la variedad escogida.

La finca para la que se plantea este embalse tiene una superficie total de 14,23 hectáreas, que quitando la superficie que se destina a caminos de acceso y la superficie propia que ocupa el embalse, contamos con una superficie de 12,43 hectáreas de cultivo. Superficie que será regada mediante una instalación de riego por goteo.

Los árboles se plantarán en mesetas de 3m de ancha y 40cm de alta aproximadamente, con un marco de plantación de 3,5 metros en línea entre árboles por 6 metros de distancia entre líneas. Con estas características la densidad de plantación de la finca se sitúa en torno a los 476 árboles por hectárea.

5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA:

5.1. Catalogación del suelo de la finca.

Clasificación de la parcela, según P.G.O.U. de Orihuela.

La clasificación del suelo según el artículo 125 del P.G.O.U de Orihuela es **Suelo No urbanizable de explotación:**

1. Comprende áreas transformadas o susceptibles de transformación en zonas de regadío, según los límites grafiados en los correspondientes planos de clasificación de suelo (clave 1.3).

2. Actividades incompatibles:

a) Asfaltado de caminos e instalaciones de infraestructuras propias del suelo urbano, salvo aquellos promovidos o subvencionados por organismos y/o entidades oficiales.

b) Cementerios de coches y depósitos de chatarra o de desechos.

c) Actividades extractivas que puedan suponer un perjuicio al valor agrícola que se pretenda explotar, salvo las excavaciones arqueológicas.

- d) Movimientos de tierras con fines no específicos y directamente agrícolas.
- e) Desplantación o tala de masa arbórea de valor forestal o paisajístico, especialmente pinos y palmeras.
- f) Industrias que no sean de manipulación o transformación de productos agrícolas.

3. Actividades admisibles:

- a) Construcciones agrícolas, con parcela mínima de 10 tahúllas (11.850 m²) y resto de características iguales que las señaladas en el artículo (124.3.a) de las presentes Normas.

Artículo 124.3.a. Actividades admisibles para construcciones agrícolas.

Deberán estar relacionadas directamente con la propia finca sobre la que se asienten. El tipo de edificación será libre, y los parámetros de edificabilidad, los siguientes:

- Parcela mínima: 5.000m²
- Altura máxima: 7,00m. Se exceptúan silos, depósitos de agua y aquellas instalaciones análogas que requieran mayor altura en razón de su propia función.
- Ocupación máxima: 5%
- Retranqueos: Sin perjuicio de que estén afectados por servidumbres legales o por la normativa de protección de sistemas contenida en las presentes Normas Urbanísticas, que constituirán reglas de aplicación preferente, se establece un retranqueo mínimo de 10,00 m. a caminos y 5,00 m. al resto de linderos.

- b) Edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social, con parcela mínima de 10 tahúllas (11.850 m²) y resto de características iguales que las señaladas en el artículo 124.3.b) de las presentes Normas.

- c) Edificaciones de vivienda familiar. Sólo se permitirá la construcción de una vivienda por parcela mínima. El tipo de edificación será el de vivienda unifamiliar aislada y los parámetros de edificabilidad los siguientes:

- Altura máxima: 7,0 m. Sobre esta altura sólo se permitirán chimeneas, depósitos de agua y torreones de escalera de acceso a cubierta.
- Edificabilidad: 0,05 m²/m²
- Parcela mínima: 10 tahúllas (11.850 m²).
- Retranqueo: 10 m. a fachada y 5m al resto de linderos, salvo que estén sujetos a otra normativa de aplicación preferente.
- Ocupación máxima: según Ley 4/92 , 2% de ocupación máxima.
- Podrán edificarse en una misma parcela una vivienda unifamiliar y una o varias construcciones agrícolas, con los parámetros de edificabilidad indicados en este artículo.

Según la ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat, del Suelo No urbanizable:

Artículo 24. Explotación de canteras, extracción de áridos y de tierras o recursos geológicos, mineros o hidrológicos, y generación de energía renovable.

1. La explotación de canteras, extracción de áridos y de tierras o recursos geológicos, mineros o hidrológicos, y generación de energía renovable, se regulará mediante planes de acción territorial sectoriales, planes generales y cualquier otro plan urbanístico o territorial con capacidad para ordenar usos en suelo no urbanizable común, por razón de su legislación respectiva, con sujeción a lo que establece esta Ley, a la legislación de patrimonio cultural valenciano y a la legislación sectorial específica. Si procede, se permitirá la realización de construcciones e instalaciones destinadas a la transformación de la materia prima obtenida de la explotación que convenga territorialmente emplazar cerca de su origen natural.

La implantación de estos usos en el suelo no urbanizable exige la declaración de interés comunitario anterior en los términos previstos en esta Ley.

Todas estas instalaciones, para su implantación, estarán sometidas a la declaración de impacto ambiental de su actividad, del suelo y de los terrenos inmediatos a la

explotación y deberán incluir medidas de minimización de los impactos y la restauración ambiental y paisajística posterior al cese de la explotación.

Según aplicación de la Ley forestal de la Comunidad Valenciana 3/1993 de 9 de diciembre a estas obras le son de aplicación los siguientes artículos:

La parcela donde se ubicará la balsa no afectará a terrenos clasificados como forestales.

Según aplicación de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de impacto ambiental y Decreto 162:

Según Anexo I del R.D. 162/1990 de 5 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental:

8.- Proyectos de infraestructura.

e) Presas y embalses de riego, siempre que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- Que su capacidad de embalse sea superior a 50.000 m³.

- Que la altura de muros o diques sea superior a seis metros desde la rasante del terreno. Según en Anexo II Actividades sujetas a estimación de impacto ambiental. 3.- Proyectos de infraestructura. e) Presas y embalses de riego, siempre que concurra alguna de las siguientes circunstancias: -Que su capacidad de embalse esté comprendida entre 20.000 y 50.000 m³. -Que la altura de muros o diques esté comprendida entre cuatro y seis metros desde la rasante del terreno. Por lo que no se requiere Declaración de Impacto Ambiental para las obras de la balsa proyectada, por no tener una capacidad superior a 50.000m³. En línea a esta legislación de aplicación las obras proyectadas son compatibles con el uso al que se destinan con las siguientes condiciones:

Según la legislación que le es de aplicación a las obras contenidas en este proyecto

se puede concluir que:

Según P.G.O.U. la obra es compatible, por encontrarse en terrenos clasificados como suelo no urbanizable de explotación (clave 1.3), con el uso al que se pretende destinar, que es el uso agrícola.

Según la Ley 10/2004, de 9 de diciembre de la Generalitat, del suelo no urbanizable y su artículo 24, la obra no requiere la declaración de impacto ambiental por ser una obra en la que no se extraen áridos ni tierras o recursos geológicos, mineros o hidrológicos. El movimiento de tierras es de uso agrícola.

Según aplicación de la Ley forestal de la Comunidad Valenciana 3/1993 de 9 de diciembre los terrenos según artículo 7 de esta Ley no están clasificados como forestales y no requieren autorización de la Administración competente de la Generalitat Valenciana para este tipo de terrenos.

Según Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de impacto ambiental y Decreto 162/1990 las obras no requieren Estudio de Impacto Ambiental, y su Declaración de Impacto Ambiental por no tener la balsa una capacidad superior a 20.000 m³.

6. JUSTIFICACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE LA BALSA.

El criterio de diseño del embalse es poder almacenar el agua necesaria para abastecer la demanda del cultivo, en su estado más exigente, es decir, estado adulto y durante los meses de mayor necesidad. El volumen máximo de la balsa son 43541,66m³ pero con un volumen útil de 38961,00m³.

6.1. Funciones de la balsa:

Las funciones que desempeña la balsa proyectada son las siguientes:

- Regulación estacional. Con el agua capaz de almacenar la balsa se resuelve en gran medida el problema que puede existir entre los aportes de agua a la finca y el consumo requerido por el cultivo, de manera que el agua recibida en un momento dado y no consumida será almacenada para su utilización en

momentos más exigentes por parte del cultivo.

·Regulación hidráulica de caudal. Los sistemas de riego por goteo se caracterizan por aportar un caudal pequeño durante intervalos de tiempo relativamente grandes. Por tanto, se debe ajustar el volumen del caudal de agua aportada, generalmente grande y en periodos cortos de tiempo, al caudal de suministro de agua al cultivo.

La finalidad de la balsa no es la función reguladora de presión. La instalación de riego será la que determine la presión que habrá que dotar al sistema. No obstante, y debido a que las características de la finca no presentan grandes diferencias de cota, uno de los criterios analizados a la hora de dar una ubicación a la balsa más que el de proporcionarle una cota alta, ha sido el de tener en cuenta criterios de tipo urbanísticos, como la distancia a caminos o linderos, y la situación con respecto a los puntos de suministro o de consumo del agua de riego.

6.2. Justificación Ambiental.

Cabe señalar que no se trata de ninguna actividad, sino de la construcción de un embalse de riego, por lo que no se encuentran sujetas a calificación ambiental. No obstante, se redacta una memoria ambiental que se adjunta en el anejo 5, donde se imponen medidas correctoras para una correcta ejecución de los trabajos de cara a la protección del medio ambiente con el objetivo de identificar, describir y valorar de manera apropiada los efectos previsibles que la ejecución y funcionamiento del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales, así como aquellas medidas correctoras oportunas que minimicen o compensen los efectos ambientales adversos.

6.3. Justificación de la capacidad de la balsa.

6.3.1. Necesidades hídricas.

Tal y como desarrollamos en el anejo que trata el tema de las necesidades hídricas del cultivo, las demandas por parte de éste en cada uno de los meses del año son las siguientes:

MES	NHb (mm/mes)	NHb (m ³ /ha·mes)	NHb (m ³ /finca·mes)
Enero	38,2929898	382,929898	4760,124976
Febrero	46,31223833	463,1223833	5756,981722
Marzo	73,07542673	730,7542673	9083,860146
Abril	84,5012632	845,012632	10504,18303
Mayo	96,54118805	965,4118805	12000,842
Junio	125,2577492	1252,577492	15570,54028
Julio	143,5776991	1435,776991	17847,85661
Agosto	143,9202183	1439,202183	17890,43449
Septiembre	94,15887636	941,5887636	11704,7016
Octubre	75,99978529	759,9978529	9447,38131
Noviembre	42,73288603	427,3288603	5312,039596
Diciembre	28,34695652	283,4695652	3523,753471
NHb (m³/finca·año)			123402,69

Necesidades hídricas brutas de la finca en m³/mes, teniendo en cuenta la superficie neta de cultivo, que son 12,43has.

6.3.2. Cálculo de volumen necesario.

El criterio seguido para decidir la capacidad de la balsa es el de poder abastecer las necesidades del cultivo en su momento más exigente, para no comprometer el desarrollo del mismo, el cual coincide con los meses de verano y que corresponde con un 35-40% de las necesidades anuales del cultivo aproximadamente. En el anejo destinado a las características del embalse se detalla el cálculo del volumen final del embalse diseñado.

6.3.3. Geometría de la balsa.

La forma del vaso elegida para el embalse es rectangular, tanto en solera como en el pasillo de coronación. Se realiza de esta forma porque en la localización que hemos elegido dentro de la finca no existen restricciones topográficas ni urbanísticas que nos condicionen para que tengamos que proyectar una balsa de forma irregular. Al elegir

una forma regular para el vaso del embalse también conseguimos la mejor relación entre el volumen de almacenamiento y la superficie de lámina de impermeabilización. Al determinar las características geométricas escogemos las longitudes de los lados que cumplen con el volumen final de agua que queremos almacenar.

La geometría seleccionada para la balsa ha sido la que en definitiva conseguía una mayor optimización económica y la mayor reducción posible en los costes de ejecución. En la elección del tipo de geometría se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Mayor relación posible entre el volumen de almacenado y la superficie de lámina impermeabilizante.

- Volumen de almacenamiento final se ajustado a las necesidades del cultivo.

La construcción consistirá en la elaboración de un vaso de embalse, en tierra y con forma rectangular tanto en el pasillo de coronación como en la base.

7. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR.

En este apartado se detallan las obras que se van a llevar a cabo para la construcción de la balsa y los elementos que la complementarán para asegurar un funcionamiento correcto.

7.1. Características técnicas de la balsa:

CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE	
Profundidad total (m)	9,53
Cota de coronación	26,00
Cota de nivel maximo normal NMN (msnm)	22,00
Cota de fondo (msnm)	16,47
Talud interior (H/V)	2,5/1
Talud exterior en terraplén (H/V)	1,7/1
Ancho de pasillo (m)	3,00
Volumen total (m³)	43.541,66
Volumen útil (m³)	38.961,00
Superficie en coronación (m²)	8.100,00
Perímetro en coronación (m)	360,00
Superficie de solera (m²)	1.793,52
Superficie de impermeabilización (m²)	8.585,81
Superficie total ocupada (m²)	12.012,16

7.2. Relación de obras proyectadas.

El conjunto de obras que conforman la construcción de la balsa de riego proyectada son las siguientes:

- Movimiento de tierras.
- Formación del vaso.
- Preinstalación de la salida de agua y formación de taludes y desmontes.
- Elementos funcionales de la balsa:
 - Entrada de agua.
 - Aliviadero.
- Impermeabilización del vaso:
 - Colocación de geomembrana.
 - Petrel de coronación y anclaje de lámina.
 - Unión de lámina de impermeabilización con elementos de hormigón y metálicos.
- Elementos accesorios:
 - Accesos a la balsa.
 - Instalación de elementos de protección mecánica de la geomembrana.
 - Vallado perimetral.
 - Acciones y elementos de protección de los taludes exteriores.
 - Revegetación de talud exterior.
 - Instalación de elementos de seguridad para el personal. Arquetas de

control y auscultación.

7.3. Movimiento de tierras.

El movimiento de tierras para la construcción de la balsa constará de las siguientes partes:

- Desbroce y limpieza del terreno en 12012,16 m² de superficie, en un espesor de 0,15m, para eliminar el manto de materia orgánica y vegetación. Puesto que esta tierra no se puede emplear en la formación de los taludes, se reservará para la posterior utilización en la reforestación de taludes exteriores. El volumen de desbroce supone 1801,82 m³.

- La excavación y desmonte con medios mecánicos de material fácilmente ripable y transporte a terraplén.

- Extendido por capas de hasta 30 cm. de espesor con riego y compactación hasta un mínimo del 98% del ensayo Proctor Modificado o 100 % proctor normal para la formación del dique, seleccionando el material y disponiendo los elementos de gran tamaño en el talud exterior.

- Refino del talud interior y el pasillo de coronación.

El movimiento de tierras también incluye la realización de aquellas zanjas o similares, que sean necesarias para la construcción de los diferentes elementos que en la ejecución del embalse, como por ejemplo la zanja que alberga la tubería de toma de agua, por lo que se incluirán y detallarán en el estado de mediciones.

Para el diseño de la balsa de riego y el cálculo de volúmenes de tierra en desmonte y terraplén se ha tenido en cuenta el criterio de compensar las tierras, es decir, igualar el volumen de tierra de terraplén al volumen de excavación, una vez esponjado y compactado, teniendo un coeficiente final de esponjamiento del 5%.

Los volúmenes de tierra en desmonte y terraplén deben ser compensados, para ello se debe tener en cuenta el esponjamiento que sufre la tierra que se obtiene de la excavación del vaso del embalse y la compactación del suelo que se produce en la

formación de taludes. De esta forma no será necesario realizar movimientos de tierra extra para completar la construcción de los taludes ni se realizará una extracción excesiva de volumen de tierra de la excavación.

El movimiento de tierras calculado queda tal que así:

Desmante (m ³)	17.802,94
Terraplén (m ³)	16.599,68
Neto: desmante (m ³)	1.203,26
Superficie ocupada (m ²)	12.012,16

Datos movimiento de tierras. Elaboración propia.

Una vez compensado el movimiento de tierras en el que igualamos el desmante y el terraplén, debemos considerar el esponjamiento y la retirada de capa vegetal:

$$Vt = K \cdot (Vd - Vv)$$

Siendo:

Vt: el volumen de terraplén de suelo compactado.

K: coeficiente de compactación, 1,05.

Vd: volumen de desmante.

Vv: volumen de cubierta vegetal, 1801,82m³.

De esta manera obtenemos un volumen de terraplén Vt=16.801,17m³, y el volumen neto de desmante sería de 1.001,77m³, cumpliendo el criterio establecido para el movimiento de tierras.

7.4 Formación del vaso.

Debido a que la ubicación elegida para la balsa no tiene restricciones topográficas o urbanísticas que obliguen a realizarla de una forma irregular, e proyecta un embalse de forma cuadrada tanto en solera como en pasillo de coronación. Así se consigue una

mejor relación entre el volumen de almacenamiento y la superficie de impermeabilización. Las longitudes de los lados, profundidad y demás características geométricas se determinan de manera que se cumpla el requisito del volumen de agua que se quiere almacenar.

La formación del vaso sobre el terreno se realizará con la maquinaria adecuada y cumpliendo las condiciones marcadas en el apartado de movimiento de tierras, detallado con anterioridad.

Un detalle a tener en cuenta, una vez formado el vaso, es llevar a cabo el rasanteo de la solera como el talud interior. Evitando así que se produzcan posibles punzonamientos en la lámina impermeabilizante.

Los diques tendrán forma trapezoidal, con una anchura de 3 metros en coronación y con una inclinación del talud interior 2,5/1 y 1,7/1 en el talud exterior.

La tierra empleada en la formación de los terraplenes procederá de la excavación a la hora de formar el vaso, separando y retirando la cobertura de tierra vegetal. El volumen de tierra de desmonte que quede de excedente será acopiado en la proximidad del embalse para su utilización en la reforestación de taludes exteriores.

7.5. Pasillo de coronación.

Realizado por compactación artificial, el pasillo de coronación proyectado tiene una anchura de 3 metros y una pendiente del 0%.

7.6. Formación de taludes y desmontes.

7.6.1. Características del talud exterior.

Las características del talud exterior son las siguientes:

Pendiente (H/V)	1,7/1
Ángulo de inclinación	30,46°

El talud exterior estará formado por tierra compactada procedente de desmonte, retirando previamente la capa vegetal y seleccionada mediante capas de 20-40cm de

espesor, compactadas con vibro-compactador con riego previo y consiguiendo una densidad de Proctor Modificado del 98% sobre el 100%.

La estabilidad del talud exterior, que ha sido estudiada mediante el método del *cálculo de la estabilidad de taludes de los números de Taylor* y que aparece detallado de manera más extensa en el anejo N°1 Estabilidad de taludes, determina que el talud exterior es ESTABLE.

7.6.2. Características del talud interior.

Las características del talud interior son las siguientes:

Pendiente (H/V)	2,5/1
Ángulo de inclinación	21,80°

Al igual que el talud exterior, este también está formado de tierra compactada de desmonte, retirando previamente la capa vegetal y seleccionada mediante capas de 20-40cm de espesor como máximo, compactadas con vibro-compactador hasta conseguir una densidad de Proctor Modificado del 98% sobre el 100%. El apisonado con el vibro-compactador se debe realizar previo riego.

7.7. Control de la ejecución de formación de diques.

El control de la ejecución de la formación de los diques se irá realizando mediante ensayos de densidad y comprobación del proctor en cada capa de tierra de formación del terraplén. El número de muestras será de 8 por cada tongada de tierra echada (aproximadamente una muestra cada 2000 m² de tierra). A las muestras se le realizará el ensayo de densidad y de proctor, comprobando que la compactación es superior al 95% del proctor modificado.

7.8. Elementos funcionales.

7.8.1. Entrada de agua:

El llenado de la balsa se realizará por coronación, con vertido directo sobre la geomembrana sobre el dique de la balsa, mediante una tubería de PEAD de 315 mm de

diámetro.

Dadas las características de este tipo de entrada de agua, el diámetro de la tubería y la velocidad de entrada del agua (1,2 m/s), se espera un buen comportamiento y la ausencia de problemas mecánicos en la geomembrana.

La obra de llenado de la balsa queda rematada con una arqueta de control de entrada, en el que se sitúa la válvula de cierre de seguridad, de dimensiones 1,50 x 1,5 m y 0,5 m de profundidad, ejecutada en hormigón armado HA25/b/20/iv, espesor de alzados y solera de 15 cm. con mallazo electrosoldado con una cuantía media de 70 kg/m³, y cubrición con chapa de acero galvanizado pintada, con la instalación de una válvula de mariposa D=315 mm y una ventosa trifuncional de doble efecto de 2".

7.8.2. Salida de agua de riego y desagüe.

La salida del agua se realiza a través de una toma flotante de diámetro nominal 400 mm que conecta con el talud interior mediante un manguito elástico a una altura de 5m sobre el fondo de la balsa. Dicha tubería será utilizada igualmente, mediante un juego de válvulas situados en la arqueta previa al cabezal de riego, para realizar el desagüe del desembalse en caso que fuese necesario. En el caso de producirse un desembalse de emergencia de la balsa, la tubería de desagüe ha sido dimensionada para que el tiempo de desagüe no fuese excesivamente corto y que no pudiera provocar ningún efecto de deformación estructural como motivo de un desagüe rápido, este tiempo está estimado en torno a las 72 horas.

7.8.3. Aliviadero.

La función del aliviadero es derivar el exceso de caudal impidiendo la erosión del dique, con los daños que supondría que el agua embalsada rebosara. Para su dimensionamiento se toma como criterio que el caudal de diseño del mismo (Qdiseño) sea mayor que el caudal de desagüe (Qdesagüe) que tendría que derivarse para que no se provoquen daños en la estructura del embalse. Este caudal de desagüe se calcula a partir del aporte de caudal de entrada, más el caudal de lluvia (estimación de la precipitación máxima horaria para la localización del embalse) en una situación de

embalse lleno. El diseño del aliviadero detallado aparece en el anejo nº3 Balsa de riego.

7.9. Impermeabilización del vaso

Para la impermeabilización del embalse, se ha previsto la colocación de una geomembrana de *polietileno de alta densidad (PEAD)*, de 2 mm de espesor, sobre capa de material de refino de 15 cm de espesor y tela de geotextil de 300 g/m² como soporte de la lámina impermeabilizante.

En los taludes se intercalará, cada 60 m, un paño de lámina rugosa del mismo material y espesor, con objeto de facilitar la salida de personas y animales ante una caída accidental al embalse.

La capa de 15 cm de material fino cohesivo procederá de la propia obra, mediante cribado si fuese posible, y se dispondrá en los taludes interiores y solera del embalse. Su finalidad es evitar el punzonamiento de la lámina impermeabilizante y disponer de una segunda línea de impermeabilización, muy poco permeable, que, en caso de rotura de la lámina, reduzca sustancialmente las filtraciones de agua y expanda la humedad a una amplia área, reduciendo así la capacidad erosiva del agua, y ayudando a evitar arrastres de material en los terraplenes.

La superficie de lámina impermeabilizante es de 8.585,81 m²

7.9.1. Propiedades y características técnicas de la geomembrana.

Se instalará una geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD), el cual hemos obtenido las siguientes características de un catálogo comercial:

Características	Unidad	ESPESOR				Método de ensayo
		0.75 mm	1.0 mm	1.5 mm	2.0 mm	
Densidad con negro carbono	gr/cm ³	>0.940	>0.940	>0.940	>0.940	ASTM D 1505
Espesor nominal mínimo	mm	0.75 ± 5%	1.00 ± 5%	1.50 ± 5%	2.00 ± 5%	ASTM D 1599
Resistencia a la tracción a la rotura*	kN/m	23 (≥20)	29 (≥27)	44 (≥40)	58(≥53)	ASTM D 6693
Alargamiento a la rotura*	%	730 (≥700)	800 (≥700)	800 (≥700)	800 (≥700)	
Esfuerzo de tracción en el límite elástico*	kN/m	12 (≥11)	16 (≥15)	23 (≥22)	31 (≥29)	
Alargamiento en el límite elástico*	%	13 (≥12)	13 (≥12)	15 (≥12)	16 (≥12)	
Resistencia al punzonado	N	340 (≥240)	360 (≥320)	550 (≥480)	670 (≥640)	ASTM D 4833
Resistencia al rasgado*	N	100 (≥93)	150 (≥125)	225 (≥187)	290 (≥249)	ASTM D 1004
Contenido en negro de carbono	%	2 -3	2 -3	2 -3	2 -3	ASTM D 4218
Dispersión del negro de carbono	Categoría	1- 2	1- 2	1- 2	1- 2	ASTM D 5596
OIT estándar	min.	≥100	≥100	≥100	≥100	ASTM D 3895
Envejecimiento en horno a 85° C OIT estándar - % retenido después de 90 días	% retenido	≥55	≥55	≥55	≥55	ASTM D 5721 ASTM D 3895
Resistencia UV - OIT a alta presión -% retenido después de 90 días	% retenido	≥50	≥50	≥50	≥50	ASTM D 5885
Resistencia a la fisuración bajo tensión en un medio tensoactivo (SP-NCTL)**	h	≥300	≥300	≥300	≥300	ASTM D 5395

* En ambas direcciones (longitudinal y transversal) ** En ambas caras

Las propiedades principales que debe tener la geomembrana son:

Estable a los rayos UV.

Resistentes al hinchado, putrescibilidad y envejecimiento.

Resistentes a la perforación sobre soportes rígidos.

Resistentes a las raíces según DIN 4062 parte 1.

Resistente a los asfaltos, aceites y alquitranes.

Buena soldabilidad por aire caliente, por cuña caliente o por extrusión.

Buena resistencia al “stress-cracking”.

Buena resistencia química a una larga gama de productos.

7.9.2. Propiedades del geotextil instalado son las siguientes:

Alta resistencia a los agentes químicos tales como ácidos, bases, sales, agentes que normalmente están presentes en el terreno.

Excelente resistencia biológica.

Excelentes características mecánicas.

Excelente resistente al cemento.

Alta resistencia al cemento.

Alta a la luz solar.

Muy resistente a la putrefacción.

Nula toxicidad.

7.9.3. Petril de coronación y anclaje lámina impermeabilizante.

Alrededor de todo el perímetro interior del pasillo de coronación se instalará un bordillo protector, de 40 cm de ancho y 20 cm de altura, ejecutado con hormigón HA-25/b/20/IIIa y armadura longitudinal de 4 redondos de 12 mm y estribos de 8 mm cada 20 cm. Se colocarán unos redondos previo al hormigonado del pretil, clavado en la zanja que sujeta la lámina, redondos del 12 1 80 cm de altura para conectar el pretil con el terreno.

Tanto la lámina como el geotextil que la protege se anclarán en el pasillo de coronación, mediante una zanja de 0,6 x 0,6 cm. rellena con material de la propia excavación, rematándola con el pretil perimetral.

A lo largo del perímetro, y antes de fundir el pretil, se rematará la lámina impermeabilizante con un pliego a si misma para reforzar el encuentro, sirviendo el pretil de sujeción de la lámina impermeabilizante.

La longitud total del pretil de coronación es de 462 m.

7.10. Elementos accesorios.

7.10.1. Vallado perimetral

Alrededor de todo el perímetro exterior del pasillo de coronación se instalará un cerramiento protector, soportado por tubo de hierro galvanizado de 63 mm. de

diámetro, de 2,00 m. de altura total, colocados con 2,50 m de separación y anclados al petril del pasillo de coronación. Todo el cerramiento irá protegido con perfiles laminados transversales y sus correspondientes tensores, para afianzar el tensado de la valla, prestando especial atención a aquellos de las esquinas.

La longitud de la valla de protección es de 364 m.

7.10.2. Elementos de seguridad para el personal

Para facilitar la escapatoria en caso de caída accidental de personal se colocarán maromas de nudos en las esquinas del embalse. El material de estos elementos deberá ser duradero en las condiciones de intemperie y ofrecer un buen comportamiento en situaciones alternas de humedad-sequedad. Se dispondrá en cada uno de los laterales del embalse un cartel de prohibición de acceso y baño.

También se instalarán flotadores salvavidas en lugares visibles atados con cuerdas al pasillo de coronación, así como los carteles de aviso, peligro y prohibición oportunos.

7.10.3. Accesos a la balsa.

El acceso a la balsa para labores de supervisión y mantenimiento es un acceso a pie mediante una escalera de 2 metros de anchura con barandilla de seguridad situada en el talud noroeste y próximo a la arqueta en la que se encuentran las conexiones tanto de desagüe como de toma de agua para riego.

7.10.4. Protección de taludes exteriores.

Para la protección de los taludes exteriores contra la lluvia y la escorrentía se prevé el empleo de vegetación, recomendable desde el punto de vista ambiental. Se empleará la tierra vegetal del emplazamiento de la balsa, para extenderla sobre los taludes exteriores, de forma que el contenido de semillas de la misma producirá el tapizado del talud. Se reforzará el tapizado de los taludes con la siembra de *Carpobrotus edulis*.

7.10.5. Arquetas de control y ascultación

En los puntos en los que se encuentran los órganos de entrada, salida y desagüe de la

balsa se dispondrá de dos arquetas:

- **Arqueta de entrada**, con unas dimensiones de 1,50 m x 2,00 m y 1,50 m de altura, espesor de alzados y solera de 25 cm de hormigón armado HA25/b/20/iv, ejecutada en hormigón armado HA25/b/20/iv, espesor de alzados y solera de 20 cm. con mallazo electro soldado con una cuantía media de 70 kg/m³, y cubrición con chapa de acero galvanizado pintada, con la instalación de válvula de mariposa D = 315 mm y 1 ventosa trifuncional de 2".
- **Arqueta de toma de agua y desagüe**, con unas dimensiones de 1,50 m x 2,00 m y 1,50 m de altura, espesor de alzados y solera de 25 cm de hormigón armado HA25/b/20/iv, ejecutada en hormigón armado HA25/b/20/iv, espesor de alzados y solera de 20 cm. con mallazo electro soldado con una cuantía media de 70 kg/m³, y cubrición con chapa de acero galvanizado pintada, con la instalación de doble válvula de mariposa D = 400 mm colocándose un total de 1 unidad y 1 ventosa trifuncional de doble efecto de 2".

8. ESTABILIDAD DE TALUDES.

Para el estudio de estabilidad de taludes se utiliza el método de cálculo de la estabilidad de taludes de los números de Taylor. El método se basa en comparar la inclinación de los taludes diseñados con la inclinación obtenida en función de las características geotécnicas del terreno con el que se va a construir el dique, que se obtiene a partir del Ábaco de los números de Taylor, de forma que si el ángulo de diseño es menor que el obtenido con el ábaco el talud será estable. Para el cálculo se establecen dos hipótesis:

Hipótesis I: Embalse lleno. Se estudia el talud exterior (aguas abajo).

Hipótesis II: Desembalse rápido.

Se estudia el talud interior (aguas arriba). El estudio de estabilidad de taludes se presenta en el Anejo 1. Estudio de Estabilidad de taludes de la presente memoria.

9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. Balsa de Riego.

Los cálculos hidráulicos se presentan en el Anejo 3. Cálculos hidráulicos, balsa de riego

de la presente memoria. Los cálculos realizados son los siguientes:

Parámetros de la balsa:

- o Altura de resguardo.
- o Volumen total de la balsa.
- o Volumen útil de la balsa.

Órganos de entrada y salida del agua.

- o Entrada del agua.
- o Salida del agua para riego. Desagüe.
- o Aliviadero.

10. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud redactado para el presente proyecto sobre la construcción de una balsa de riego se fundamenta en lo establecido en el Art. 4.2 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad de seguridad y salud en obras de construcción, dado que las obras que se proyectan no se encuentran dentro de los supuestos contemplados en el punto 1 del Art. 4 sobre disposiciones específicas de Seguridad y Salud. Este apartado se puede contemplar con más detalle en el Anejo N°5 Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

11. CLASIFICACIÓN DEL EMBALSE.

11.1 Clasificación del embalse en función de sus dimensiones.

Según el Anexo del Reglamento Técnico Sobre Seguridad de Presas y Embalses, contenido en la Orden de 12 de marzo de 1996, las presas se clasificarán en Grandes Presas y Pequeñas Presas.

a) «Grandes presas»: Tendrán esta consideración las presas que cumplan, al menos, una

de las siguientes condiciones:

Altura superior a 15 metros, medida desde la parte más baja de la superficie general de cimentación hasta la coronación.

Altura comprendida entre 10 y 15 metros, siempre que tengan alguna de las siguientes características: Longitud de coronación superior a 500 metros.

Capacidad de embalse superior a 1.000.000 de metros cúbicos.

Capacidad de desagüe superior a 2.000 metros cúbicos por segundo.

Podrán clasificarse igualmente como «grandes presas» aquellas que aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, presenten dificultades especiales en su cimentación o sean de características no habituales.

El acuerdo de clasificación de una de estas presas como «gran presa» será adoptado por el órgano competente en el momento de la aprobación del proyecto. Este acuerdo será motivado.

b) «Pequeñas presas»: Serán todas aquellas que no cumplan ninguna de las condiciones señaladas en la letra a) anterior. Las características del embalse proyectado son las siguientes.

CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE	
Profundidad total (m)	9,53
Cota de coronación	26,00
Cota de nivel maximo normal NMN (msnm)	22,00
Cota de fondo (msnm)	16,47
Talud interior (H/V)	2,5/1
Talud exterior en terraplén (H/V)	1,7/1
Ancho de pasillo (m)	3,00
Volumen total (m³)	43.541,66
Volumen útil (m³)	38.961,00
Superficie en coronación (m²)	8.100,00
Perímetro en coronación (m)	360,00
Superficie de solera (m²)	1.793,52
Superficie de impermeabilización (m²)	8.585,81
Superficie total ocupada (m²)	12.012,16

Dadas las características de la balsa objeto del presente Proyecto, ésta se clasifica como:
Pequeña Presa.

11.2. Clasificación del embalse en función de su riesgo potencial.

Según el **RD 9/2008 de 11 de enero**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, los titulares de balsas cuya altura sea superior a 5 m ó su capacidad sea superior a 100.000 m³, siendo la altura la diferencia de cota entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente, están obligados a solicitar su clasificación y registro, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto.

Dado que la balsa objeto del presente Proyecto, presenta una altura de dique que no supera los 5 m **no procedería su estudio de inundabilidad para su clasificación.**

12. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el Anejo 6 se adjunta el Plan de Gestión de residuos para dar cumplimiento al R.D. de 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el cual tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

13. PREVISIÓN DE PRECIOS.

Debido al reducido plazo de ejecución de las obras no es de aplicación la revisión de precios.

14. RESUMEN PRESUPUESTO.

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	100.680,70
2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE .	108.515,67
3 ANCLAJE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL .	3.022,56
4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA Y DESAGÜE .	33.205,10
5 ALIVIADERO .	537,53
6 VALLADO, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y OTROS .	6.198,39
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES .	3.159,66
8 PLAN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS .	1.715,47
9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS .	1.700,17
Presupuesto de ejecución material (PEM)	258.735,25
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	258.735,25

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

Orihuela, julio de 2019

El alumno: David Rocamora García

ANEJO N°1

**ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE
TALUDES**



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS PARA EL ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE LOS TALUDES
3. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LOS NÚMEROS DE TAYLOR.
 - 3.1. Hipótesis I: Embalse lleno. Talud exterior (aguas abajo).
 - 3.2. Hipótesis II: Desembalse rápido. Estudiamos talud interior (aguas arriba).



1. INTRODUCCIÓN.

La seguridad de los diques es un factor muy importante a tener en cuenta a la hora de proyectar la construcción de una balsa de riego, en este apartado se va a estudiar la estabilidad de los mismos.

La estabilidad de la balsa puede fallar por varias causas, entre las que se encuentran:

Por vuelco, frente a cargas horizontales.

Por deslizamiento parcial (taludes) o total.

Por asentamientos sucesivos.

En el caso de balsas construidas con materiales sueltos, la causa de vuelco no se considera, ya que la estructura en sí no tiene ninguna rigidez para la transmisión de tales momentos hacia el posible eje de giro.

El deslizamiento total ocurriría si la balsa se asienta sobre terrenos sueltos o extractos horizontales poco cohesivos entre sí, pero normalmente no es frecuente. En todo caso, si la obra está sobre terrenos compactados y bien cimentados, el deslizamiento que pudiera ocurrir no sería de toda la balsa, sino el de cualquiera de sus taludes y en este apartado se va a calcular la estabilidad de los mismos.

Para el estudio de estabilidad de taludes se utiliza el método de *cálculo de la estabilidad de taludes de los números de Taylor*. Este método se basa en comparar la inclinación de los taludes diseñados con la inclinación obtenida en función de las características geotécnicas del terreno con el que se construye el dique, que se obtiene a partir del Ábaco de los números de Taylor, tal que, si el ángulo de diseño es menor que el obtenido con el ábaco el talud será estable. Para determinarlo se plantean dos hipótesis:

Hipótesis I: Embalse lleno. Estudiamos el talud exterior (aguas abajo)

Hipótesis II: Desembalse rápido. Estudiamos el talud interior (aguas arriba)

2. DATOS PARA EL ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DE LOS TALUDES.

Para realizar el estudio de estabilidad de taludes mediante el método de los números de Taylor se parte de los datos de la balsa y de los datos propios del terreno. Son los siguientes:

Datos de la balsa:

Talud aguas arriba (interior), 2,5/1 (grados)	21,8°
Talud aguas abajo (exterior), 1,7/1 (grados)	30,46°
Altura de dique, talud interior (m)	9,53
Altura de dique, talud exterior (m)	4,00

Datos del terreno:

Densidad de tierra saturada, γ_t (kg/m ³)	1940
Densidad de tierra húmeda, γ_h (kg/m ³)	1800
Cohesión c (kg/m ²)	2800
Ángulo de rozamiento interno φ	30°
Cohesión húmeda ch (kg/m ²)	1800

Coefficiente de minoración para la cohesión: $F_c=1,5$

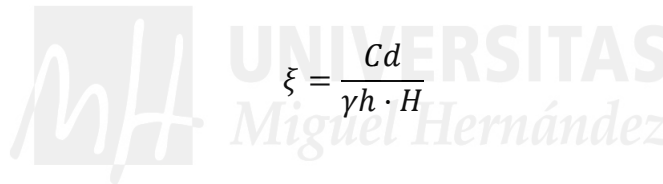
Coefficiente de minoración para el ángulo de rozamiento: $F\varphi=1,5$

3. ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LOS NÚMEROS DE TAYLOR.

Para el estudio de estabilidad de taludes se plantean dos hipótesis distintas, una la hipótesis de que el embalse se encuentre lleno y por lo tanto se estudiaría la estabilidad del talud exterior y una segunda hipótesis que plantea la situación de desembalse rápido, estudiando así la estabilidad del talud interior.

3.1 Hipótesis I: Embalse lleno. Talud exterior (aguas abajo).

Calculamos el número de Taylor mediante la siguiente expresión:


$$\xi = \frac{Cd}{\gamma h \cdot H}$$

La cohesión minorada resulta:

$$Cd = \frac{c}{F_c} = \frac{2800}{1,5} = 1866,67$$

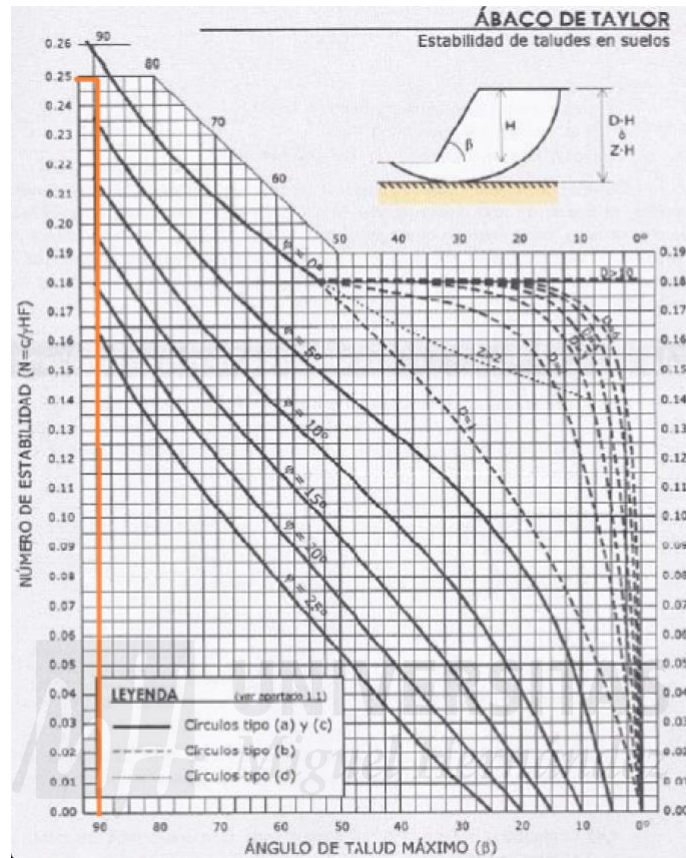
Densidad de tierra húmeda, γh (kg/m³)= 1800

El ángulo de rozamiento minorado:

$$\varphi_d = \frac{\varphi}{F\varphi} = \frac{30}{1,5} = 20$$

El número de Taylor obtenido sería:

$$\xi = \frac{Cd}{\gamma h \cdot H} = \frac{1866,67}{1800 \cdot 4} = 0,25$$



Consultando en ábaco, obtenemos un ángulo crítico mayor que el ángulo establecido, que en este caso era de 30,46 grados, y por lo tanto se puede concluir que el talud exterior es **ESTABLE**.

3.2 Hipótesis II: Desembalse rápido. Estudiamos talud interior (aguas arriba).

Calculamos el número de Taylor mediante la expresión utilizada anteriormente:

$$\xi = \frac{Chd}{\gamma t \cdot H}$$

La cohesión húmeda minorada resulta:

$$Chd = \frac{ch}{F_c} = \frac{1800}{1,5} = 1200 \text{kg/m}^2$$

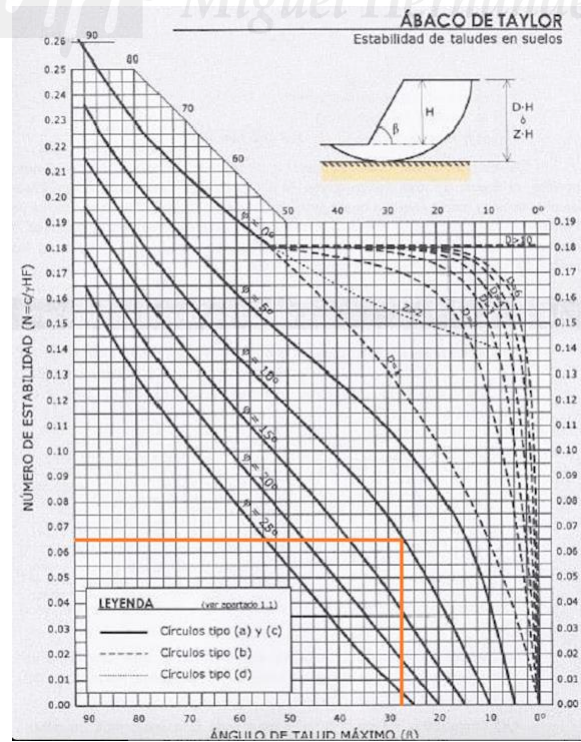
Densidad de tierra saturada, γ_t (kg/m^3)= 1940

El ángulo crítico de rozamiento interno $\phi'd$:

$$\phi'd = \frac{1}{2} \cdot \phi d = \frac{1}{2} \cdot 20 = 10$$

El número de Taylor obtenido sería:

$$\xi = \frac{Chd}{\gamma_t \cdot H} = \frac{1200}{1940 \cdot 9,53} = 0,065$$



Consultando en ábaco, obtenemos un ángulo crítico mayor que el ángulo establecido, que en este caso era de 21,8 grados, y por lo tanto se puede concluir que el talud exterior es **ESTABLE**.



ANEJO N° 2

**CÁLCULO DE LAS NECESIDADES
HÍDRICAS**



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETIVOS.
3. CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA Y DEL CULTIVO.
4. EDAFOLOGÍA.
5. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE LA FINCA.
 - 5.1 Evapotranspiración de referencia.
 - 5.2 Evapotranspiración del cultivo. Coeficiente del cultivo.
6. NECESIDADES HÍDRICAS.
 - 6.1 Cálculo de las necesidades hídricas netas.
 - 6.2 Necesidades hídricas brutas.



1. ANTECEDENTES

La explotación se encuentra en el sureste peninsular, zona en la que uno de los factores limitantes, y por ello cobra más sentido si cabe la obligada eficiencia y correcta regulación del mismo, es el agua.

La estimación de la demanda de agua por parte del cultivo se basa en conocer el dato de la evapotranspiración del mismo y de las aportaciones del agua de riego. En este caso en el que la finalidad es el diseño de un embalse de riego, no tenemos en cuenta los aportes de agua al cultivo que pueden provenir de las lluvias de la zona, ya que en la zona en cuestión no son muy abundantes y así diseñaremos un embalse capaz de abastecer las necesidades que presente el cultivo en los años más exigentes, en los que el aporte de agua por parte de lluvia sea muy reducida. Sí que tendremos en cuenta la fracción de lavado, que para calcularla debemos conocer factores como la calidad del agua de riego, la tolerancia del cultivo en cuestión a las sales y la salinidad también presente en el suelo. Debido a la calidad del agua de la zona, y puede variar a lo largo del ciclo del cultivo, damos más importancia para llegar a conocer las necesidades del cultivo al criterio del lavado de sales que a la pérdida de agua por percolación.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este anejo es justificar la necesidad de construir una balsa de regulación para garantizar el suministro en la explotación de una manera continuada, para así compensar los problemas de suministro que se dan en épocas de escasez.

Como incógnita principal tenemos el cálculo de las necesidades totales del cultivo y la determinación de la demanda hídrica total que requiere dicha finca, teniendo en cuenta para el cálculo las condiciones climáticas edafológicas que se presentan.

A partir de este cálculo, tendremos un criterio válido para el posterior dimensionado de la balsa, en la que llevar a cabo el almacenamiento del agua de riego.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA Y DEL CULTIVO

La finca en cuestión tiene 14,23has totales y 12,43has destinadas al cultivo de hortícolas. Éstas pasarán a ser cítricos (naranja de la variedad Midnight) y el sistema de riego será un sistema de riego por goteo.

4. EDAFOLOGÍA

Otro factor a tener en cuenta para el cálculo de las necesidades hídricas, es la textura del suelo donde pretendemos llevar a cabo el cultivo. En el caso de nuestra finca, el suelo presenta una textura franco-limosa y resulta ser un tipo de suelo adecuado para el cultivo de cítricos, obteniendo buenas producciones y una aceptable retención de agua de riego.

5. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE LA FINCA

5.1 Evapotranspiración de referencia.

Para determinar las necesidades agronómicas se han recopilado datos de la evapotranspiración de referencia (ET₀) de la zona durante un período de diez años (2008-2018). La ET₀ obtenida es la que resulta de calcularla mediante el método FAO Penman Monteith, y a continuación mostramos una media para cada mes de la zona en la que se encuentra la explotación y durante el período de tiempo marcado, datos obtenidos de las estaciones de Almoradí, Catral y Orihuela.

ESTACIÓN				
MES	Almoradí	Catral	Orihuela-La Murada	Media
Enero	44,72	38,36	52,04	45,04
Febrero	54,55	48,71	62,66	55,31
Marzo	83,11	75,31	99,43	85,95
Abril	104,10	98,51	114,78	105,80
Mayo	130,79	127,34	150,64	136,25

Junio	147,72	144,77	177,98	156,82
Julio	157,36	154,08	180,26	163,90
Agosto	140,53	133,49	150,23	141,42
Septiembre	102,57	95,23	98,51	98,77
Octubre	71,41	63,57	75,71	70,23
Noviembre	47,57	39,93	48,82	45,44
Diciembre	36,62	28,72	39,44	34,93
TOTAL	1121,04	1048,01	1250,51	1139,86

5.2 Evapotranspiración del cultivo. Coeficiente del cultivo.

Parte del agua consumida por las plantas es evaporada a la atmosfera a partir de la superficie foliar en un proceso que se conoce como traspiración y de la evaporación del suelo del cultivo. Estos dos procesos en conjunto (traspiración- evaporación) se denomina evapotranspiración (ET).

Si la evapotranspiración se produce sin restricción, es decir, el agua disponible por parte de la planta no se ve limitada, entonces se conoce como evapotranspiración del cultivo (ETc). Y el valor de esta sería el que tendríamos que poner a disposición del cultivo, bien mediante el riego o mediante lluvia.

La evapotranspiración del cultivo (ETc) se calcula como el producto de la evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) y el coeficiente del cultivo (Kc):

$$ETc = ETo \times Kc$$

Donde:

- ETc es la evapotranspiración del cultivo (mm/día)
- Kc es el coeficiente d cultivo
- ETo es la evapotranspiración de referencia (mm/día).

Para conocer la evapotranspiración del cultivo tenemos que conocer la evapotranspiración de referencia, que ya tenemos los datos de la media de cada mes que hemos reflejado anteriormente y que han sido obtenidos de las estaciones de Catral, Almoradí y Orihuela, próximas a la finca de la que es objeto este proyecto. Nos falta por conocer los valores del coeficiente de cultivo Kc (que sería el que corresponde para un tipo de manejo del cultivo con control de malas hierbas durante la primavera-verano y con una cubierta de *oxalis spp* en invierno (FAO)) por meses, para el cultivo que queremos implantar, y los cuales adjuntamos en la siguiente tabla.

MES	Naranja. Kc
Enero	0,66
Febrero	0,65
Marzo	0,66
Abril	0,62
Mayo	0,55
Junio	0,62
Julio	0,68
Agosto	0,79
Septiembre	0,74
Octubre	0,84
Noviembre	0,73
Diciembre	0,63

Una vez que conocemos los datos de la evapotranspiración de referencia a través de las estaciones meteorológicas y conocemos también el coeficiente de cultivo para el cultivo que queremos implantar y para cada uno de los meses del año, podemos aplicar la ecuación expuesta anteriormente y obtener así la evapotranspiración de nuestro cultivo en particular, de esta manera obtenemos:

MES	Eto (mm/mes)	Naranja. Kc	Etc (mm/mes)
Enero	45,04	0,66	29,72
Febrero	55,31	0,65	35,95
Marzo	85,95	0,66	56,72
Abril	105,80	0,62	65,59
Mayo	136,25	0,55	74,94
Junio	156,82	0,62	97,23
Julio	163,90	0,68	111,45
Agosto	141,42	0,79	111,72
Septiembre	98,77	0,74	73,09
Octubre	70,23	0,84	58,99
Noviembre	45,44	0,73	33,17
Diciembre	34,93	0,63	22,00

6. NECESIDADES HÍDRICAS



6.1 Cálculo de las necesidades hídricas netas

Para calcular las necesidades netas de riego de un cultivo las podemos obtener por la siguiente expresión:

$$N_N = ET_C - P_E - G_W - A_W$$

Para este estudio, cuya finalidad es el dimensionamiento de un embalse de agua de riego para abastecer las necesidades del cultivo, vamos a asimilar que las necesidades netas del cultivo son iguales al valor de la evapotranspiración del cultivo ($N_N = ET_C$).

A la hora de dimensionar el embalse tenemos que partir de la situación más desfavorable que pueda padecer el cultivo, como un año en el que la precipitación efectiva (P_E) sea mínima.

Referente al aporte capilar (G_w) puede ser importante en los casos en los que la capa freática se encuentre próxima al cultivo, pero en esta situación no se va a considerar. También vamos a desprestigiar la variación de almacenamiento de agua del suelo (A_w), valor que para calcular las necesidades puntas no se suele considerar.

Una vez que razonamos por qué no tenemos en cuenta factores como la precipitación efectiva, el aporte capilar y el almacenamiento de agua del suelo, se puede concluir que las necesidades hídricas netas del cultivo corresponderán con su evapotranspiración, obteniendo así los siguientes resultados:

MES	NHn (mm/mes)
Enero	29,725
Febrero	35,950
Marzo	56,725
Abril	65,594
Mayo	74,940
Junio	97,231
Julio	111,452
Agosto	111,718
Septiembre	73,091
Octubre	58,995
Noviembre	33,171
Diciembre	22,004

6.2 Necesidades hídricas brutas

Para calcular las necesidades totales a partir de las necesidades netas tenemos que contar con tres factores: la pérdida de agua por percolación, las necesidades de lavado y la falta de uniformidad del riego. Debido a esto, tenemos que ser conscientes de que además de las necesidades que dependen de condiciones climáticas y condiciones del propio cultivo, hacen falta otras cantidades adicionales de agua para compensar las pérdidas de estos factores.

Las necesidades brutas o totales de riego, en ausencia de sales en el agua de riego, vienen dadas por la siguiente expresión:

$$NHb = NHn / Eft$$

Donde:

-NHb son las necesidades hídricas brutas (mm/mes)

-NHn son las necesidades hídricas netas (mm/mes), calculadas anteriormente y considerando el desprecio del valor de la precipitación efectiva.

-Eft es la eficiencia total de la aplicación.

En cuanto a la eficiencia total de aplicación tenemos que tener en cuenta una serie de factores que están relacionados, que son la eficiencia de uniformidad y el menor valor que resulte entre la eficiencia de salinidad (Efs) y eficiencia de percolación (Efp). Así que la expresión de la eficiencia total de aplicación nos resultaría tal que así:

$$Eft = Efu \times \text{menor}(Efs, Efp)$$

Donde:

-Eft es la eficiencia total de aplicación

-Efu es la eficiencia de uniformidad, que depende del sistema de riego implantado en la explotación. En nuestro caso, tratándose de un sistema de riego de alta frecuencia y de reciente instalación, se acuerda que el valor de la eficiencia de uniformidad será de 0,90.

-Efs es la eficiencia de salinidad, esta depende de las necesidades de lavado (NL), de la conductividad eléctrica del agua de riego y de la tolerancia a las sales que presente el cultivo en cuestión:

$$Efs = 1 - NL$$

Donde:

-NL, son las necesidades de lavado: $NL = C_{Ear} / 2 \times C_{Emax}$

-CEar es la conductividad eléctrica del agua de riego, según análisis:
 $C_{Ear} = 2,2 \text{ dS/m}$.

-CEmax, es la conductividad máxima que puede tolerar el cultivo, en el caso del naranjo: $C_{Emax} = 8 \text{ dS/m}$

Conociendo estos datos del agua de riego y conductividad máxima que tolera el cultivo podemos conocer las necesidades de lavado:

$$NL = 2,2 / 2 \times 8 = 0,1375$$

La eficiencia de salinidad resultaría: $Efs = 1 - 0,1375 = 0,8625$

-Efp es la eficiencia de percolación, que depende del tipo de suelo con el que estemos trabajando, en este caso se trata de un **suelo franco-limoso**, y su eficiencia de percolación es 0,95.

En nuestro caso y teniendo en cuenta las características de la explotación, nos vamos a regir por el criterio de la eficiencia de la salinidad, ya que debido a la calidad de las aguas con las que trabajamos imponemos el criterio de realizar manejo de lavado de sales, si fuese necesario, antes del criterio de las pérdidas de agua por percolación profunda.

Por tanto, una vez alcanzado este punto en el que conocemos todos los parámetros que nos determinan el valor de la eficiencia total de aplicación, podemos conocer su valor:

$$E_{ft} = E_{fu} \times E_{fs} = 0,9 \times 0,8625 = 0,77625$$

Para el cálculo de la eficiencia total de aplicación tenemos en cuenta el valor de la eficiencia de salinidad, porque es el menor entre ésta y la eficiencia de percolación y porque en nuestro estudio debido a las características de la zona y la calidad de las aguas que vamos a manejar a lo largo del desarrollo del cultivo impone el criterio de llevar a cabo un lavado de sales frente a las pérdidas por percolación profunda que se puedan provocar.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, obtenemos las siguientes necesidades hídricas brutas, para la superficie neta de cultivo de la finca, 12,43 has.

MES	NHn (mm/mes)	NHb (mm/mes)	NHb (m ³ /ha·mes)	NHb (m ³ /finca·mes)
Enero	29,725	38,29	382,93	4760,12
Febrero	35,950	46,31	463,12	5756,98
Marzo	56,725	73,08	730,75	9083,86
Abril	65,594	84,50	845,01	10504,18
Mayo	74,940	96,54	965,41	12000,84
Junio	97,231	125,26	1252,58	15570,54
Julio	111,452	143,58	1435,78	17847,86
Agosto	111,718	143,92	1439,20	17890,43
Septiembre	73,091	94,16	941,59	11704,70
Octubre	58,995	76,00	760,00	9447,38
Noviembre	33,171	42,73	427,33	5312,04
Diciembre	22,004	28,35	283,47	3523,75
			NHb (m³/finca·año)	123402,70

Finalmente, obtenemos que el cultivo que se llevará a cabo en la finca tiene unas necesidades hídricas brutas de **123402,70m³/finca·año**.

El agua se suministra bajo la regulación establecida por el Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela, pero con problemas de suministro en épocas de escasez, lo que justifica suficientemente la construcción de un embalse, consiguiendo una mayor seguridad en que el desarrollo del cultivo sea el adecuado y que de no existir sería difícil el manejo de una explotación con riego de alta frecuencia.



**APÉNDICE AL ANEJO Nº2 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DATOS
CLIMÁTICOS DE LA FINCA**

Este apéndice recoge los datos meteorológicos a partir de los cuales se han calculado las necesidades hídricas del cultivo de cítricos (Naranja Valencia Midnight) que se pretenden implantar en la finca en cuestión. A continuación, se muestran los detalles de la recogida de datos:

Localización de la finca	Barrio Mariano Cases, Orihuela, Alicante
Período	2008-2018
Estaciones meteorológicas	Almoradí, Catral y Orihuela
Fuente de consulta	Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)



PROVINCIA	ESTACIÓN	MES	AÑO	ETO TOTAL (mm)
Alacant	Almoradí	1	2008	47,18
Alacant	Almoradí	2	2008	48,02
Alacant	Almoradí	3	2008	111,3
Alacant	Almoradí	4	2008	131,76
Alacant	Almoradí	5	2008	125,27
Alacant	Almoradí	6	2008	160,74
Alacant	Almoradí	7	2008	170,17
Alacant	Almoradí	8	2008	159,97
Alacant	Almoradí	9	2008	108,4
Alacant	Almoradí	10	2008	73,84
Alacant	Almoradí	11	2008	51,72
Alacant	Almoradí	12	2008	39,87
Alacant	Almoradí	1	2009	51,43
Alacant	Almoradí	2	2009	55,79
Alacant	Almoradí	3	2009	84,2
Alacant	Almoradí	4	2009	114,98
Alacant	Almoradí	5	2009	137,8
Alacant	Almoradí	6	2009	168,42
Alacant	Almoradí	7	2009	177,48
Alacant	Almoradí	8	2009	157,14
Alacant	Almoradí	9	2009	106,01
Alacant	Almoradí	10	2009	78,57
Alacant	Almoradí	11	2009	59,98
Alacant	Almoradí	12	2009	41,81
Alacant	Almoradí	1	2010	43,13
Alacant	Almoradí	2	2010	48,41
Alacant	Almoradí	3	2010	72,63
Alacant	Almoradí	4	2010	98,04
Alacant	Almoradí	5	2010	147,65
Alacant	Almoradí	6	2010	155,61
Alacant	Almoradí	7	2010	174,11
Alacant	Almoradí	8	2010	157,52
Alacant	Almoradí	9	2010	114,54

Alacant	Almoradí	10	2010	80,48
Alacant	Almoradí	11	2010	57,87
Alacant	Almoradí	12	2010	35,47
Alacant	Almoradí	1	2011	37,27
Alacant	Almoradí	2	2011	62,27
Alacant	Almoradí	3	2011	77,37
Alacant	Almoradí	4	2011	107,18
Alacant	Almoradí	5	2011	132,84
Alacant	Almoradí	6	2011	148,97
Alacant	Almoradí	7	2011	166,73
Alacant	Almoradí	8	2011	157,05
Alacant	Almoradí	9	2011	119,63
Alacant	Almoradí	10	2011	79,39
Alacant	Almoradí	11	2011	45,89
Alacant	Almoradí	12	2011	46,22
Alacant	Almoradí	1	2012	44,96
Alacant	Almoradí	2	2012	57,64
Alacant	Almoradí	3	2012	86,69
Alacant	Almoradí	4	2012	114,47
Alacant	Almoradí	5	2012	151,24
Alacant	Almoradí	6	2012	164,19
Alacant	Almoradí	7	2012	168,48
Alacant	Almoradí	8	2012	154,17
Alacant	Almoradí	9	2012	111,32
Alacant	Almoradí	10	2012	77,24
Alacant	Almoradí	11	2012	40,12
Alacant	Almoradí	12	2012	42,6
Alacant	Almoradí	1	2013	62,99
Alacant	Almoradí	2	2013	67,1
Alacant	Almoradí	3	2013	88,3
Alacant	Almoradí	4	2013	105,29

Alacant	Almoradí	5	2013	138,64
Alacant	Almoradí	6	2013	156,23
Alacant	Almoradí	7	2013	164,42
Alacant	Almoradí	8	2013	140,42
Alacant	Almoradí	9	2013	105,28
Alacant	Almoradí	10	2013	82,01
Alacant	Almoradí	11	2013	66,62
Alacant	Almoradí	12	2013	36,35
Alacant	Almoradí	1	2014	52,52
Alacant	Almoradí	2	2014	67,29
Alacant	Almoradí	3	2014	101,96
Alacant	Almoradí	4	2014	133
Alacant	Almoradí	5	2014	141,85
Alacant	Almoradí	6	2014	158,44
Alacant	Almoradí	7	2014	174,05
Alacant	Almoradí	8	2014	158,98
Alacant	Almoradí	9	2014	113,7
Alacant	Almoradí	10	2014	83,79
Alacant	Almoradí	11	2014	49,09
Alacant	Almoradí	12	2014	44,07
Alacant	Almoradí	1	2015	53,19
Alacant	Almoradí	2	2015	68,1
Alacant	Almoradí	3	2015	86,04
Alacant	Almoradí	4	2015	108,87
Alacant	Almoradí	5	2015	152,04
Alacant	Almoradí	6	2015	165,82
Alacant	Almoradí	7	2015	174,32
Alacant	Almoradí	8	2015	150,73
Alacant	Almoradí	9	2015	107,41
Alacant	Almoradí	10	2015	75,18
Alacant	Almoradí	11	2015	50,36

Alacant	Almoradí	12	2015	33,6
Alacant	Almoradí	1	2016	47,39
Alacant	Almoradí	2	2016	68,97
Alacant	Almoradí	3	2016	97,31
Alacant	Almoradí	4	2016	109,58
Alacant	Almoradí	5	2016	142,65
Alacant	Almoradí	6	2016	163,48
Alacant	Almoradí	7	2016	166,95
Alacant	Almoradí	8	2016	150,5
Alacant	Almoradí	9	2016	120,43
Alacant	Almoradí	10	2016	73,59
Alacant	Almoradí	11	2016	50,06
Alacant	Almoradí	12	2016	28,93
Alacant	Almoradí	1	2017	44,74
Alacant	Almoradí	2	2017	57,57
Alacant	Almoradí	3	2017	92,3
Alacant	Almoradí	4	2017	105,64
Alacant	Almoradí	5	2017	153,68
Alacant	Almoradí	6	2017	178,92
Alacant	Almoradí	7	2017	179,08
Alacant	Almoradí	8	2017	152,36
Alacant	Almoradí	9	2017	119,83
Alacant	Almoradí	10	2017	78,77
Alacant	Almoradí	11	2017	51,87
Alacant	Almoradí	12	2017	48,49
Alacant	Almoradí	1	2018	51,79
Alacant	Almoradí	2	2018	53,43
Alacant	Almoradí	3	2018	99,18
Alacant	Almoradí	4	2018	120,4
Alacant	Almoradí	5	2018	145,76
Alacant	Almoradí	6	2018	151,82

Alacant	Almoradí	7	2018	172,47
Alacant	Almoradí	8	2018	147,53
Alacant	Almoradí	9	2018	104,31
Alacant	Almoradí	10	2018	74,09
Alacant	Almoradí	11	2018	47,26
Alacant	Almoradí	12	2018	42,08
Alacant	Catral	1	2008	37,65
Alacant	Catral	2	2008	46,89
Alacant	Catral	3	2008	100,17
Alacant	Catral	4	2008	121,37
Alacant	Catral	5	2008	121,91
Alacant	Catral	6	2008	155,62
Alacant	Catral	7	2008	169,14
Alacant	Catral	8	2008	153,06
Alacant	Catral	9	2008	108,88
Alacant	Catral	10	2008	71,38
Alacant	Catral	11	2008	42,99
Alacant	Catral	12	2008	35,72
Alacant	Catral	1	2009	50
Alacant	Catral	2	2009	51,43
Alacant	Catral	3	2009	78,82
Alacant	Catral	4	2009	105,7
Alacant	Catral	5	2009	141,28
Alacant	Catral	6	2009	172,15
Alacant	Catral	7	2009	182,97
Alacant	Catral	8	2009	151,2
Alacant	Catral	9	2009	101,31
Alacant	Catral	10	2009	75,79
Alacant	Catral	11	2009	56,48
Alacant	Catral	12	2009	37,35
Alacant	Catral	1	2010	41,77

Alacant	Catral	2	2010	46,63
Alacant	Catral	3	2010	69,67
Alacant	Catral	4	2010	99,34
Alacant	Catral	5	2010	149,51
Alacant	Catral	6	2010	159,31
Alacant	Catral	7	2010	175,84
Alacant	Catral	8	2010	156,79
Alacant	Catral	9	2010	111,42
Alacant	Catral	10	2010	71,57
Alacant	Catral	11	2010	49,9
Alacant	Catral	12	2010	29,61
Alacant	Catral	1	2011	32,66
Alacant	Catral	2	2011	53,69
Alacant	Catral	3	2011	74,2
Alacant	Catral	4	2011	98,48
Alacant	Catral	5	2011	128,87
Alacant	Catral	6	2011	146,33
Alacant	Catral	7	2011	164,95
Alacant	Catral	8	2011	151,1
Alacant	Catral	9	2011	113,15
Alacant	Catral	10	2011	71,16
Alacant	Catral	11	2011	38,16
Alacant	Catral	12	2011	33,52
Alacant	Catral	1	2012	35,95
Alacant	Catral	2	2012	49,15
Alacant	Catral	3	2012	77,75
Alacant	Catral	4	2012	109,15
Alacant	Catral	5	2012	149,5
Alacant	Catral	6	2012	162,24
Alacant	Catral	7	2012	156,55
Alacant	Catral	8	2012	140,77

Alacant	Catral	9	2012	100,63
Alacant	Catral	10	2012	67,29
Alacant	Catral	11	2012	35,66
Alacant	Catral	12	2012	30,87
Alacant	Catral	1	2013	53,51
Alacant	Catral	2	2013	61,93
Alacant	Catral	3	2013	82,29
Alacant	Catral	4	2013	98,69
Alacant	Catral	5	2013	134,2
Alacant	Catral	6	2013	152,62
Alacant	Catral	7	2013	160,12
Alacant	Catral	8	2013	136,26
Alacant	Catral	9	2013	100,38
Alacant	Catral	10	2013	73,94
Alacant	Catral	11	2013	58,43
Alacant	Catral	12	2013	30,32
Alacant	Catral	1	2014	47,4
Alacant	Catral	2	2014	59,07
Alacant	Catral	3	2014	91,81
Alacant	Catral	4	2014	124,75
Alacant	Catral	5	2014	136,1
Alacant	Catral	6	2014	152,68
Alacant	Catral	7	2014	165,98
Alacant	Catral	8	2014	145,54
Alacant	Catral	9	2014	100,39
Alacant	Catral	10	2014	66,52
Alacant	Catral	11	2014	36,53
Alacant	Catral	12	2014	28,25
Alacant	Catral	1	2015	37,91
Alacant	Catral	2	2015	55,38
Alacant	Catral	3	2015	73,51

Alacant	Catral	4	2015	105,39
Alacant	Catral	5	2015	144,07
Alacant	Catral	6	2015	156,06
Alacant	Catral	7	2015	172,16
Alacant	Catral	8	2015	143,48
Alacant	Catral	9	2015	94,98
Alacant	Catral	10	2015	67,19
Alacant	Catral	11	2015	41,24
Alacant	Catral	12	2015	25,72
Alacant	Catral	1	2016	39,52
Alacant	Catral	2	2016	61,77
Alacant	Catral	3	2016	82,43
Alacant	Catral	4	2016	104,42
Alacant	Catral	5	2016	134,69
Alacant	Catral	6	2016	156,8
Alacant	Catral	7	2016	157,07
Alacant	Catral	8	2016	140,9
Alacant	Catral	9	2016	104,43
Alacant	Catral	10	2016	62,51
Alacant	Catral	11	2016	40,01
Alacant	Catral	12	2016	24,33
Alacant	Catral	1	2017	39,33
Alacant	Catral	2	2017	52,54
Alacant	Catral	3	2017	81,45
Alacant	Catral	4	2017	98,83
Alacant	Catral	5	2017	142,42
Alacant	Catral	6	2017	170,29
Alacant	Catral	7	2017	167,59
Alacant	Catral	8	2017	138,41
Alacant	Catral	9	2017	108,22
Alacant	Catral	10	2017	68,98

Alacant	Catral	11	2017	41,55
Alacant	Catral	12	2017	38,62
Alacant	Catral	1	2018	44,59
Alacant	Catral	2	2018	46,04
Alacant	Catral	3	2018	91,58
Alacant	Catral	4	2018	116
Alacant	Catral	5	2018	145,48
Alacant	Catral	6	2018	153,19
Alacant	Catral	7	2018	176,62
Alacant	Catral	8	2018	144,31
Alacant	Catral	9	2018	98,96
Alacant	Catral	10	2018	66,51
Alacant	Catral	11	2018	38,22
Alacant	Catral	12	2018	30,31
Alacant	Orihuela - La Murada	4	2015	83,26
Alacant	Orihuela - La Murada	5	2015	162,73
Alacant	Orihuela - La Murada	6	2015	179,39
Alacant	Orihuela - La Murada	7	2015	192,9
Alacant	Orihuela - La Murada	8	2015	160,13
Alacant	Orihuela - La Murada	9	2015	105,4
Alacant	Orihuela - La Murada	10	2015	75,25
Alacant	Orihuela - La Murada	11	2015	53,25

Alacant	Orihuela - La Murada	12	2015	32,16
Alacant	Orihuela - La Murada	1	2016	52,04
Alacant	Orihuela - La Murada	2	2016	73,16
Alacant	Orihuela - La Murada	3	2016	100,72
Alacant	Orihuela - La Murada	4	2016	113,28
Alacant	Orihuela - La Murada	5	2016	148,9
Alacant	Orihuela - La Murada	6	2016	181,66
Alacant	Orihuela - La Murada	7	2016	177,49
Alacant	Orihuela - La Murada	8	2016	156,19
Alacant	Orihuela - La Murada	9	2016	123,75
Alacant	Orihuela - La Murada	10	2016	71,35
Alacant	Orihuela - La Murada	11	2016	50,09
Alacant	Orihuela - La Murada	12	2016	27,86
Alacant	Orihuela - La Murada	1	2017	47,72
Alacant	Orihuela - La Murada	2	2017	59,38

Alacant	Orihuela - La Murada	3	2017	95,38
Alacant	Orihuela - La Murada	4	2017	109,52
Alacant	Orihuela - La Murada	5	2017	153,66
Alacant	Orihuela - La Murada	6	2017	191,5
Alacant	Orihuela - La Murada	7	2017	182,04
Alacant	Orihuela - La Murada	8	2017	142,55
Alacant	Orihuela - La Murada	9	2017	64,14
Alacant	Orihuela - La Murada	10	2017	80,32
Alacant	Orihuela - La Murada	11	2017	51,72
Alacant	Orihuela - La Murada	12	2017	49,35
Alacant	Orihuela - La Murada	1	2018	56,36
Alacant	Orihuela - La Murada	2	2018	55,45
Alacant	Orihuela - La Murada	3	2018	102,18
Alacant	Orihuela - La Murada	4	2018	121,54
Alacant	Orihuela - La Murada	5	2018	149,37

Alacant	Orihuela - La Murada	6	2018	160,78
Alacant	Orihuela - La Murada	7	2018	181,26
Alacant	Orihuela - La Murada	8	2018	151,95
Alacant	Orihuela - La Murada	9	2018	107,65
Alacant	Orihuela - La Murada	10	2018	75,47
Alacant	Orihuela - La Murada	11	2018	44,65
Alacant	Orihuela - La Murada	12	2018	41,11



ANEJO N°3

CÁLCULOS HIDRÁULICOS. Balsa de

RIEGO.



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

ÍNDICE

1. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LA Balsa.
 - 1.1. Altura de resguardo.
 - 1.2. Volumen total de la balsa.
 - 1.3. Volumen útil de la balsa.
2. ÓRGANOS DE ENTRADA Y DE SALIDA DE LA Balsa.
 - 2.1. Entrada del agua.
 - 2.2. Salida de agua para riego y desagüe de la balsa.
 - 2.3. Aliviadero.



1- PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LA Balsa.

La balsa será de sección trapezoidal y de base cuadrada, con talud 2,5:1 interior y un talud exterior en terraplén de 1,7:1. La altura total desde solera hasta el pasillo de coronación, teniendo en cuenta la altura de resguardo es de 9,53m. En la siguiente tabla se detallan los parámetros geométricos de diseño:

CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE	
Profundidad total (m)	9,53
Cota de coronación	26,00
Cota de nivel máximo normal NMN (msnm)	22,00
Cota de fondo (msnm)	16,47
Talud interior (H/V)	2,5/1
Talud exterior en terraplén (H/V)	1,7/1
Ancho de pasillo (m)	3,00
Volumen total (m ³)	43.541,66
Volumen útil (m ³)	38.961,00
Superficie en coronación (m ²)	8.100,00
Perímetro en coronación (m)	360,00
Superficie de solera (m ²)	1.793,52
Superficie de impermeabilización (m ²)	8.585,81
Superficie total ocupada (m ²)	12.012,16

1.1 Altura de resguardo.

La altura de resguardo es la distancia vertical entre el máximo nivel del agua y la coronación del embalse. El resguardo se diseña y se tiene muy en cuenta con la intención de evitar el peligro que conlleva que el agua vierta por encima del dique. Otra función de la altura de resguardo es la de evitar que la coronación del embalse se vea afectado por el oleaje. La altura de resguardo se calcula mediante la siguiente expresión:

$$h_{\text{resg}} = 0,9 \cdot \sqrt[4]{L(\text{km})} = 0,533$$

Donde L es la longitud máxima del embalse (km), siendo los lados de la balsa de 87m:

$$L^2 = a^2 + b^2, L = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{87^2 + 87^2} = 123,03\text{m} = 0,12303 \text{ km}$$

Teniendo en cuenta la altura de resguardo, y el talud interior que es de 2,5:1, los lados del embalse pasarían a ser de una longitud de 89,66m y por diseño aceptamos como 90 metros de longitud.

1.2 Volumen total de la balsa.

Para conocer el volumen total de la balsa tenemos en cuenta la altura de resguardo anteriormente calculada ($h=9,533\text{m}$) y la longitud de lado teniendo en cuenta también el resguardo (Lado a=Lado b=90 m).

El volumen total de la balsa lo calculamos mediante la siguiente formula:

$$V_t = \frac{B + 4 \cdot b_m + b}{6} \cdot H$$

Donde:

- V_t es el volumen total en metros cúbicos.

-B es la superficie del perímetro interior del embalse= 8100 m^2

$$B = \text{lado a} \cdot \text{lado b} = 90 \cdot 90 = 8100 \text{ m}^2$$

- b_m es la superficie del perímetro interior del embalse para $H/2 = 4,7665 \text{ m}$

$$b_m = \text{lado a}(H/2) \cdot \text{lado b}(H/2) = 66,1675 \cdot 66,1675 = 4378,138 \text{ m}^2$$

siendo:

$$\text{lado a } (H/2) = 66,1675 \text{ m}$$

$$\text{lado b } (H/2) = 66,1675 \text{ m}$$

$$\text{talud } 2,5/1 \quad \alpha = \arctan\left(\frac{1}{2,5}\right) = 21,8^\circ$$

-b es la superficie del embalse en solera

$$b = \text{lado a (solera)} \cdot \text{lado b (solera)} = 42,335 \cdot 42,335 = 1792,25 \text{ m}^2$$

siendo:

$$\text{lado a (solera)} = 42,335 \text{ m}$$

$$\text{lado b (solera)} = 42,335 \text{ m}$$

$$\text{talud } 2,5/1 \quad \alpha = \arctan\left(\frac{1}{2,5}\right) = 21,8^\circ$$

-H es la profundidad total del embalse, teniendo en cuenta la altura de resguardo $H=9,533$ m.

El volumen total de la balsa quedaría tal que así:

$$V_t = \frac{B + 4 \cdot bm + b}{6} \cdot H = \frac{8100 + 4 \cdot 4378,138 + 1792,25}{6} \cdot 9,533 = 43541,66 \text{ m}^3$$

1.3 Volumen útil de la balsa.

Para calcular el volumen útil de capaz de almacenar la balsa no tenemos en cuenta la altura de resguardo ni la longitud de lado en la que se tiene en cuenta el resguardo, por lo tanto para este apartado partimos de una profundidad de balsa de 9 metros y una longitud de lado de 87 metros.

El volumen útil de la balsa lo calculamos mediante la siguiente expresión:

$$V_u = \frac{B' + 4 \cdot b'm + b}{6} \cdot H$$

Donde:

- V_u es el volumen útil en metros cúbicos.

- B' es la superficie del perímetro interior del embalse= 8100 m²

$$B = \text{lado a} \cdot \text{lado b} = 87 \cdot 87 = 7569 \text{ m}^2$$

- b'_m es la superficie del perímetro interior del embalse para $H/2 = 4,7665$ m

$$b'_m = \text{lado a}(H/2) \cdot \text{lado b}(H/2) = 64,5 \cdot 64,5 = 4160,25 \text{ m}^2$$

siendo:

$$\text{lado a}(H/2) = 64,5 \text{ m}$$

$$\text{lado b}(H/2) = 64,5 \text{ m}$$

$$\text{talud } 2,5/1 \quad \alpha = \arctan\left(\frac{1}{2,5}\right) = 21,8^\circ$$

- b es la superficie del embalse en solera

$$b = \text{lado a}(\text{solera}) \cdot \text{lado b}(\text{solera}) = 42 \cdot 42 = 1764 \text{ m}^2$$

siendo:

$$\text{lado a}(\text{solera}) = 42 \text{ m}$$

$$\text{lado b}(\text{solera}) = 42 \text{ m}$$

$$\text{talud } 2,5/1 \quad \alpha = \arctan\left(\frac{1}{2,5}\right) = 21,8^\circ$$

- H es la profundidad total del embalse, teniendo en cuenta la altura de resguardo $H = 9$ m.

El volumen total de la balsa quedaría tal que así:

$$Vu = \frac{B' + 4 \cdot b'm + b}{6} \cdot H = \frac{7569 + 4 \cdot 4160,25 + 1764}{6} \cdot 9 = 38961 \text{ m}^3$$

2. ÓRGANOS DE ENTRADA Y SALIDA DEL AGUA.

2.1 Entrada del agua

La entrada de agua a la balsa se lleva a cabo mediante una tubería de polietileno de alta densidad, para su dimensionamiento partimos de los aportes que recibe de la red de riego que gestiona el Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela, que es la administración responsable de la gestión del agua de riego. Estos aportes son de 50 litros por segundo.

El dimensionamiento de la tubería se realizará para cumplir con los requisitos de 50 litros por segundo y una velocidad de 1,2 metros por segundo, la sección que deberá tener la tubería se obtiene mediante la siguiente fórmula, que relaciona el caudal que transporta y la velocidad.

$$Q \left(\frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \right) = S(\text{m}^2) \cdot v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$S(\text{m}^2) = \frac{Q \left(\frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \right)}{v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)}$$

$$S(\text{m}^2) = \frac{0,05 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \right)}{1,2 \text{ m/seg}} = 0,04167 \text{ m}^2$$

$$S(\text{m}^2) = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,04167}{\pi}} = 0,230329 \text{ m}$$

Las características de la tubería comercial que cumple con las condiciones de caudal y dimensiones calculadas son las siguientes:

Sección diseño	Ø diseño	Ø nom. Comercial	Ø ext. comercial
41666,67 mm	230,33 mm	257,8 mm	315 mm

Finalmente, la tubería que se instalará para la entrada de agua al embalse será una tubería de Ø 315mm.

2.2 Salida de agua para riego y desagüe del embalse.

La salida de agua para riego y el desembalse rápido en caso de emergencia se realiza mediante la misma tubería, que llega a una arqueta que se encuentra fuera de la balsa donde existen dos derivaciones, una para riego y otra para llevar a cabo el desagüe.

El dimensionamiento de la tubería de desagüe del embalse se realiza a partir del tiempo máximo de vaciado, que está en torno a 72 horas. Se estima este tiempo para que no se realice un desagüe demasiado rápido de la balsa y evitar que ocurran fenómenos de deformación estructural.

La tubería escogida para la salida de agua de riego y desagüe del embalse es una tubería de diámetro 400mm.

2.3 Aliviadero.

Para dimensionar el aliviadero calculamos el caudal máximo aportado al embalse en las condiciones más desfavorables. Las condiciones más desfavorables se darían con el conjunto de varios factores como, la precipitación máxima previsible para un periodo de retorno de 500 años, la toma de agua para riego cerrada, el aporte máximo de agua al

embalse y todo en condiciones de embalse lleno.

Una vez realizado estos cálculos, se debe cumplir la condición de que el aliviadero diseñado evacue una mayor cantidad de agua que la obtenida en el caso más desfavorable anteriormente planteado.

$$Q_{e \text{ diseño}} > Q_{\text{desagüe}}$$

Para el cálculo de la capacidad de desagüe del aliviadero se ha tenido en cuenta la suma de los caudales, el caudal de entrada al embalse por la tubería de llenado y la precipitación horaria máxima en la zona.

Las condiciones del suministro de agua en la finca por parte del Juzgado Privativo de Aguas de Orihuela que es quien rige la gestión del agua es de 50 litros por segundo a una velocidad aproximada de 1,2 metros por segundo. Para cumplir con estas condiciones, anteriormente hemos calculado que sería necesario una tubería de 230,33 mm de diámetro, y ajustándonos a un catálogo comercial obtenemos que la tubería que cumple con estas condiciones tiene un tamaño de 257,8mm de diámetro interior. Así bien, y planteando el caso más desfavorable posible, el máximo caudal que puede entrar al embalse es el caudal capaz de abarcar la tubería instalada finalmente, es decir, la tubería de diámetro interior comercial 257,8mm. Y este caudal se conoce mediante la expresión:

$$Q_{\text{entrada}} = S(m) \cdot v \left(\frac{m}{s} \right) = \pi \cdot r^2 \cdot v \left(\frac{m}{s} \right)$$

$$Q_{\text{entrada}} = \pi \cdot 0,1289^2 (m) \cdot 1,2 \left(\frac{m}{s} \right)$$

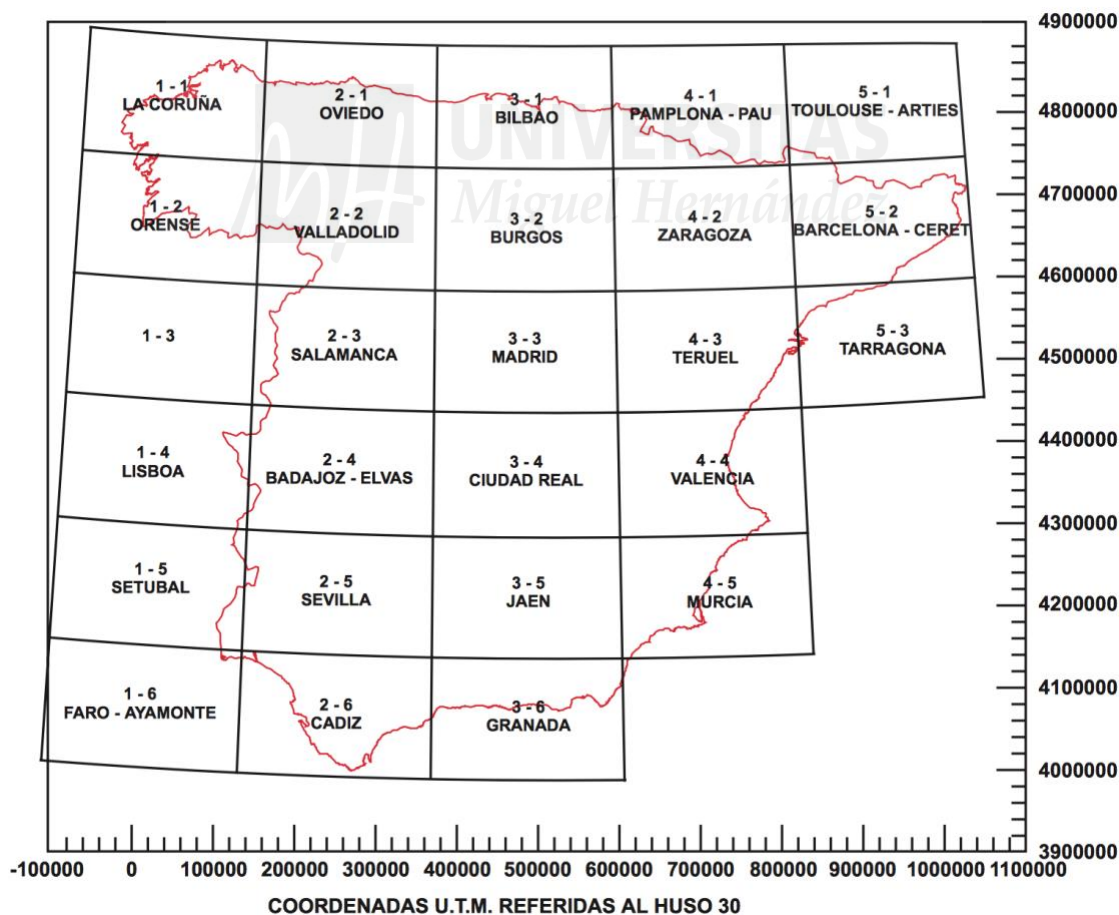
$$Q_{\text{entrada}} = 0,06263 \frac{m^3}{s}$$

El dato de la precipitación máxima diaria en una zona concreta lo conocemos mediante el modelo "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular", documento realizado mediante

un convenio entre la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del mismo Ministerio.

El procedimiento para conocer la precipitación máxima diaria en un punto concreto es el siguiente:

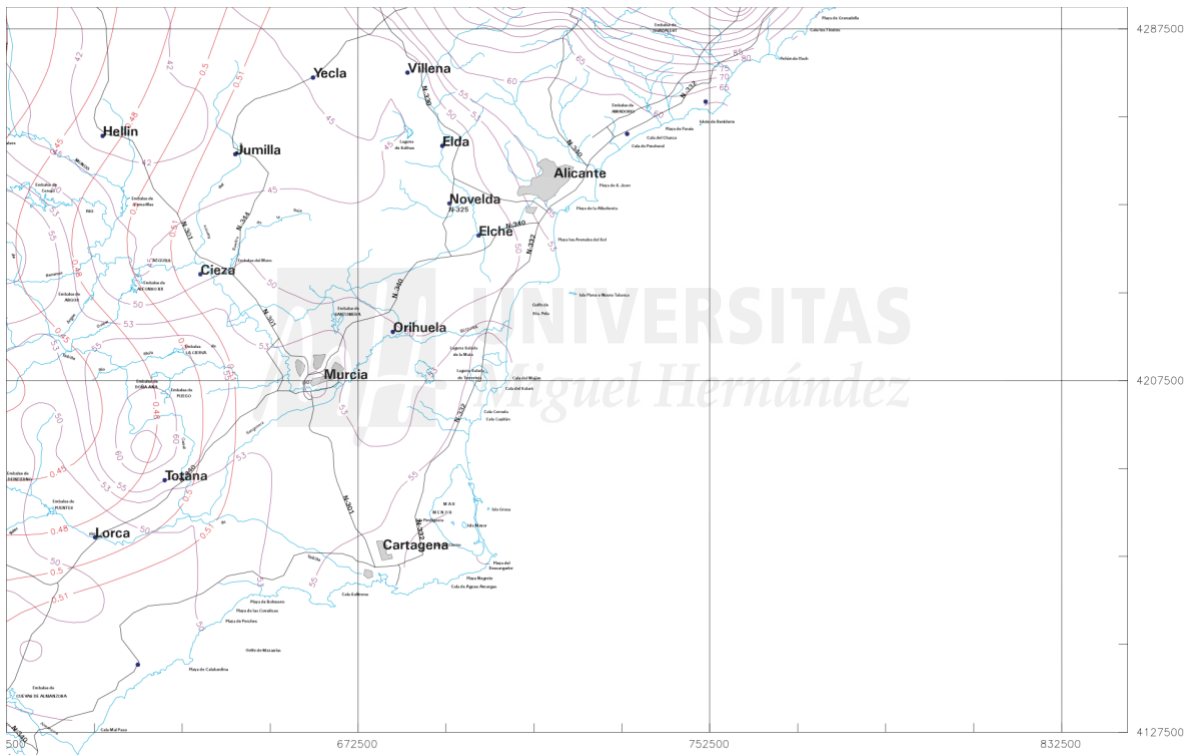
-Localización del punto del que queremos conocer el dato de precipitación máxima diaria y su plano correspondiente dentro de la base de representación 4C, que se trata de un mapa del Servicio Geográfico del Ejército (escala original 1:400.000) que ha conducido a 25 planos reducidos a tamaño A-3 (escala real 1:800.000) y referidos a un sistema de coordenadas UTM transformadas al huso 30.



LOCALIZACIÓN	SERIE 4C
Barrio Mariano Cases, ORIHUELA, ALICANTE	4-5

-Estimación del valor medio (P) de la máxima precipitación diaria anual y del coeficiente de variación Cv mediante las isolíneas representadas en el siguiente mapa.

Con las coordenadas de los puntos podemos definir los valores de (P) y Cv, obteniéndose estos por interpolación entre curvas si es necesario.



LOCALIZACIÓN	P (mm/día)	Cv
Barrio Mariano Cases, ORIHUELA, ALICANTE	50	0,51

-Obtención del cuantil regional Yt mediante la siguiente tabla. A partir del valor Cv y para el

periodo de retorno elegido (T) se obtiene el cuantil adimensional regional usando la tabla.

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Cuantiles Y_t , de la ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_t , en el "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular" (1997).

En nuestro caso particular y para el valor de nuestro coeficiente de variación C_v , los valores que tendríamos que tomar serían los siguientes:

LOCALIZACIÓN: Barrio Mariano Cases, Orihuela, Alicante	
Coeficiente de variación C_v: 0,51	
Período de retorno (T) (años)	Cuantil Regional Y_t
2	0,883
5	1,301
10	1,625
25	2,068
50	2,434
100	2,815
200	3,22
500	3,799

-Obtención del cuantil local X_t : con los valores del cuantil regional Y_t y el valor medio de P , se obtiene el cuantil local como producto de ambos, tal que así:

$$X_t = Y_t \cdot P$$

P (mm/día)	50	
Y_t	Periodo retorno (T)	X_t
0,883	2	44,15
1,301	5	65,05
1,625	10	81,25

2,068	25	103,4
2,434	50	121,7
2,815	100	140,75
3,22	200	161
3,799	500	189,95

De esta manera obtenemos una precipitación máxima diaria para el punto concreto del proyecto de 189,95mm/día.

El valor de la precipitación máxima horaria lo calculamos mediante la fórmula de Salas (2005) y Salas y Fernández (2006) que utilizando las estaciones dotadas de pluviógrafo existentes en España obtienen la siguiente relación:

$$I_t = I_{24} \cdot \left[\frac{I_1}{I_{24}} \right]^{\frac{24^a - t^a}{24^a - 1}} \cdot h(T)$$

Siendo:

- I_{24} , la intensidad media diaria=P diaria/24
- I_1 , la intensidad media en la hora más lluviosa de ese día. En la fórmula descrita anteriormente introducimos el valor de I_1/I_{24} leído directamente del mapa nº1.
- t es el periodo de tiempo para el que queremos evaluar la intensidad, en nuestro caso $t= 1$ hora.
- I_t , intensidad media en el periodo t .
- T es el periodo de retorno
- a , es el valor que obtenemos por lectura del mapa nº2
- $h(T)$ función que se calcula con la fórmula indicada a continuación.

La intensidad media diaria sería:

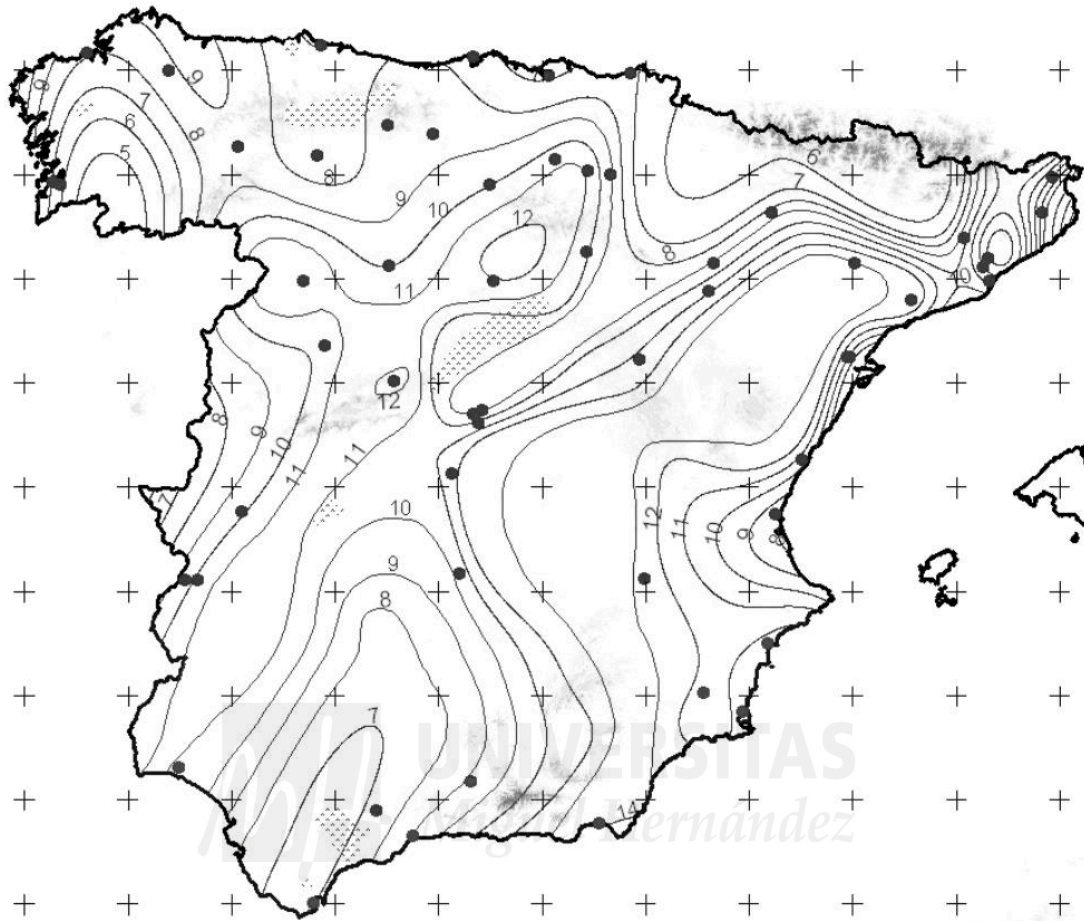
$$I_{24}=189,95/24=7,91458$$

Para nuestra localización concreta, el valor de $h(T)$ se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$h(T) = -0,0004 \cdot (\ln(T))^2 + 0,0092 \cdot \ln(T) + 1,0044$$

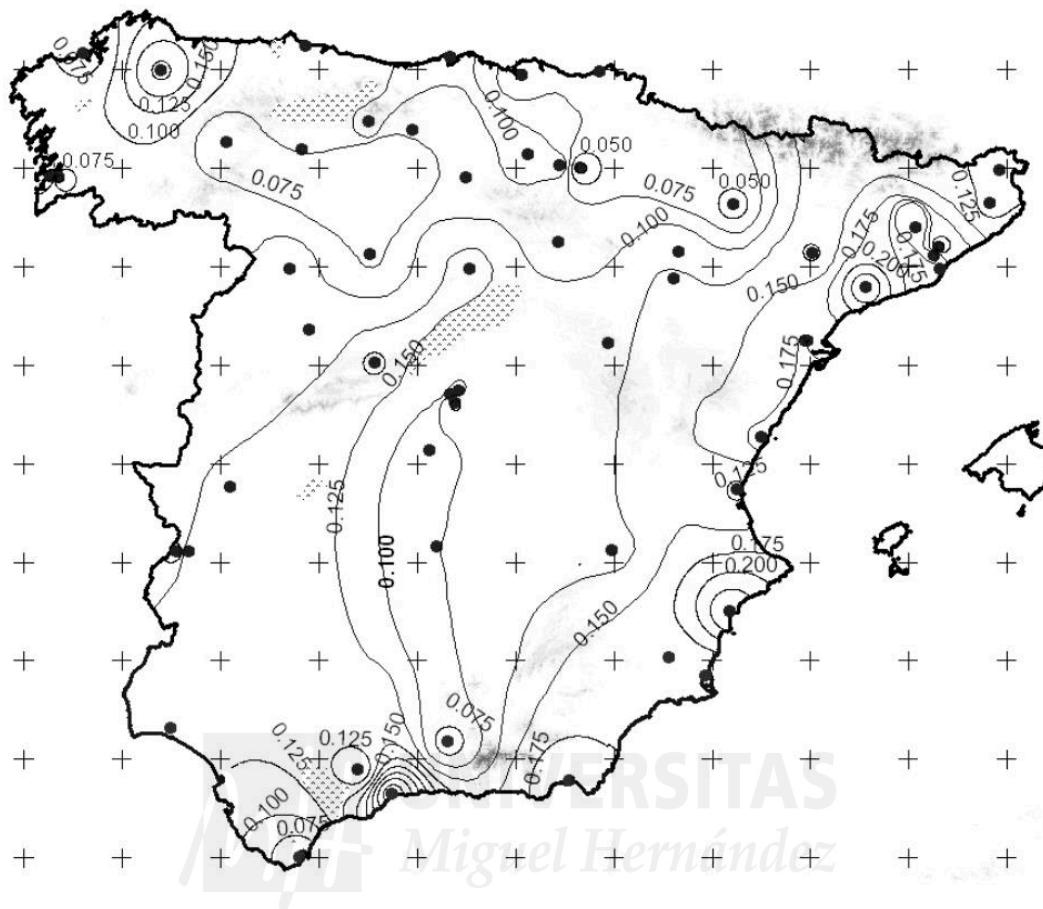
$$h(500) = -0,0004 \cdot (\ln(500))^2 + 0,0092 \cdot \ln(500) + 1,0044 = 1,046$$





Mapa nº 1.- Valores de (I_1/I_{24}) (▨ : Áreas de incertidumbre)

El valor de (I_1/I_{24}) obtenido del mapa nº1 es de 11,5.



Mapa n° 2.- Valores del coeficiente a (: Áreas de incertidumbre)

El valor de (a) que se obtiene del mapa n°2 es de 0,200.

Una vez llegados a este punto estamos en disposición de calcular el valor de la precipitación máxima en una zona en concreto para un determinado tiempo de duración, en nuestro caso vamos a realizar los cálculos para conocer el valor de la precipitación máxima horaria.

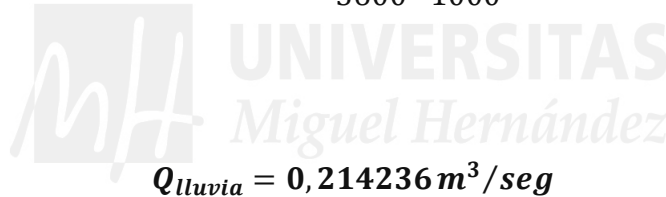
$$I_t = 7,91458 \cdot [11,5]^{24^{0,2}-1} \cdot 1,046 = \frac{95,216mm}{hora}$$

Ahora ya conocemos el valor de la precipitación máxima diaria (189,95 mm/día) y la precipitación máxima horaria (95,216 mm/hora) para el lugar concreto en el que se va a ejecutar el proyecto.

Para conocer el caudal máximo previsto que puede aportar la lluvia y poder dimensionar el aliviadero recurrimos a la siguiente expresión, que relaciona la intensidad para un determinado periodo de tiempo anteriormente calculada y la superficie que alberga la coronación de la balsa (8100m²).

$$Q_{lluvia} = \frac{I_t(mm/hora) \cdot S(m^2)}{3600 \cdot 1000}$$

$$Q_{lluvia} = \frac{95,216(mm/hora) \cdot 8100(m^2)}{3600 \cdot 1000}$$



$Q_{lluvia} = 0,214236 m^3/seg$

Por lo tanto, el caudal de diseño del aliviadero resulta de la suma de los dos caudales calculados anteriormente, tanto el caudal de entrada al embalse como el caudal que proporcionaría sobre el mismo la precipitación máxima estimada.

$$Q_{desagüe} = Q_{entrada} + Q_{lluvia}$$

$$Q_{desagüe} = 0,06263 + 0,214236 = 0,2768 m^3/seg$$

Los aliviaderos funcionan hidráulicamente como vertederos de cresta ancha, cumpliendo la relación de $e/h > 0,67$, siendo:

e: la anchura de cresta de vertedero (m)= 2,5 m

h: altura de la carga de agua (m)= 0,3 m

$$\frac{e}{h} = \frac{2,5}{0,3} = 8,333 > 0,67$$

El caudal de diseño lo calculamos mediante la siguiente expresión:

$$Q_{diseño} = \varepsilon_1 \cdot \mu \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot b \cdot h^{3/2}$$

Siendo:

- Q: caudal de diseño (m^3/s)
- μ : coeficiente que calculamos mediante la siguiente expresión.

$$\mu = 0,6 \cdot \left[0,605 + \frac{1}{(1050 \cdot h)} + 0,08 \cdot \frac{h}{p} \right]$$

- p: profundidad de la balsa (m)=9,53
- b: ancho de badén (m)= 3
- g: aceleración de la gravedad (m/s^2)=9,81
- h: altura del aliviadero (m)=0,3
- El coeficiente ε_1 depende de la siguiente ecuación:

$$\varepsilon_1 = 0,7 + \frac{0,185}{\frac{e}{h}} = 0,71$$

Desarrollando las expresiones anteriores obtenemos un valor del caudal de diseño de $0,5755\text{m}^3/\text{s}$, puesto que el caudal de desagüe es de $0,2768\text{m}^3/\text{s}$, cumplimos la condición principal de diseño del aliviadero. Siendo el aliviadero diseñado suficiente para desaguar en caso de rebose.

$$Q_{\text{diseño}} > Q_{\text{desagüe}}$$

$$0,5755\text{m}^3/\text{seg} > 0,2768 \text{ m}^3/\text{seg}$$



ANEJO N°4
MEMORIA AMBIENTAL



ÍNDICE

1. MEMORIA AMBIENTAL
 - 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
2. SUPERFICIE AFECTADA.
3. IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.
 - 3.1 Erosión del suelo.
 - 3.1.1 Contaminación de suelos.
 - 3.1.2 Aguas subterráneas.
 - 3.1.3 Aguas superficiales.
 - 3.1.4 Aire.
 - 3.1.5 Confort sonoro.
 - 3.1.6 Modificaciones microclimáticas.
 - 3.1.7 Patrimonio geológico.
 - 3.2 Vegetación.
 - 3.2.1 Fauna
 - 3.3 Socioeconómicos.
 - 3.3.1 Generación de riqueza.
 - 3.3.2 Vías de comunicación.
 - 3.3.3 Equilibrio territorial.
 - 3.3.4 Recursos culturales.
 - 3.4 Medio perceptual.
4. MEDIDAS CORRECTORAS.
 - 4.1 Protección de suelo y taludes.
 - 4.2 Protección del paisaje.
 - 4.3 Medidas de seguridad.
 - 4.3.1 Desembalse rápido.
 - 4.3.2 Aliviadero.
 - 4.3.3 Protección de personas.
 - 4.4 Protección atmosférica.
 - 4.5 Protección de la fauna.
 - 4.6 Protección frente a la contaminación de suelos.

5. CONCLUSIONES



1. MEMORIA AMBIENTAL

Puesto que el proyecto en cuestión no se trata de ninguna actividad, sino de la construcción de un embalse de riego, no se encuentra sujeto a calificación ambiental. Sin embargo y con el objetivo de identificar, describir y valorar de manera apropiada los efectos previsibles que la ejecución y funcionamiento del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales se realiza la siguiente memoria ambiental. En la cual se imponen medidas correctoras para una correcta ejecución de los trabajos de cara a la protección del medio ambiente, así como aquellas medidas correctoras oportunas que minimicen o compensen los efectos ambientales adversos.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La balsa proyectada no constituye en sí una actividad entendida como tal, ya que no existe un proceso, aun así, este concepto puede entenderse como el uso, cuidados y mantenimientos a los que será sometida la balsa una vez la obra haya sido finalizada y se proceda a la puesta en marcha de la obra.

Una vez que la balsa sea puesta en funcionamiento, es decir, el llenado de la misma y el almacenamiento del agua de riego, no se producirán acciones o elementos que alteren la calidad ambiental del entorno en el que se encuentra, tales como, contaminación atmosférica, acústica, residuos sólidos o vertidos contaminantes, tampoco serán empleados correctores para el agua embalsada, con el fin de evitar posibles afecciones a la fauna. Durante la ejecución de la obra, pueden ser producidas determinadas afecciones sobre el terreno donde se construirá la balsa y su entorno más cercano, siendo éstas derivadas de los trabajos a realizar.

2. SUPERFICIE AFECTADA.

La superficie afectada por los movimientos de tierras se limita a la zona en la que se va a construir el embalse, que abarca un área de 12.012,16m². El volumen de desmonte asciende a un total de 17.802,94m³ y el de terraplén a un total de 16.599,68m³, quedándonos así un volumen sobrante de 1.203,26m³ que será usado posteriormente

para la revegetación de taludes.

3. IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.

Los terrenos donde ha sido proyectada la balsa son agrícolas y están clasificados como Suelo No Urbanizable. Además, podemos afirmar que no solo no constituye un impacto negativo, sino que la construcción de la balsa consolida el uso agrícola de los terrenos donde se ubica.

3.1. Erosión del suelo.

Los procesos llevados a cabo de desmonte y terraplén, necesarios para la ejecución de la obra, suponen una ocupación del suelo además de una alteración de la morfología del mismo. Es por esto que pueden darse procesos erosivos, principalmente de carácter hídrico, en los terrenos afectados sólo durante la fase de la obra. La erosión afectará al suelo excavado por los desmontes y a los taludes de contención de la balsa.

3.1.1. Contaminación de suelos.

Ni la construcción de la balsa ni el manejo de ésta, suponen una contaminación al suelo ni aportación de productos de carácter contaminante, debido a la impermeabilización del mismo.

3.1.2. Aguas subterráneas.

Al no existir el aporte de productos de carácter contaminante para el suelo, no existe riesgo de que se produzca una contaminación de los acuíferos. La implantación de la balsa tampoco supone una sobreexplotación de las aguas subterráneas, ya que el agua utilizada para el llenado de la misma no procede de pozos existentes en la finca, lo que podría suponer una clara sobreexplotación de las reservas de aguas subterráneas, además con la construcción de la balsa seremos capaces de almacenar el agua para así poder distribuirla con racionalidad.

Por esto, el impacto de la construcción de la balsa sobre las aguas subterráneas puede considerarse nulo.

3.1.3. Aguas superficiales.

La ejecución de la balsa no afecta a la red natural de drenaje existente, debido a la impermeabilización de la misma.

3.1.4. Aire.

La actividad que nos ocupa no afecta gravemente al aire durante la fase de explotación, pero debemos tener en cuenta las repercusiones sobre el mismo durante la fase de construcción. Los efectos negativos sobre el aire serán exclusivamente producidos durante la fase de construcción, al realizar los desmontes y terraplenados.

Los principales agentes de contaminación atmosférica serán:

Partículas inertes (polvo). Compuestos gaseosos: dióxido de carbono y vapor de agua, procedentes de la combustión de motores diésel de la maquinaria utilizada.

3.1.5. Confort sonoro.



Durante el período de construcción, se producirán ruidos y vibraciones procedentes de la maquinaria (tractores, retroexcavadoras, rulos compactadores y camiones). El ruido estará generado por los motores de la maquinaria y se espera que en ningún caso se supere el umbral doloroso fijado en 120 DB.

En lo referente a las vibraciones, producidas principalmente durante la compactación de taludes, serán prácticamente inapreciables.

3.1.6. Modificaciones microclimáticas.

La balsa de riego aumenta la humedad relativa del aire como consecuencia de la evaporación. Este efecto resulta poco significativo, tanto sobre el equilibrio de ecosistemas, como sobre el bienestar climático, dada la escasa magnitud de la balsa.

3.1.7. Patrimonio geológico.

Los movimientos de tierras afectan a la geología y al relieve del lugar. En el terreno donde se ejecutará el proyecto no se prevén yacimientos de tipo paleontológico ni lugares de interés geomorfológico y estratigráfico.

3.2. Vegetación.

La vegetación, ha sido siempre considerada como elemento de importancia entre todos los que integran el medio natural. Esta relevancia, radica tanto en sí misma, con el hecho de ser un componente básico del paisaje, a partir del cual se puede obtener información acerca del medio natural.

La importancia de la vegetación radica en los siguientes aspectos:

Es uno de los elementos más visibles del medio y cualquier cambio en él puede afectar a otros factores del mismo o al territorio en su conjunto. Siempre representa un valor en sí misma. Este valor puede ser alto si se trata de especies raras o endémicas, cuya pérdida sería irre recuperable.

Los efectos que cabe esperar sobre la vegetación a consecuencia de la creación de la balsa, se deben principalmente a la inundación del vaso y a la ejecución de las obras necesarias. La vegetación actual es agrícola y la asociada a los mismos en márgenes y zonas de no cultivo.

3.2.1. Fauna

Las repercusiones que sobre la fauna puede generar la actividad bajo estudio, serán fundamentalmente consecuencia de los movimientos de tierras e inundaciones de márgenes, así como de la disminución de caudal y de los efectos barrera que la aparición de la balsa puede producir.

Su descripción puede hacerse mediante la realización del catálogo faunístico de las especies ligadas a los diferentes tipos de vegetación encontrados. Así tendremos: Especies ligadas a praderas, terrenos de labor y huertas. Especies ligadas al matorral.

Al igual que en el caso de la vegetación, al ser un terreno agrícola, no existe ninguna especie animal ni ecosistema establecido de valor. Al contrario, la existencia de esta agua embalsada es beneficiosa para las aves migratorias, por lo que puede afirmarse que la existencia de la balsa supone un impacto ambiental positivo.

3.3. Socioeconómicos.

3.3.1. Generación de riqueza.

La realización de la balsa supone una mejora de la estructura productiva agraria y contribuye al desarrollo de actividades económicas agroindustriales y del sector servicios. Todo ello es debido a la alta capacidad agrícola y elevado potencial agrícola en el regadío de la zona.

3.3.2. Vías de comunicación.

La construcción de la balsa no altera ninguna de las vías de comunicación existentes en la finca.

3.3.3. Equilibrio territorial.

Como ha sido comentado anteriormente en el apartado de Usos del Suelo, la construcción de esta obra agrícola permanente en terreno agrícola, supone una consolidación de la vocación agrícola de los terrenos, contribuyendo así al equilibrio territorial de la zona frente a otras actuaciones alteradoras de la planificación territorial.

3.3.4. Recursos culturales.

En la zona afectada por la construcción no existen lugares de interés paleontológico, geológico, histórico o arqueológico.

3.4. Medio perceptual.

La necesidad del estudio del paisaje reside, no únicamente en el interés de evaluación

de las posibles afecciones que la actividad bajo estudio pueda provocar sobre él, sino también en la adquisición de los conocimientos necesarios para minimizar aquellos.

De los dos posibles enfoques principales que el estudio de impacto visual admite, el aquí considerado es el que hace referencia al paisaje como expresión espacial y visual del medio, dejando aparte una interpretación más amplia del paisaje que lo considera como la manifestación visible o compendio de las relaciones establecidas entre los elementos, inertes o no, del sistema natural.

La afección visual de la balsa no es muy elevada, ya que la construcción se hace principalmente en excavación, por tanto únicamente será visible desde cotas elevadas, con lo que la percepción visual de la balsa es prácticamente nula. Además, los posibles observadores desde estos puntos de interés de visibilidad son muy escasos.

La amplitud de la cuenca visual de la balsa es pequeña, siendo por tanto inapreciable la aparición de elementos extraños, como el intrusismo visual de la lámina de agua o de los taludes exteriores. Se considera pues la zona donde se ubica, teniendo en cuenta el tipo de obra, así como la dimensión y lejanía de su cuenca visual, como de baja fragilidad visual intrínseca, y teniendo en cuenta los escasos posibles observadores de su cuenca, como de muy baja fragilidad visual adquirida.

4. MEDIDAS CORRECTORAS.

4.1. Protección de suelo y taludes.

Para evitar las pérdidas de suelo y erosión hídrica en terrenos afectados por los desmontes y terraplenes en la fase de obras, se procederá al regado de las superficies con medios manuales y con frecuencia diaria o doble, en el caso de que fuera necesario.

No se trabajará en días ventosos. No se necesitan tierras de préstamo. Los sobrantes de las excavaciones serán retirados. La tierra vegetal será acopiada en cordones de altura máxima 1,5 metros y posteriormente aportada en taludes exteriores y retirada del sobrante. En los taludes exteriores, se realizará una plantación de especies autóctonas de la zona y de escaso mantenimiento.

4.2. Protección del paisaje.

El impacto visual se verá notablemente reducido una vez hayan sido implantadas y se desarrollen las especies vegetales que cumplirán una función protectora del suelo, que además aportarán el cromatismo tipo de la zona.

4.3. Medidas de seguridad.

4.3.1. Desembalse rápido.

Se dispone de una arqueta ejecutada en hormigón armado para evacuación rápida del agua embalsada en caso de necesidad. Dicho desagüe se lleva a cabo por una conducción PEAD de 400 mm de diámetro, mediante desagüe de fondo a ras de terreno natural.

4.3.2. Aliviadero.

Se ha proyectado un aliviadero a modo de canal rectangular formado por marcos rectangulares de hormigón prefabricado bajo el pasillo de coronación, que en caso de producirse una lluvia intensa o un fallo en el llenado de la balsa aliviará el exceso de agua.

4.3.3. Protección de personas.

Para evitar la entrada y caída accidental de personas se dispone de un vallado perimetral en el pasillo de coronación de 2,0 m de altura. También se colocará un cartel indicando la prohibición de bañarse. No obstante lo anterior y para el caso de una caída accidental se dispondrá de cuerdas que cruzan la balsa de lado a lado con nudos intercalados, que ayudarían a una posible evacuación.

4.4. Protección atmosférica.

La única fuente de contaminación atmosférica será por partículas en suspensión, a consecuencia de los trabajos de movimiento de tierras. Para evitar o minimizar esto, se

procederá a la aplicación de cuantos riegos sean necesarios para facilitar la remoción de tierras. No obstante, y como se ha expuesto anteriormente se evitará trabajar en días ventosos.

4.5. Protección de la fauna

Tal y como se ha expuesto anteriormente no se empleará ningún corrector para el agua embalsada (reguladores de pH, alguicidas), evitando así posibles afecciones al agua del embalse.

4.6. Protección frente a la contaminación de suelos.

La única fuente posible de contaminación de suelos sería la derivada del derrame de aceites y combustibles usados por la maquinaria durante la fase de construcción del embalse. Para evitar esto, la maquinaria ha de encontrarse en perfecto estado de funcionamiento y se dispondrá de forma temporal de una zona impermeable (solera de hormigón que será retirada al finalizar la fase de construcción), donde se realizará el abastecimiento de combustible, así como las operaciones de mantenimiento y guarda de la maquinaria.

5. CONCLUSIONES

Del presente estudio, se deduce que las alteraciones sobre componentes ambientales que se producirán por el establecimiento de la balsa serán mínimas y además se verán minimizadas notablemente gracias a la adopción de las medidas anteriormente mencionadas.

Por otra parte, cabe destacar que se trata de una obra de carácter agrícola en terreno agrícola, necesario para el desarrollo del mismo. Es por esto que se espera una Estimación de Impacto Ambiental Favorable por parte de la Administración para la realización de la balsa objeto del presente proyecto.

ANEJO N°5
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
3. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES.
4. MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES.
 - 4.1 Disposiciones mínimas generales relativas los lugares de trabajo en las obras.
 - 4.1.1 Ámbito de aplicación.
 - 4.1.2 Estabilidad y solidez.
 - 4.1.3 Instalaciones de suministro y reparto de energía.
 - 4.1.4 Vías y salidas de emergencia.
 - 4.1.5 Detección y lucha contra incendios.
 - 4.1.6 Ventilación.
 - 4.1.7 Exposición a riesgos particulares.
 - 4.1.8 Temperatura.
 - 4.1.9 Iluminación.
 - 4.1.10 Vías de circulación y zonas peligrosas.
 - 4.1.11 Muelles y rampas de carga.
 - 4.1.12 Espacio de trabajo.
 - 4.1.13 Primeros auxilios.
 - 4.1.14 Servicios higiénicos.
 - 4.1.15 Locales de descanso o de alojamiento.
 - 4.1.16 Mujeres embarazadas y madres lactantes.
 - 4.1.17 Trabajadores minusválidos.
 - 4.1.18 Disposiciones varias.
 - 4.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.
 - 4.2.1 Estabilidad y solidez.
 - 4.2.2 Caídas de objetos.
 - 4.2.3 Caídas de altura.
 - 4.2.4 Factores atmosféricos.

- 4.2.5 Andamios y escaleras.
 - 4.2.6 Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
 - 4.2.7 Instalaciones, máquinas y equipos.
 - 4.2.8 Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles.
 - 4.2.9 Instalaciones de distribución de energía.
 - 4.2.10 Obras de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas.
 - 4.2.11 Otros trabajos específicos.
- 4.3 Protecciones técnicas.
- 4.3.1 Protecciones personales.
 - 4.3.2 Protecciones colectivas.
5. OTRAS ACTIVIDADES.
6. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES.
7. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS.
8. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en base a lo establecido en el Art. 4.2 del Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad de seguridad y salud en obras de construcción y dado que las obras que se proyectan no se encuentran dentro de los supuestos contemplados en el punto 1 del Art. 4 sobre disposiciones específicas de Seguridad y Salud. En cumplimiento de lo establecido en el R.D. se desarrolla el presente documento en 7 apartados:

- ☒ Relación de riesgos laborales.
- ☒ Medidas técnicas de prevención y protecciones.
- ☒ Otras actividades.
- ☒ Medidas específicas para riesgos específicos.
- ☒ Planificación y duración de los distintos trabajos.
- ☒ Previsiones para trabajos posteriores a la finalización de las obras.
- ☒ Relación de normativa de obligado cumplimiento.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras objetivo de este proyecto son las correspondientes a la construcción de una balsa de regulación para agua de riego de una explotación de cítricos en una pedanía del término municipal de Orihuela, en el Barrio Mariano Cases. Como obras auxiliares se proyecta una tubería de entrada con arqueta de válvulas, arqueta con válvula para la toma de agua de riego y desagüe y vallado del embalse.

3. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES.

A continuación se establece una relación de los riesgos laborales posibles de la obra proyectada, tanto los que deban ser evitados como los que no se puedan eliminar

que serán objeto de precaución específica.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choque sobre objetos inmóviles.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.

-Incendios.

-Accidentes causados por seres vivos.

4. MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES.

Al objeto de establecer la prevención y la implantación de las medidas técnicas necesarias para evitar los riesgos, se deberán aplicar una serie de medidas de aplicación a la totalidad de la obra.

4.1 Disposiciones mínimas generales relativas los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en el presente apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

4.1.1.- Ámbito de aplicación:

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

4.1.2.- Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos, y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

4.1.3.- Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

b) En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha

instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

c) Las instalaciones deberán realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

d) En la realización de la obra y en la elección del material y de los dispositivos de protección se deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4.1.4.- Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de

suficiente intensidad.

4.1.5.- Detección y lucha contra incendios:

- a) Se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

4.1.6.- Ventilación:

- a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

4.1.7.- Exposición a riesgos particulares:

- a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo gases, vapores, polvo) sin la protección adecuada.
- b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar las medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto

riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

4.1.8.- Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

4.1.9.- Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

4.1.10.- Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

4.1.11.- Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas. b) Los muelles de carga deberán tener, al menos, una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

4.1.12.- Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

4.1.13.- Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir

cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de materiales de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

4.1.14.- Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, su fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias las duchas, deberán haber lavabos suficientes y apropiados con agua

corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse la utilización por separado de los mismos.

4.1.15.- Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso, y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

4.1.16.- Mujeres embarazadas y madres lactantes:

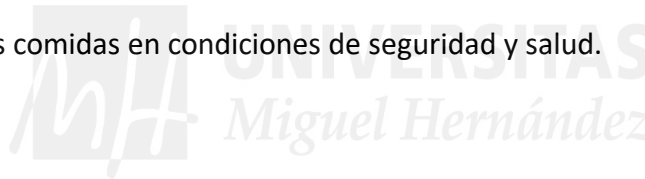
No procede

4.1.17.- Trabajadores minusválidos:

No procede

4.1.18.- Disposiciones varias:

- a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable, y , en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.



4.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

4.2.1.- Estabilidad y solidez:

- a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
 - El número de trabajadores que los ocupen.
 - Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

-Los factores externos que pudieran afectarles.

-En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

4.2.2.- Caídas de objetos:

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

4.2.3.- Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrá efectuarse, en principio, con la ayuda de quipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como

barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje y otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4.2.4.- Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

4.2.5.- Andamios y escaleras:

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente: * Antes de su puesta en servicio. * A intervalos regulares en lo sucesivo. * Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las

disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

4.2.6.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

-Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

-Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

-Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos.

4.2.7.- Instalaciones, máquinas y equipos:

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo

dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.



4.2.8.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles, deberán tomarse las precauciones adecuadas:

- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras materiales u objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados.

-Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo, de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

-Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso, mediante la construcción de barreras para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

4.2.9.- Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad de la obra, será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

4.2.10.- Obras de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

4.2.11.- Otros trabajos específicos:

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de un ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Así mismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

4.3 Protecciones técnicas.

Durante las obras se aplicarán unas normas básicas de seguridad en cada una de las diferentes partidas en ejecución, que se indicarán por el coordinador de seguridad.

Las protecciones técnicas de aplicación, en general, serán las de la siguiente relación, que no se considera exhaustiva:

4.3.1 Protecciones personales:

-Casco homologado.

- Botas de agua.
- Monos de trabajo invierno o verano.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua.
- Mascarillas para pintura.
- Dediles reforzados gafas y botas con polainas.
- Gafas de seguridad para soldadores.
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Calzado con suelo anticlavos.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de goma o caucho.
- Mandriles de cuero y guantes .
- Botas con puntera reforzada.
- Muñequeras o manguitos.
- Gafas de protección.
- Calzado deslizante.
- Manoplas de cuero.
- Asientos en maquinaria.
- Fajas antivibratorias.



4.3.2 Protecciones colectivas:

- Delimitación de zonas de trabajo de maquinaria.
- Mantenimiento de maquinaria.
- Eliminación de obstáculos en zonas de paso.
- Protección de huecos con barandillas resistentes.
- Colocación de redes de protección.
- Marquesinas contra caída de objetos.
- Delimitación de zonas peligrosas.
- Escaleras, plataformas y andamios en buen estado.
- Aislamiento de motores.
- Protección de elementos eléctricos.
- Ayudante a maniobras de vehículos.
- Mantenimiento de ganchos de suspensión de cargas.
- Extintores en zonas de riesgo de incendio.
- Mantenimiento de herramientas.
- Andamios tubulares.
- Plataformas de recepción de materiales.
- Señalización.
- Protección de zanjas con barandillas.

5. OTRAS ACTIVIDADES

Dado el carácter de la obra no se prevén otras actividades que por su carácter habitual o excepcional se puedan producir y que generen algún riesgo que puedan ser contempladas como medidas de protección. Caso de que durante el transcurso de la obra se prevea la existencia de otro tipo de actividades que requieran prevención específica, se deberán establecer por el coordinador de seguridad las medidas de prevención en la línea de lo especificado en el apartado 2 del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES

Durante el transcurso de esta obra no se prevén trabajos que impliquen riesgos de carácter especial de los incluidos en el Anexo II del R..D. 1627/97. Caso de que durante el transcurso de la obra surgieran las circunstancias de forma que pudieran aparecer algún tipo de riesgo especial se deberán tomar las medidas específicas de protección en la línea del Anexo IV del R.D. 1627/97.

7. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se deberán asimismo prever conforme a lo establecido en el punto 3 Art. y punto 6. Art. 5 la disposición de sistemas adecuados para realizar en su día los trabajos de mantenimiento de las obras, como son: - Ganchos de servicio vertical para pescantes y de servicio horizontal para cinturones de seguridad y adecuación de los recorridos y accesos por las cubiertas de tal manera que las reparaciones, conservaciones y mantenimientos se puedan realizar en condiciones de seguridad.

Los riesgos más habituales son los derivados de los trabajos de conservación, reparación y mantenimiento de fachadas y cubiertas, como:

-Caída del trabajador

-Caída de objetos

-Caída del andamio

-Intemperie

-Deslizamiento en plano inclinado de cubierta

Los sistemas de seguridad a emplear serán la previsión de anclajes en cubierta, apoyos para andamios, acabados no deslizantes, accesos por escalera y puertas adecuadas, accesos a elementos de cubierta, antenas TV y pararrayos integrados en obra.

La prevención de estos riesgos se regula por lo establecido en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

8. RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

Se adjunta a continuación la normativa de aplicación en materia de seguridad y salud en la construcción.

B.O.E. 256 25.10.97 Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia
OBLIGATORIEDAD DE LA INCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL
TRABAJO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E. 69 21.03.86 Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, de la Presidencia
del Gobierno.

B.O.E. 22 25.01.90 MODIFICACIÓN

B.O.E. 38 13.02.90 Corrección de errores.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA
CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 167 15.06.52 Orden de 20 de Mayo de 1952, del Mo de Trabajo.

B.O.E. 356 MODIFICACIÓN

B.O.E. 235 01.10.66 MODIFICACIÓN.

ANDAMIOS, CAPÍTULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940.

B.O.E. 34 03.02.40 Orden de 31 de Enero de 1940, del Mo del Trabajo; artcs. 66 a 74.

CAPÍTULO I, ARTÍCULOS 183-291 DEL CAPÍTULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA.

B.O.E. 213 05.09.70

B.O.E. 216 09.09.70 Orden de 28 de Agosto de 1970, del Mo del Trabajo, artcs. 1 a 4, 183 a 291 y Anexos I y II

B.O.E. 249 17.10.70 Corrección de errores.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:

- Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y R. D. 1215/1997.

B.O.E. 64 16.03.71

B.O.E. 65 17.03.71 Orden de 9 de Marzo de 1971, del Mo de Trabajo.

B.O.E. 82 06.04.71 Corrección de errores.

B.O.E. 263 02.11.89 MODIFICACIÓN.

MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

B.O.E. 245 13.10.86 Orden de 20 de septiembre de 1986, del Mo de Trabajo.

B.O.E. 261 31.10.86 Corrección de errores.

NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN.

B.O.E. 311 29.12.87 Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mo de Trabajo y Seguridad Social.

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO.

B.O.E. 224 18.09.87 Orden de 31 de Agosto de 1987, del Mo de Obras Públicas y Urbanismo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

B.O.E. 269 10.11.95 Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de la Jefatura del Estado.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

B.O.E. 27 31.01.97 Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, del Mo de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 159 04.07.97 Orden de 27 de Junio de 1997, del Mo de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Mo de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, del Mo de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN

MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Mo de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mo de Trabajo y Asuntos Sociales.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124 24.05.97 Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124 24.05.97 Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

B.O.E. 140 12.06.97 Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo del Mo de la Presidencia.

B.O.E. 171 18.07.97 Corrección de errores.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

B.O.E. 188 07.08.97 Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mo de la Presidencia.

ANEJO N° 6
GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETO DEL ESTUDIO.
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.
5. CLASES DE RESIDUOS.



1. INTRODUCCIÓN

Este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

En virtud del artículo 4 del citado Real Decreto 105/2008, el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición contendrá como mínimo:

-Objeto del estudio.

- Identificación de los agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos.

-Normativa y legislación aplicable.

-Clases de residuos.

-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, o norma que la sustituya.

-Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del 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, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5, que indica que los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la

cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es conocer los residuos que se producen durante las obras del Proyecto de construcción de una balsa para agua de riego de una explotación de cítricos y de esta manera realizar la correcta gestión de los mismos. El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los RCD de la presente obra serán: el Productor (promotor), el Poseedor (constructor) y el Gestor.

4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

La siguiente normativa resulta de obligado cumplimiento para los distintos agentes implicados: Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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. Directiva 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

5. CLASES DE RESIDUOS.

Los residuos que se generarán en las obras pueden ser clasificados, atendiendo a la Ley 10/1998, en 3 grandes categorías: Residuos Asimilables a Urbanos, Residuos Inertes, y Residuos Peligrosos. La identificación y codificación de los residuos de este estudio, se realiza conforme 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.

Los Residuos Asimilables a Urbanos (RAU) son aquellos que, aún generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc.). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección. Los Residuos Inertes (RI) son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, etc., y tienen un índice de lixiviabilidad muy bajo, por lo que

sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros dos tipos de residuo. Los Residuos Peligrosos (RP) son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamable, combustible, tóxicos, nocivos, corrosivos, queratogénicos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.



ANEJO N°7

NORMATIVA APLICABLE



- Clasificación, según P.G.O.U. de Orihuela. La clasificación del suelo según el artículo 125

del P.G.O.U de Orihuela es Suelo No urbanizable de explotación:

-Artículo 124.3.a. Actividades admisibles para construcciones agrícolas.

-Según la ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat, del Suelo No urbanizable:

Artículo 24. Explotación de canteras, extracción de áridos y de tierras o recursos geológicos, mineros o hidrológicos, y generación de energía renovable.

-Según aplicación de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de impacto ambiental y Decreto 162:

- Anexo I del R.D. 162/1990 de 5 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental:

-Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

-REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

- PLAN NACIONAL DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION 2001-2006 RESOLUCION de 14-JUN-01, de la Secretaria General de Medio Ambiente B.O.E.: 12-JUL-01 Corrección de errores. B.O.E.: 7-AGOS-01

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- R.D. 485/97 y 486/97

- R.D 1627/97

- RD 105/2008 Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 1942/1993)

- Hormigón.- RD 1247/2008 Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

-Aguas.- Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Aguas. BOE de 13 de Enero,1976.

DOCUMENTO N°2
PLANOS



ÍNDICE

PLANO 1: SITUACIÓN SOBRE MTN50.

PLANO 2: SITUACIÓN SOBRE MTN25.

PLANO 3: SITUACIÓN SOBRE P.G.O.U. ORIHUELA.

PLANO 4: SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO.

PLANO 5: EMPLAZAMIENTO EN PARCELA, CATASTRO Y PARÁMETROS URBANÍSTICOS.

PLANO 6: SOBRE TOPOGRAFÍA. ESTADO ACTUAL.

PLANO 7: PLANTA GENERAL.

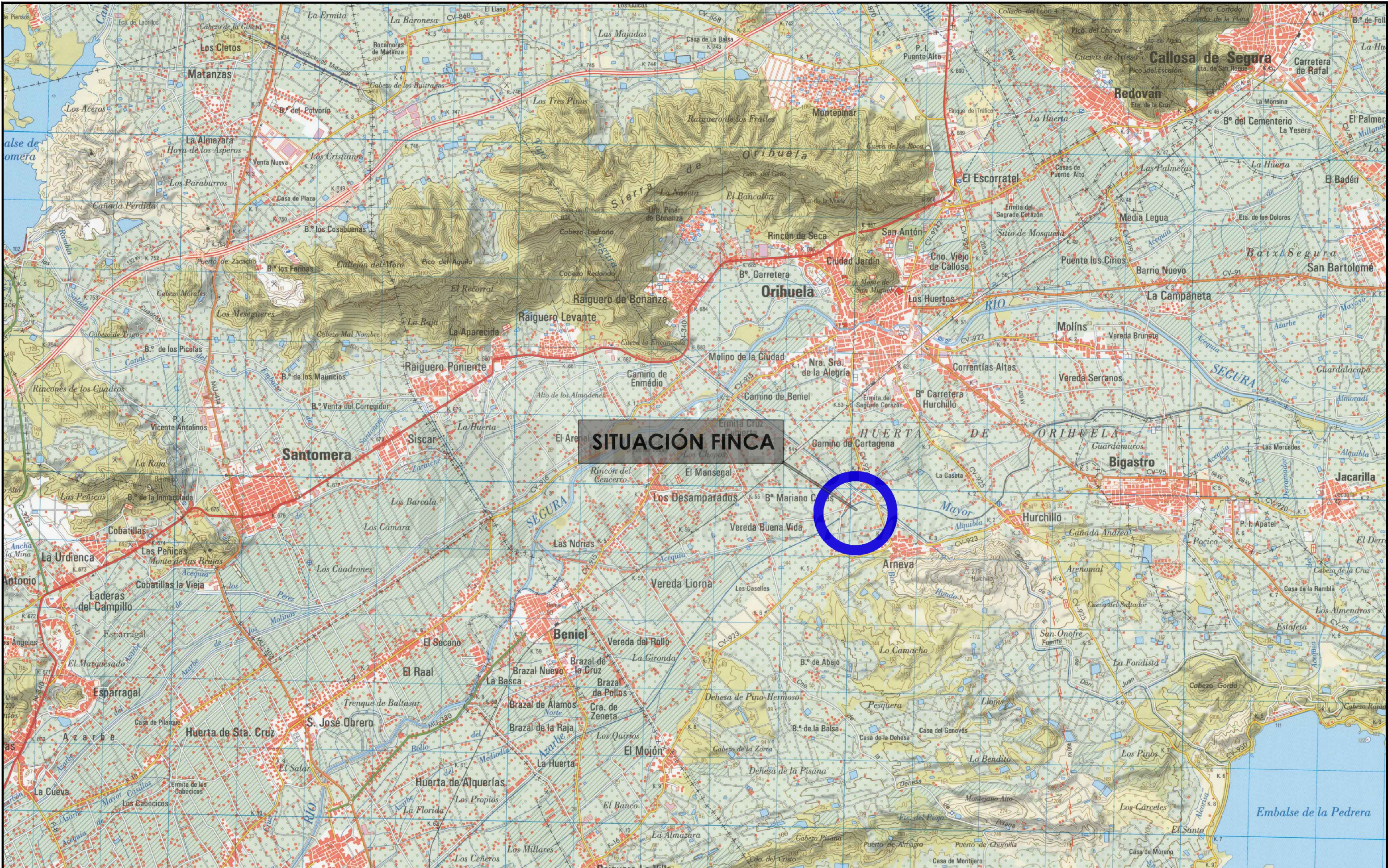
PLANO 8: SECCIONES.

PLANO 9: SECCIÓN TIPO. VALLADO PERIMETRAL.

PLANO 10: ALIVIADERO.

PLANO 11: SALIDA DE AGUA.





Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE Balsa de Riego**

Situación:
BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:
SITUACIÓN SOBRE MTN50

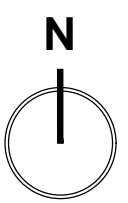
JULIO 2019

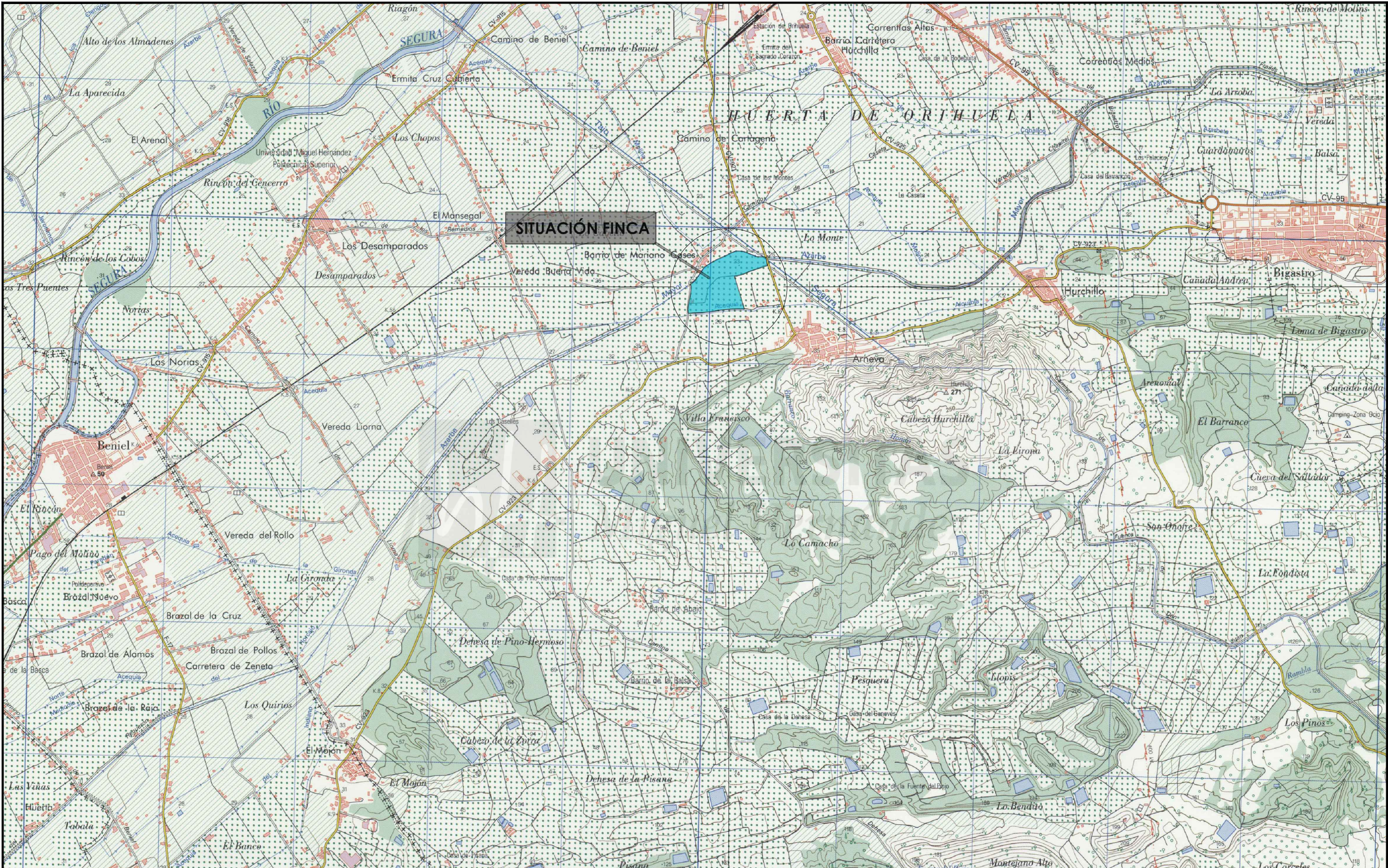
ESCALA: 1/50.000

EL ALUMNO:

01

DAVID ROCAMORA GARCÍA





SITUACIÓN FINCA



Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego

Situación:

BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:

SITUACIÓN DE FINCA SOBRE MTN25

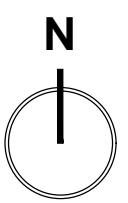
JULIO 2019

ESCALA: 1/25.000

EL ALUMNO:

02

DAVID ROCAMORA GARCÍA





Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego

Situación:

BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:

SITUACIÓN DE FINCA SOBRE
PGOU DE ORIHUELA

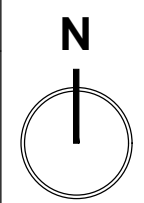
JULIO 2019

ESCALA: 1/5000

EL ALUMNO:

03

DAVID ROCAMORA GARCÍA





Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:
**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE Balsa DE RIEGO**

Situación:
BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:
SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO

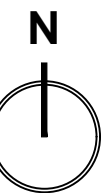
JULIO 2019

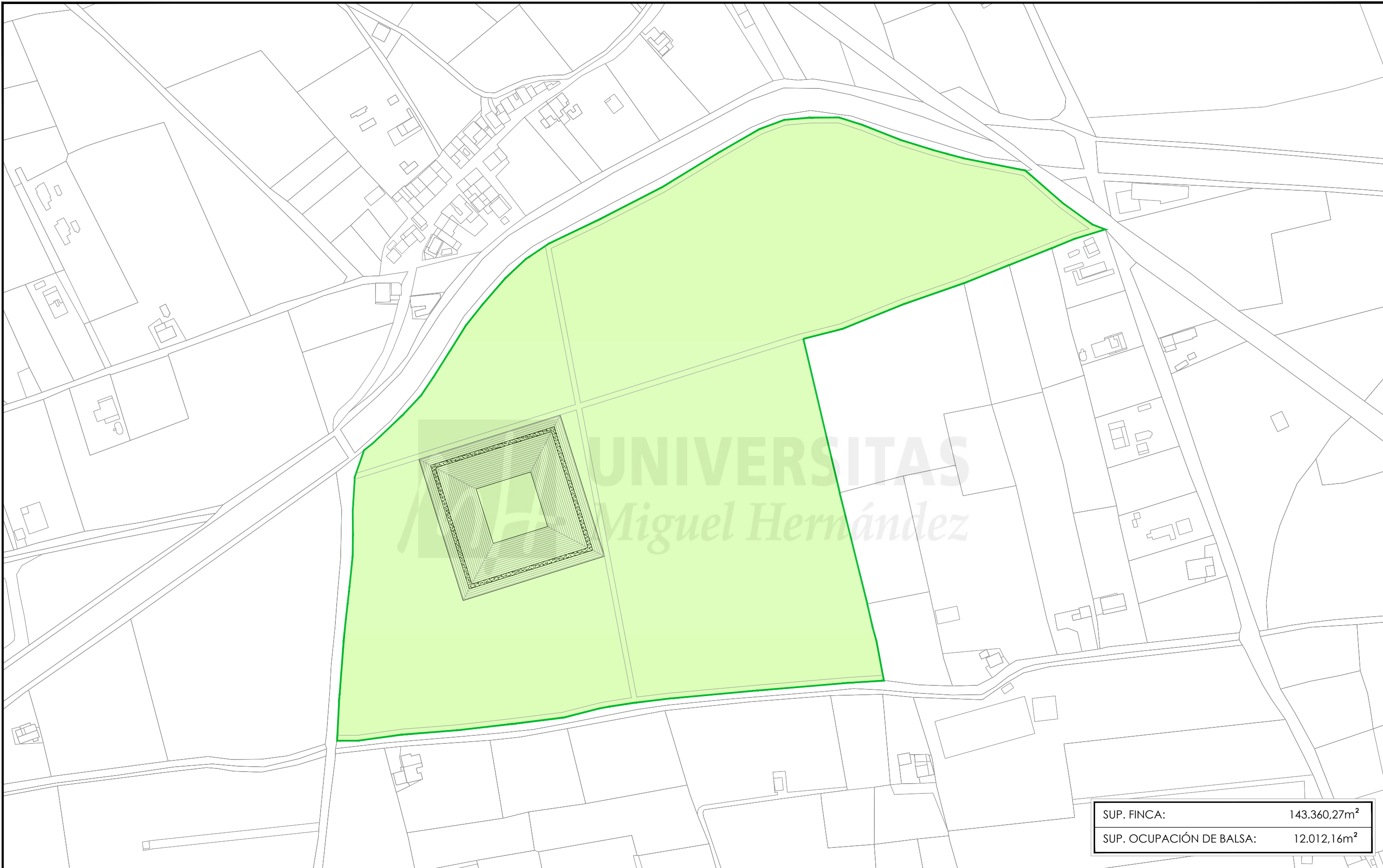
ESCALA: 1/3000

04

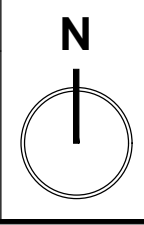
EL ALUMNO:

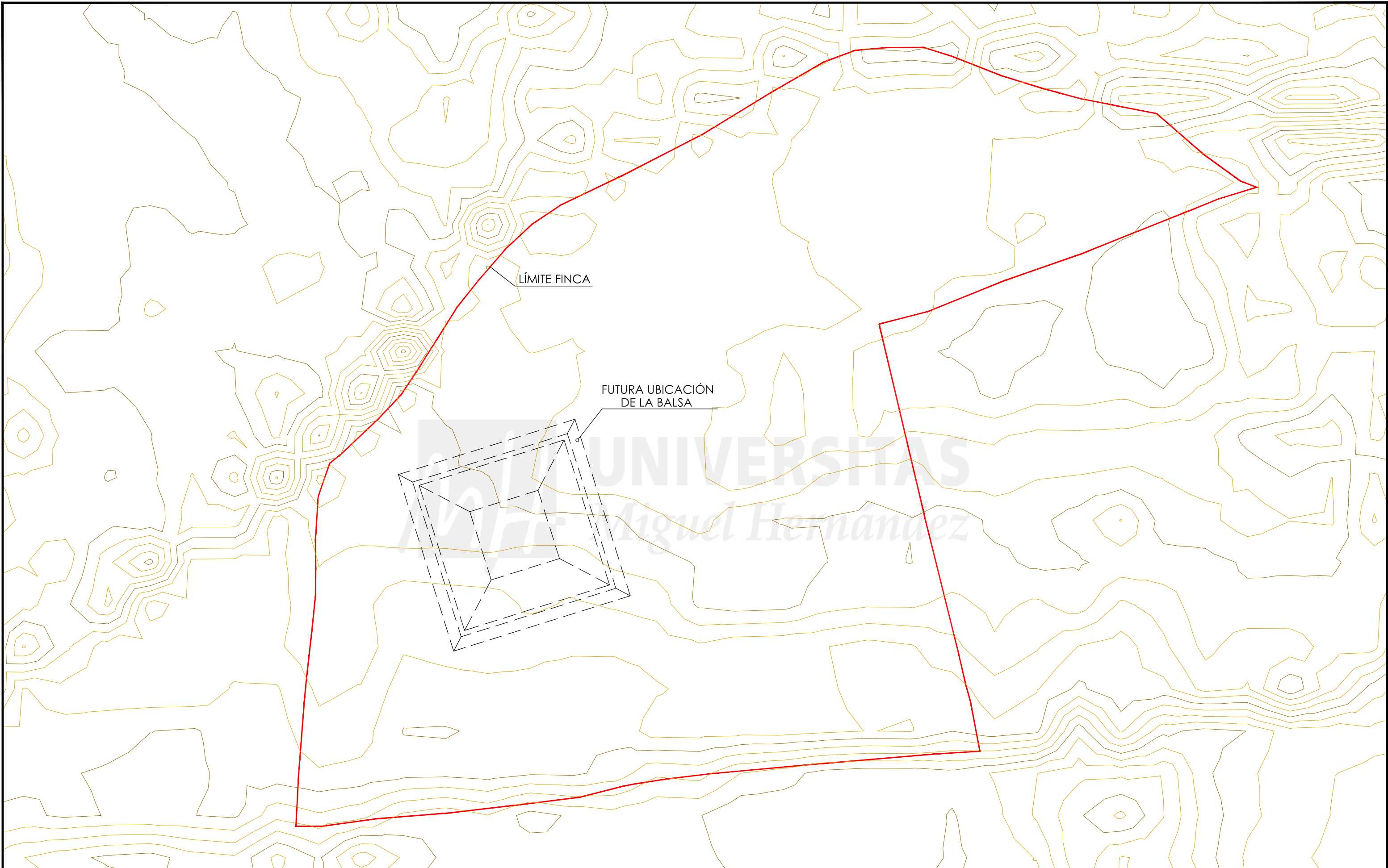
DAVID ROCAMORA GARCÍA





SUP. FINCA:	143.360,27m ²
SUP. OCUPACIÓN DE Balsa:	12.012,16m ²





Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa DE RIEGO

Situación:

BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:

TOPOGRAFÍA. ESTADO ACTUAL.

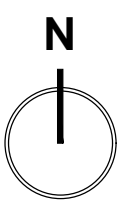
JULIO 2019

ESCALA: 1/2000

EL ALUMNO:

06

DAVID ROCAMORA GARCÍA

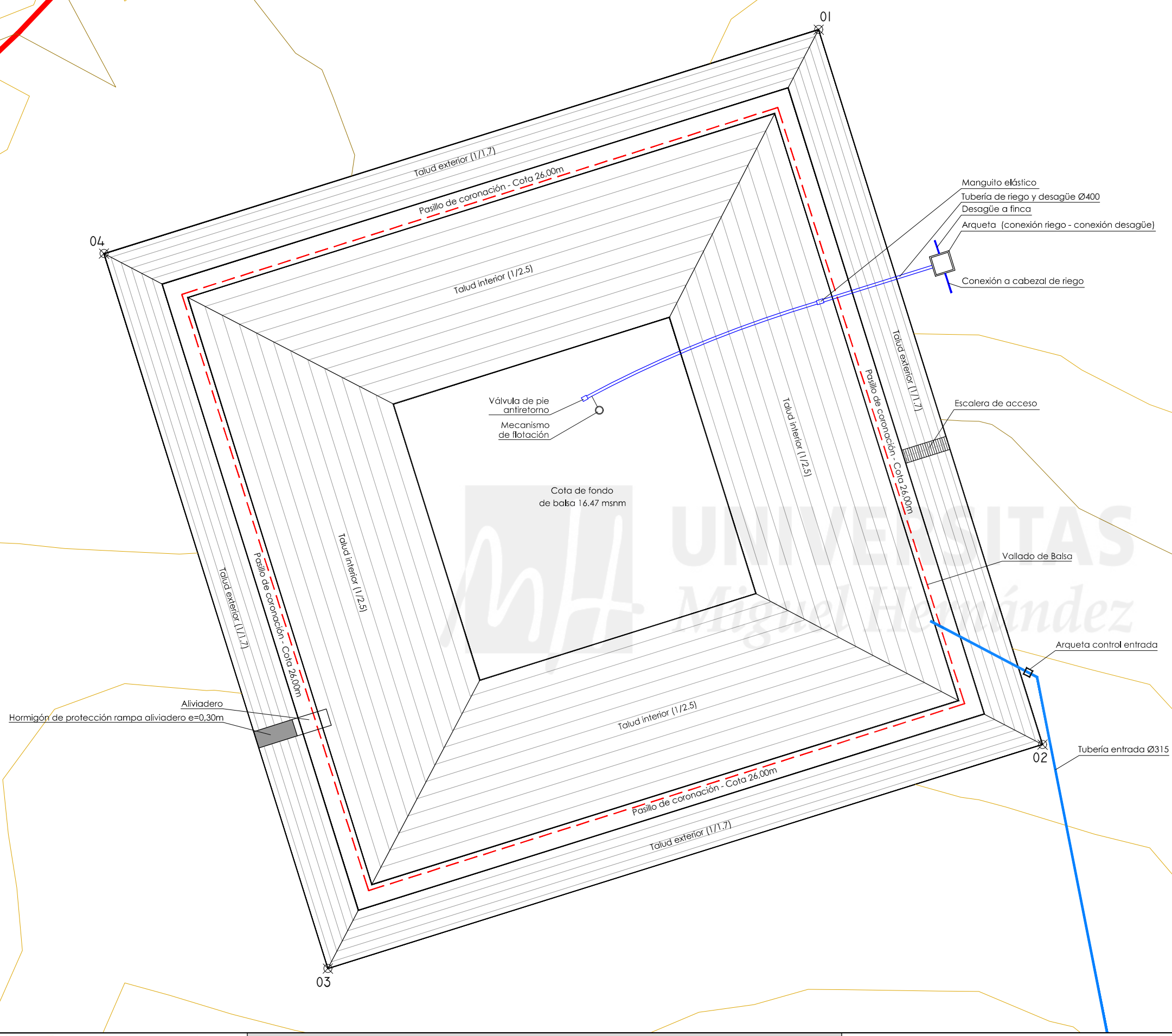


CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

Profundidad total (m)	9,53
Cota de coronación	26,00
Cota de nivel maximo normal NMN (msnm)	22,00
Cota de fondo (msnm)	16,47
Talud interior (H/V)	2,5/1
Talud exterior en terraplén (H/V)	1,7/1
Ancho de pasillo (m)	3,00
Volumen total (m³)	43.541,66
Volumen útil (m³)	38.961,00
Superficie en coronación (m²)	8.100,00
Perímetro en coronación (m)	360,00
Superficie de solera (m²)	1.793,52
Superficie de impermeabilización (m²)	8.585,81
Superficie total ocupada (m²)	12.012,16

POSICIÓN DE Balsa EN COORDENADAS DE PUNTOS EN U.T.M. Huso: 30 ETRS89

PUNTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
01	679901.5452	4214384.7173
02	679934.3071	4214280.1284
03	679829.7182	4214247.3666
04	679796.9564	4214351.9554



PROYECTO FIN DE GRADO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa DE RIEGO

Situación:
 BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

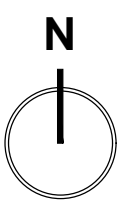
Plano:
PLANTA GENERAL

JULIO 2019

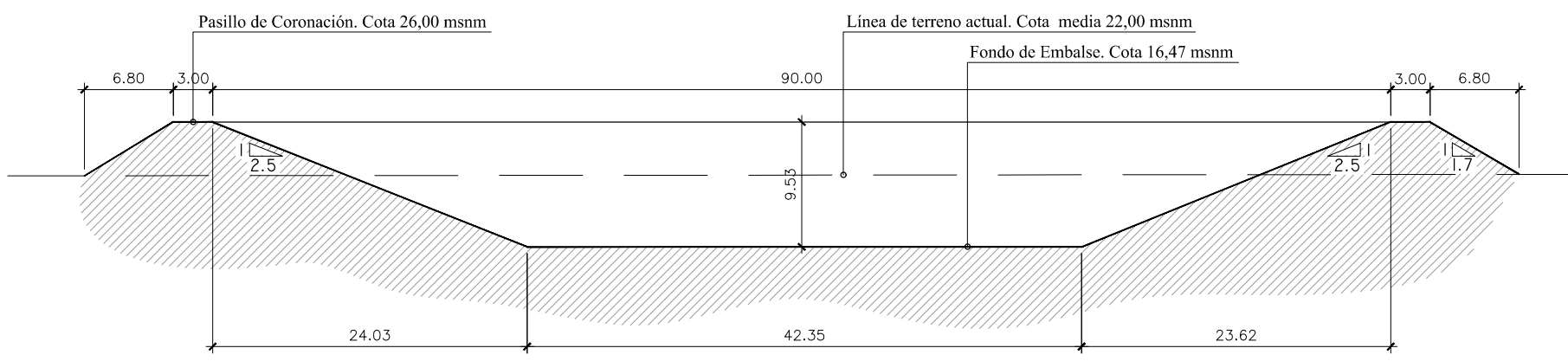
ESCALA: 1/600

07

EL ALUMNO:
 DAVID ROCAMORA GARCÍA

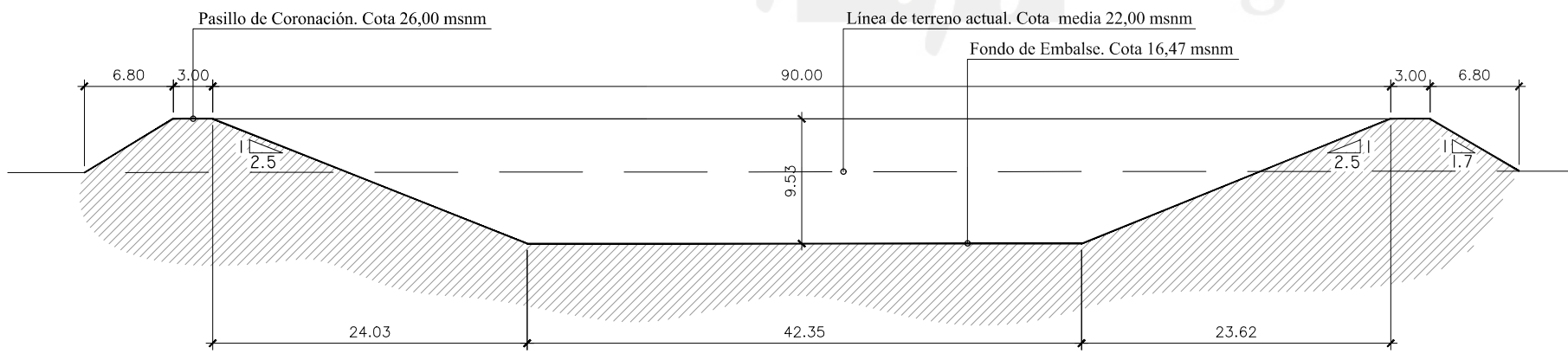


SECCIÓN A-A'

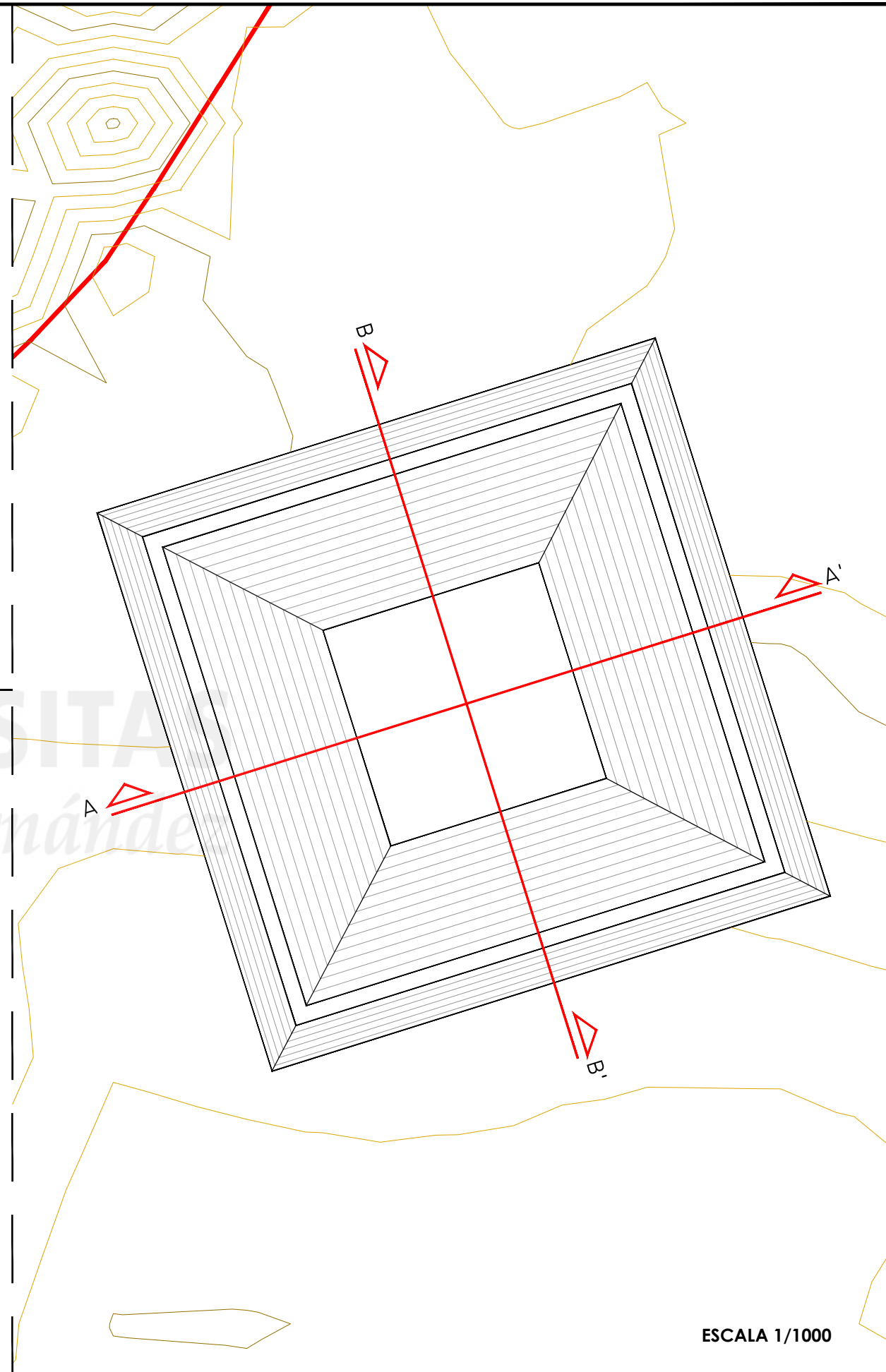


ESCALA 1/500

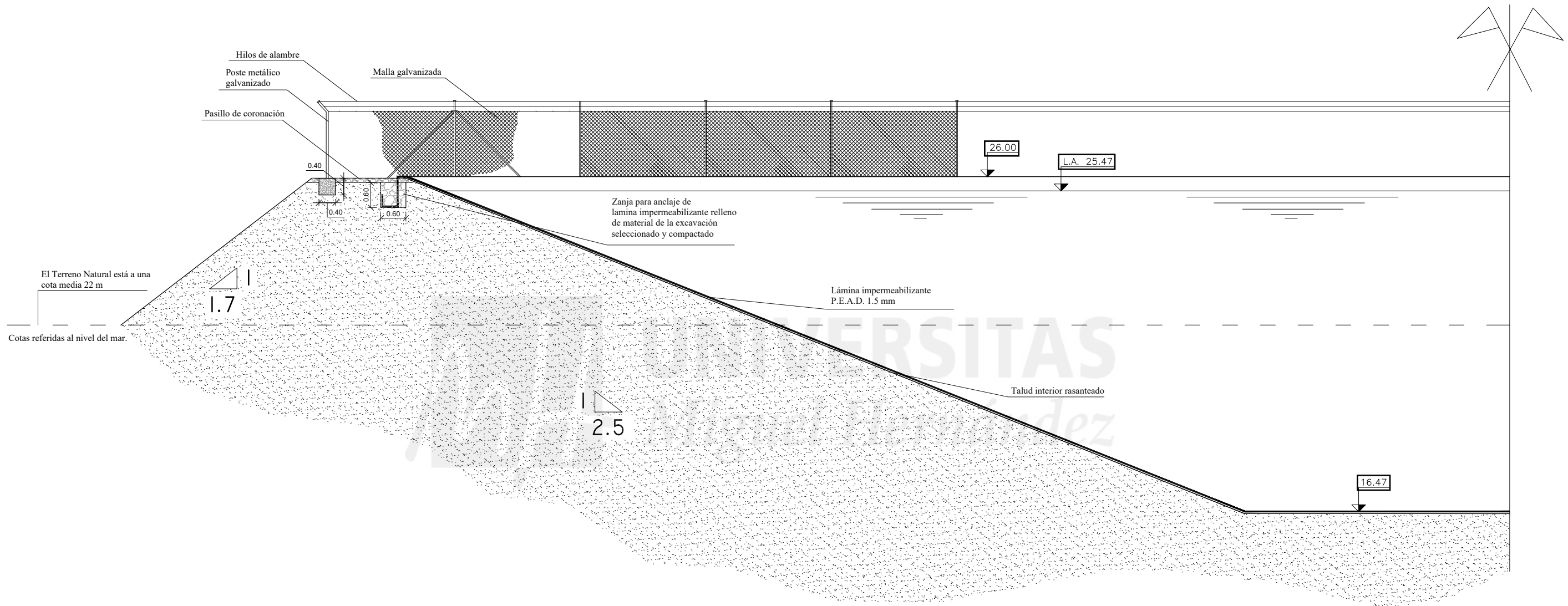
SECCIÓN B-B'



ESCALA 1/500



ESCALA 1/1000



Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego

Situación:

BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:

SECCIÓN TIPO

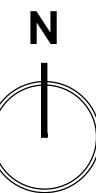
JULIO 2019

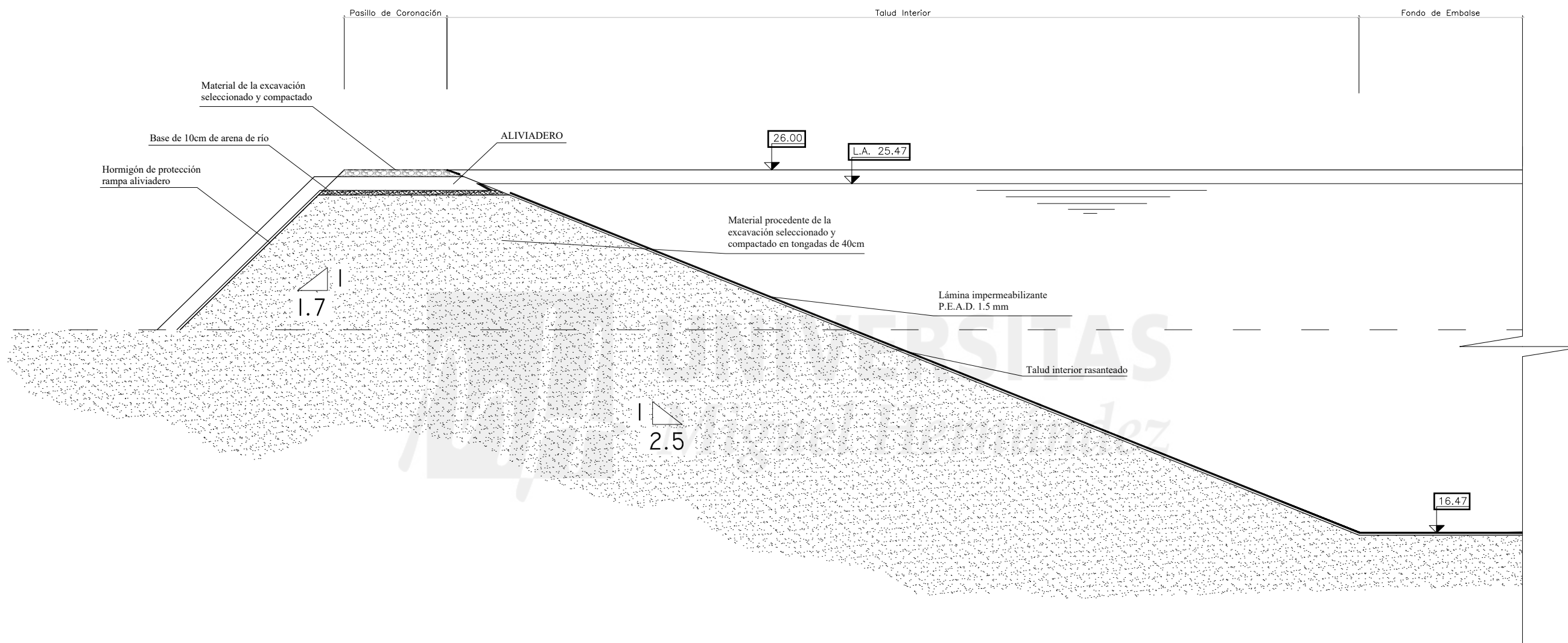
ESCALA: S/E

EL ALUMNO:

09

DAVID ROCAMORA GARCÍA





Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego

Situación:

BARRIO MARIANO CASES, TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:

DETALLE ALIVIADERO

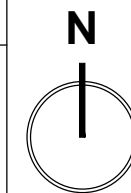
JULIO 2019

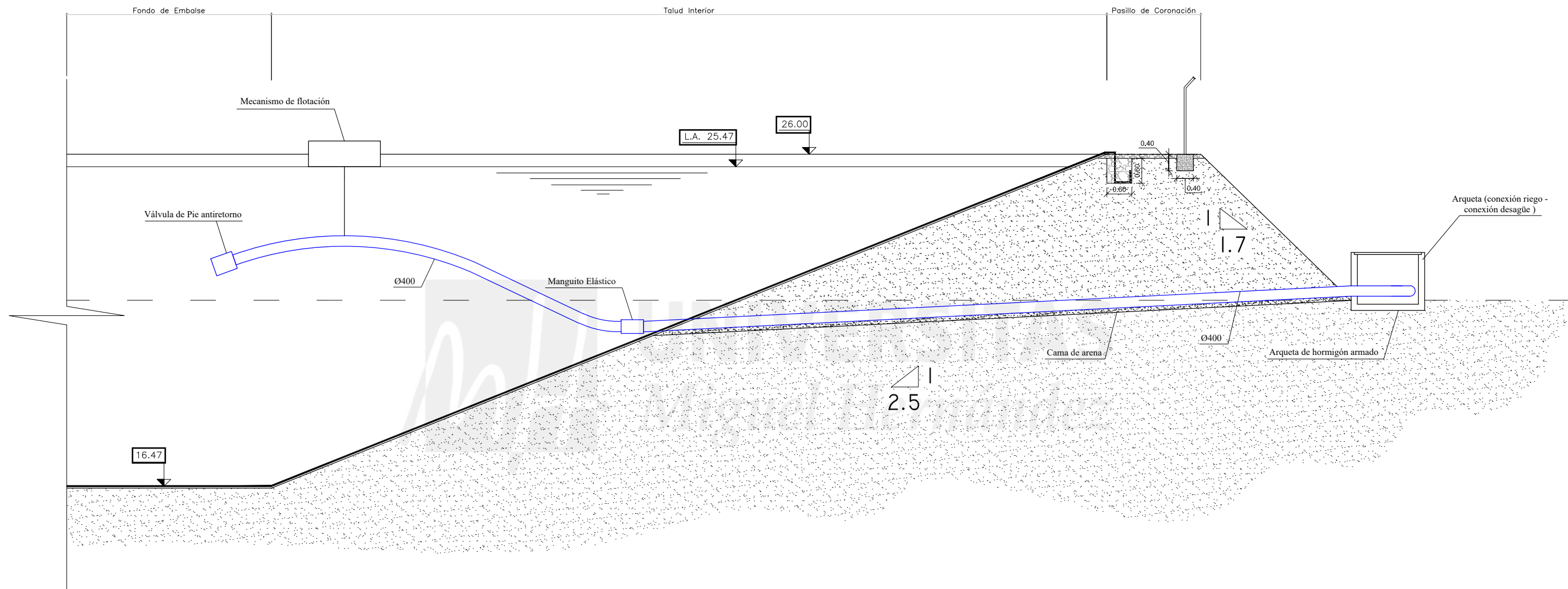
ESCALA: S/E

EL ALUMNO:

10

DAVID ROCAMORA GARCÍA





Grado en Ingeniería
Agroalimentaria y
Agroambiental

UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego

Situación:

BARRIO MARIANO CASES, TERMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA (ALICANTE)

Plano:

SALIDA DE AGUA
(CONEXIÓN RIEGO - CONEXIÓN DESAGÜE)

JULIO 2019

ESCALA: S/E

EL ALUMNO:

11

DAVID ROCAMORA GARCÍA



DOCUMENTO N°3
PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

1.1. Dirección Técnica. Atribuciones.

1.2. Dirección Facultativa. Atribuciones.

1.3. Personalidad y residencia del constructor.

1.4. Libro de órdenes.

1.5. Datos de la obra.

1.6. Organización de la obra.

1.7. Ejecución de las obras.

1.8. Reconocimiento de los materiales.

1.9. Posibilidad de desglosar obras por administración.

1.10. Sanciones por desacato.

11. Indemnizaciones por daños y perjuicios.

1.12. Plazos de ejecución.

1.13. Recepción provisional.

1.14. Periodo de garantía.

2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO

2.1. Relaciones valoradas.

2.2. Abonos de materiales.

2.3. Descuento por obra defectuosa.

2.4. Revisión de precios y precios de nuevas unidades

2.5. Abono de las obras.

2.6. Liquidación provisional.

2.7. Liquidación definitiva.

3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

3.1. Modificaciones de obra.

3.2. Derecho de rescisión.

3.3. Rescisión por incumplimiento de contrato.

3.4. Liquidación en caso de rescisión.

3.5. Traspaso del contrato.

3.6. Muerte o quiebra del contratista.

3.7. Cuestiones no previstas o reclamaciones.

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO.

4.1. Movimiento de tierras.

4.2. Hormigones.

4.3. Hormigones. Materiales.

4.4. Hormigones. Ejecución.

- 4.5. Hormigones. Control.
- 4.6. Cimentaciones.
- 4.7. Estructuras de hormigón.
- 4.8. Estructura de acero.
- 4.9. Productos de acero para estructuras.
- 4.10. Ejecución de la estructura.
- 4.11. Ejecución en taller.
- 4.12. Montaje en obra.
- 4.13. Albañilería.
- 4.14. Yesos.
- 4.15. Carpintería.
- 4.16. Vidrios.
- 4.17. Impermeabilizaciones y cubiertas.
- 4.18. Aislantes térmicos.
- 4.19. Características de las instalaciones.
- 4.20. Instalación de ventilación.
- 4.21. Instalaciones provisionales.
- 4.22. Embalse. Condiciones que han de cumplir los materiales.
 - 4.22.1. Condiciones generales.
 - 4.22.2. Materiales a emplear en terraplenes.
 - 4.22.2.1. Zahorras.



4.22.3. Materiales a emplear en hormigones.

4.22.3.1. Acero para armaduras.

4.22.3.2. Materiales a emplear en mortero de cemento.

4.22.3.3. Filtro antipunzonamiento y anticontaminante.

4.22.4. Lámina de impermeabilización.

4.22.4.1. Características procedentes y ensayos a que debe someterse.

4.22.4.2. Uniones entre láminas.

4.22.4.3. Ancho de lámina.

4.22.4.5. Condiciones previas básicas de la sub-base.

4.22.5. Tubos de acero.

4.22.6. Tubos de hormigón armado.

4.22.7. Tubos de PVC.

4.22.8. Tubos de PVC corrugado.

4.22.9. Unión entre los tubos.

4.22.10. Tubos de fundición dúctil.

4.22.11. Válvulas de mariposa.

4.22.12. Válvulas de sobrevelocidad.

4.22.13. Contador tipo Woltmann.

4.22.14. Ventosas.

4.22.15. Materiales no incluidos en el pliego.

4.23. Embalse. Ejecución de las obras.

4.23.1. Replanteos.

4.23.2. Excavaciones.

4.23.3. Terraplenes, pedraplenes y rellenos.

4.23.4. Ejecución de los hormigones.

4.23.5. Morteros de cemento.

4.23.6. Ejecución de la pantalla de impermeabilización.

4.23.7. Instalación tuberías de fundición dúctil.

4.23.8. Valla de cerramiento.

4.23.9. Ejecución de unidades de obra no incluidas en el pliego.



1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO:

1.1. Dirección Técnica. Atribuciones.

Es atribución exclusiva del Ingeniero la dirección facultativa de la obra, así como la coordinación de todo el equipo técnico que en ella pudiera intervenir. En tal sentido le corresponde realizar la interpretación técnica, económica y estética del proyecto, así como señalar las medidas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la obra estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas para la realización correcta de la obra.

La autoridad del Ingeniero es plena, pudiendo recabar la inalterabilidad del proyecto, salvo que expresamente renuncie a dicho derecho o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios suscrito con el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

El Ingeniero deberá entregar a su debido tiempo todos los documentos que integran el proyecto, desarrollando las soluciones de detalle y de obra que sean necesarias a lo largo de la misma.

Son obligaciones específicas del Ingeniero dar la solución a las instalaciones, establecer soluciones constructivas y adoptar soluciones oportunas en los casos imprevisibles que pudieran surgir, fijar los precios contradictorios, redactar las certificaciones económicas de la obra ejecutada, redactar las actas o certificaciones de comienzo y final de las mismas.

Estará obligado a prestar la asistencia necesaria, inspeccionando su ejecución, realizando personalmente las visitas necesarias y comprobando durante su transcurso que se cumplen las hipótesis del proyecto, introduciendo en caso contrario las modificaciones que crea oportunas.

1.2. Dirección Facultativa. Atribuciones.

Estará especializado fundamentalmente en el control, organización y ejecución de las

obras, vigilando la estricta observancia del proyecto y de las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director.

Vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, ordenará la elaboración y puesta en obra de cada una de las unidades y de los sistemas constructivos. Verificará la calidad de los materiales, dosificaciones y mezclas; comprobará las dimensiones, formas y disposición de los elementos resistentes y que su colocación y características respondan a los que se fijan en el proyecto. Organizará la ejecución y utilización de las instalaciones provisionales y medios auxiliares y andamiajes a efectos de la seguridad, vigilará los encofrados, apeos, apuntalamiento y demás elementos resistentes auxiliares, incluido su desmontaje. Llevará la medición de las unidades de obra construidas, así como la confección del calendario de obra, vigilando los plazos en él. Resolverá los problemas imprevisibles que puedan aparecer durante la ejecución dentro de la esfera de su competencia.

1.3. Personalidad y residencia del constructor.

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los jornales que legalmente se establezcan, y en general, a todo cuanto se legisle al particular antes o durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de reclamar los sobrepagos o indemnizaciones a que haya lugar, según esta norma. El constructor adjudicatario fijará su residencia próxima a la obra, y dará cuenta al director de la obra, nombrado por el adjudicador, de todo cambio o ausencia de la misma, designado entonces representante autorizado que los sustituya en ella. Será responsable de toda orden que se envía a esta residencia durante la jornada de trabajo. En este domicilio, tendrá disposición del director de la obra el registro de las órdenes y condiciones cursadas con éste y los planos y documentos de la obra que haya recibido. Acompañará al director de la obra en sus visitas a las mismas y se presentará en su oficina cuando sea requerido para ello.

1.4. Libro de órdenes.

El Contratista tendrá en la obra el libro de órdenes y asistencias para que los Técnicos Directores de la obra consignen cuantas órdenes crean oportunas y las observaciones

sobre las que deban quedar constancia.

El Contratista, firmado su enterado, se obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes al Director de obra.

1.5. Datos de la obra.

Se entregará al constructor una copia de los planos y pliego de condiciones del proyecto así como de cuantos planos o datos necesite para la completa y perfecta ejecución de la obra.

Asimismo el constructor podrá tomar nota o sacar copia de cualquier documento de éste proyecto.

1.6. Organización de la obra.

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente se establezcan, y en general a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de su derecho a reclamar los precios o indemnizaciones a que hubiere lugar, según ésta norma.

Dentro de lo estipulado en el pliego de condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del constructor, a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes. Este deberá, sin embargo, informar al director de la obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le den en relación con esto extremos, sin perjuicio de reclamar las indemnizaciones o prórrogas a que se crea con derecho por efecto de estas órdenes debiendo comunicárselas al Director de la obra dentro de los ocho días de recibida la orden y, siempre, antes de que pueda haber lugar a ellas, salvo los casos en que la orden haya sido dada, expresamente, con carácter de urgencia.

En las obras por administración, el constructor deberá dar cuenta diaria al director de la obra de la administración de personal y compra de materiales, adquisición o alquileres de

elementos auxiliares y cuantos gastos se hayan de efectuar para los contratos de trabajo, compra de material, alquileres, cuyos precios, gastos o salarios sobrepasen más del 5% de los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de la obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, de lo que dará cuenta posteriormente.

En caso de urgencia o de gravedad, el director de la obra podrá asumir personalmente, y bajo su responsabilidad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en la forma que establezca el apartado correspondiente, debiendo el constructor poner a su disposición el personal y material de la obra.

1.7. Ejecución de las obras.

El adjudicatario deberá tener al frente de los trabajadores un técnico suficientemente especializado a juicio del director de la obra.

Las obras se ejecutarán con arreglo a los pliegos de condiciones que forman parte del contrato de adjudicación y a los planos, datos y órdenes que les del director de la obra, dentro de dichos pliegos de condiciones.

Todas las órdenes del director de obra podrán darse verbalmente pero el constructor, en este caso, acusará recibo por escrito, dentro de las cuarenta y ocho horas. Cuando las órdenes del director de la obra no sean debidamente atendidas por el constructor, podrá aquel aplicar retenciones en las valoraciones provisionales hasta el 5% de las mismas.

1.8. Reconocimiento de los materiales.

El Constructor podrá utilizar los materiales que cumplan las condiciones indicadas en los pliegos de condiciones, que forman parte del contrato de adjudicación, sin necesidad de reconocimiento previo del Director de obra, siempre y cuando se trate de materiales de procedencia reconocida y suministros normales, sin perjuicio de orden en contrario, dada por el mencionado Director de obra, el cual en caso de hacer reconocimiento, lo ejecutará siempre en un plano que no paralice los trabajos.

1.9. Posibilidad de desglosar obras por administración.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse por administración siguiendo las instrucciones del director de obra. Este podrá también ejecutar estas obras por administración directa, con personal independiente del Constructor.

1.10. Sanciones por desacato.

El Director de obra podrá exigir del constructor, ordenándolo por escrito, el despido de cualquier empleado, por falta de respeto, mal comportamiento en el trabajo o imprudencia temeraria capaz de producir accidentes.

1.11. Indemnizaciones por daños y perjuicios.

El Constructor no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en la obra salvo en los casos de fuerza mayor.

Será de cuenta del contratista indemnizar a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse por las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran durante la ejecución de la obra, así como de cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir por insuficiencia de medios auxiliares empleados en la construcción.

1.12. Plazos de ejecución.

Los plazos de ejecución totales y parciales indicados en el contrato empezaran a contar a partir de la fecha en que se comunique al constructor la adjudicación de la obra. Los retrasos debidos a causas ajenas a la voluntad de éste, serán motivo de prórroga. El retraso en el pago de cualquier valoración superior a dos meses a partir de la fecha de la misma, se considerará motivo de prórroga por igual plazo. Los aumentos de obra prorrogaran proporcionalmente el importe de los plazos si estos no exigen un plazo especial.

1.13. Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras en los quince días siguientes a la petición del constructor, se hará la recepción provisional de las mismas por el adjudicador, requiriendo para ello la presencia del director de la obra y del representante de constructor y levantándose por duplicado el acta correspondiente que firmarán las partes.

La recepción podrá hacerse en cualquier momento sin la petición previa del constructor. Si hubiese defectos el director de la obra se lo comunicará pro escrito para su reparación, fijándole un plazo prudencial. Caso de no hacerlo éste, se harán las reparaciones por administración y a cargo de la fianza.

1.14. Periodo de garantía.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el constructor es responsable de la conservación de la obra siendo de su cuenta las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

El constructor no será responsable de las averías originadas por errores de proyecto, salvo en los concursos de proyecto y construcción. El constructor garantiza al adjudicador contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra. Como garantía de la bondad de la obra se descontará al contratista en la última liquidación, el 3% del importe total de la obra. Esta cantidad, devengando un interés del 4%, quedará depositada durante 2 años para responder a posibles deficiencias que durante ese tiempo pudiesen presentarse, transcurrido el cual, tendrá derecho el contratista a que se le reciba definitivamente la obra y a la devolución de la parte no empleada del depósito más los intereses.

2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO.

2.1. Relaciones valoradas.

Mensualmente se hará, entre el director de la obra, y el representante del constructor, una valoración de la obra ejecutada, con arreglo a los precios establecidos y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación. La comprobación y

aceptación deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo de 15 días.

Cuando el importe al origen de obra, con arreglo a los precios de adjudicación suba más que el importe correspondiente a los precios fijados en el proyecto rebajados o elevados en la proporción entre el presupuesto de adjudicación y el de proyecto se abonará, en estas liquidaciones provisionales el importe correspondiente a estos últimos, si la diferencia es menos del 10% y en caso contrario a los precios de adjudicación, menos este 10%.

Las relaciones valoradas tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las relaciones valoradas siguientes y no representarán aprobación de las obras.

2.2. Abonos de materiales.

Cuando a juicio del director de obra no haya peligro de que desaparezcan los materiales acopiados se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. El director de obra podrá exigir del constructor la garantía necesaria, para evitar la salida o deterioro de los materiales abonados sin que éste releve a aquel de su responsabilidad sobre la conservación de los mismos.

2.3. Descuento por obra defectuosa.

En el caso de observarse defecto en las obras, con relación a lo exigido en el pliego de condiciones admisibles a juicio del director de obra, podrá éste proponer al constructor la aceptación de las mismas con la rebaja que estime oportuna. De no conformarse el constructor con la rebaja podrá solicitar disminución o anulación de la rebaja, que será fijada por la comisión arbitral, de no conformarse tampoco con ella quedará obligado a la demolición y reconstrucción de toda la parte de obra aceptada por los defectos señalados. El director de obra podrá ordenar la inspección o ensayo de cualquier elemento por el método que juzgue más conveniente e incluso la demolición de parte de la misma, cuando no hay otro medio más económico de asegurarse la ausencia de defectos, siendo de cuenta del adjudicador todos los gastos, de no aparecer defectos con relación al pliego de condiciones de la obra y de cuenta del constructor en caso

contrario.

No podrá hacerse descuento por obra defectuosa en la que se hayan seguido con exactitud las órdenes del director de la obra.

2.4. Revisión de precios y precios de nuevas unidades.

Los precios se revisarán siempre que por disposición de los organismos competentes resulten modificadas las condiciones económicas de los costes o precios elementales de la descomposición de precios, aneja al contrato, atendándose para el cálculo de la modificación del precio estrictamente al resultado y aplicar los aumentos o disminuciones de costes antedichas a la partida elemental, y solamente, si se representa una diferencia inferior al 5% del precio elemental.

La parte interesada según se trate de aumento o disminución, deberá advertírsele a la otra oportunamente al producirse en la obra el sobrecoste o economía consiguiente.

Cuando el director de la obra ordene la ejecución de unidades, no incluidas en el cuadro de precios de la adjudicación se discutirá entre el mismo y el constructor sobre la base de los precios unitarios parciales de las descomposiciones presentadas y justificando los que no se encuentren en ellas. Estos precios se pasarán a la aprobación del adjudicador y en caso de no ser aprobado serán válidos para las obras ejecutadas hasta el momento de notificar al constructor la no aprobación. Si no hubiera acuerdo entre el constructor y el adjudicador, quedará aquel relevado del compromiso de su ejecución, pero el adjudicatario podrá utilizar los medios instalados en la obra pagando un canon diario, siempre que no perjudiquen la organización general de la obra.

2.5. Abono de las obras.

Las relaciones valoradas se abonarán dentro del mes siguiente a la fecha de redacción. Cualquier retraso sobre estos plazos será indemnizado con el interés oficial para efectos comerciales, fijado por el Banco de España, para el descuento de certificaciones más el 1% de quebranto el primer mes.

2.6. Liquidación provisional.

Dentro de los dos meses siguientes a la recepción provisional de todas o parte de la obra se hará la valoración de la misma por el director de obra o por el constructor a los precios de adjudicación revisados, con las cubicaciones, planos y referencias necesarias para su fácil comprobación siguiendo las instrucciones del director de obra. La comprobación, aceptación o reparo por cualquiera de las partes deberá quedar terminado en el plazo de un mes, pudiendo recurrir cualquiera de las partes a la comisión arbitral en caso contrario.

En las obras por administración interesada se abonará igualmente sobre la totalidad de los gastos el tanto por ciento fijo estipulado en el contrato; y se descontará o añadirá el tanto por ciento fijado sobre la diferencia del importe que así resulta y el que obtendría de hacer la liquidación a los precios de la adjudicación, más la partida que se obtenga. Caso de no llegar a un acuerdo, el constructor podrá quedarse con el material por el valor asignado por el adjudicatario.

2.7. Liquidación definitiva.

En iguales condiciones se hará la liquidación definitiva de las obras al hacerse la recepción definitiva.

La fianza, se devolverán en el mes siguiente a la aprobación de la liquidación previa presentación de la oportuna certificación de la alcaldía de no haber reclamaciones de terceros por daños, o por deudas de jornales, materiales o elementos auxiliares de cuneta del constructor. Si la fianza no bastara al cumplir el déficit de liquidación se procederá al reintegro de la diferencia con arreglo a lo dispuesto en la legislación vigente. En caso de recepción parcial, se hará la liquidación parcial, devolviéndose la parte de fianza proporcional al importe de la obra recibida.

3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

3.1. Modificaciones de obra.

La obra podrá ser cambiada, disminuida, aumentada o suspendida total o parcialmente por el adjudicador. En el caso de que el adjudicatario se considere perjudicado en sus intereses, solicitará la indemnización a que se considere acreedor, y cuya estimación

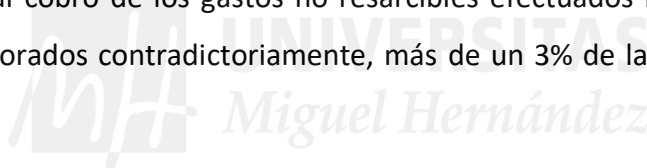
someterán las partes al lado de la comisión arbitral. En los casos de suspensión no correrá el plazo.

3.2. Derecho de rescisión.

El constructor podrá rescindir el contrato en los casos siguientes:

- a) Cuando las variaciones introducidas en la obra aumente o disminuyan el importe total de esta en más de un 20%.
- b) Cuando por razones ajenas al constructor, pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista, con arreglo al plazo establecido.
- c) Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna relación valorada.

En caso de rescisión sin incumplimiento de contrato por parte del constructor este tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente, más de un 3% de la obra que reste por ejecutar.



3.3. Rescisión por incumplimiento de contrato.

En el caso de retraso injustificado sobre los plazos fijados se impondrá al constructor una multa del 1.5% del presupuesto por cada 1% de retraso respecto al plazo.

Los retrasos superiores al 25% así como los incumplimientos de contrato serán motivo suficiente para su rescisión con pérdidas de fianza, aparte de las responsabilidades que quepan al constructor con arreglo al código civil.

3.4. Liquidación en caso de rescisión.

En caso de rescisión se hará una liquidación única que será la definitiva con arreglo a lo estipulado en éste pliego. El constructor además es responsable de todos sus bienes con arreglo al código.

3.5. Traspaso del contrato.

Será facultativo del adjudicador autorizar la petición del constructor de traspasar el contrato a otro constructor siempre que este cumpla las condiciones señaladas en el apartado correspondiente.

3.6. Muerte o quiebra del contratista.

En caso de muerte o quiebra del constructor podrán sus herederos traspasar a otro contratista previa aprobación del adjudicador.

3.7. Cuestiones no previstas o reclamaciones.

Todas las cuestiones que pudieran surgir sobre interpretación, perfeccionamiento y cumplimiento de las condiciones del contrato entre el adjudicador y el constructor serán resueltas por la comisión arbitral. La comisión arbitral deberá dictar resolución después de oídas las partes dentro de los quince días siguientes al planteamiento del asunto ante la misma. Durante éste plazo el constructor deberá acatar las órdenes del director de obra sin perjuicio de reclamar las indemnizaciones correspondientes si la resolución le fuese favorable.

Entre las resoluciones dictadas por la comisión arbitral figurará en todo caso la proposición en que cada una de las partes deberá participar en el abono de los honorarios de las personas que forman la comisión y de los peritos cuyo informe haya sido solicitado por ella.

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO.

Todos los trabajos o materiales empleados cumplirán CTE y la "Resolución General de Instrucciones para la Construcción", de 31 de Octubre de 1966. Los materiales serán examinados por la Dirección Técnica, pudiendo desechar los que no reúnen las condiciones mínimas técnicas, estéticas o funcionales.

En todos los trabajos que se realicen en la obra, se observarán, y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de

Construcción definidas en el Real Decreto 1627/97 y las determinaciones fijadas por el

Reglamento de los Servicios de Prevención por Real Decreto 39/97, así como lo dispuesto en la

Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1971, así como cuantas Normas Técnicas Reglamentarias hayan dictado los Organismos competentes.

Todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del contratista, a los que la Dirección Facultativa dará el visto bueno, previos los trámites legales que la tirada de cuerdas exija, en función de las disposiciones que los organismos oficiales competentes hayan dictado sobre ellos.

Todos los materiales o partidas de obra cuyas condiciones de calidad no se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones, o en las Normas que en él se citan, cumplirán las especificaciones de la correspondiente Norma Básica de la Edificación y en su defecto, norma europea que la Dirección Facultativa autorice.

4.1. Movimiento de tierras.

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuran en los planos del proyecto y las que determinen la Dirección Facultativa de la obra.

El Contratista adoptará en la ejecución de los desmontes y vaciados, la organización que estime más conveniente, siempre que sea de acuerdo con lo prescrito en la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-ADV-1976, siendo necesaria la autorización expresa de la Dirección Facultativa para la utilización de cualquier otro procedimiento.

Las excavaciones profundas, pozos, y en general aquellas que se realicen en condiciones de especial dificultad, serán objeto de instrucciones precisas de la Dirección Facultativa, sin las cuales no podrán ser ejecutadas por el Contratista.

Será causa de directa responsabilidad del Contratista la falta de precaución en la ejecución y derribo de los desmontes, así como los daños y desgracias que, por su causa, pudieran sobrevenir.

El Contratista asume la obligación de ejecutar estos trabajos, atendiendo a la seguridad

de las vías públicas y de las construcciones colindantes y acepta la responsabilidad de cuantos daños se produzcan, por no tomar las debidas medidas de precaución, desatender las órdenes de la Dirección Facultativa o su representante técnico autorizado o, por errores o defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Las superficies de terrenos que hayan de ser rellenadas, quedarán limpias de árboles, matas, hierbas o tierra vegetal.

No se permitirá el relleno con tierras sucias o detritus, ni con escombros procedentes de derribos.

El terraplenado se hará por tongadas, nunca mayores de 25 centímetros de espesor; cada tongada será apisonada convenientemente.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Siendo por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfono, saneamiento, etc., deberá aquel montar una vigilancia especial, para que las canalizaciones sean descubiertas con las debidas precauciones, y una vez al aire, suspendidas por medio de colgado, empleándose cuerdas o cadenas enlazadas, o bien, maderas colocadas transversalmente al eje de la zanja y salvando todo el ancho de la misma.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Para la realización de la cimentación, se realizarán, por cuenta de la propiedad, los sondeos, pozos y ensayos necesarios para la determinación de las características del

terreno y la tensión de trabajo a que puede ser sometido.

El Contratista está obligado a mantener en buenas condiciones de uso todos los viales públicos que se vean afectados por paso de vehículos hacia la obra. Debiendo así mismo disponer vigilancia en los puntos en los cuales se puedan producir accidentes ocasionados por el tránsito de vehículos y trasiego de materiales propios de la obra que se ejecuta.

La señalización nocturna adecuada de los lugares peligrosos o que se consideren como tales por la Dirección de Obra, tanto en el interior de ésta como en las zonas lindantes de la misma con viales públicos y zonas próximas, deberá ser realizada por el Contratista, siendo de su exclusiva responsabilidad todo accidente que pueda sobrevenir por la carencia de dicha señalización.

4.2. Hormigones.

Generalidades.

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las Normas y Disposiciones que establece la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre y las modificaciones que de dicha Instrucción se han aprobado por Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, así como aquellas que sean aprobadas con posterioridad.

En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que de la Instrucción interprete la Dirección Facultativa de la Obra.

Sólo podrán utilizarse los productos de construcción (cementos, áridos, hormigones, aceros, etc.) legalmente comercializados en países que sean miembros de la Unión Europea o bien, que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre y sus posteriores modificaciones, por el que se dictan Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.

4.3. Hormigones. Materiales.

Cementos.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla que a continuación se expone. Se ajustará a las características que en función de las exigencias de la parte de obra a que se destinen, se definen en el presente

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el artículo 30o de la EHE.

El almacenamiento de cemento se hará de acuerdo con el punto 26.3 de la EHE haciendo especial hincapié en lo que se refiere a las condiciones del lugar o recipiente para su almacenamiento y al tiempo máximo de almacenamiento.

Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón, no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación expresa de que no alteran perjudicialmente las propiedades del hormigón, deberán cumplir las condiciones expuestas en el artículo 27o de la EHE.

Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan para el mismo en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, cumpliendo con las especificaciones determinadas en el artículo 28o de la EHE.

En lo referente a su almacenamiento, se hará según lo especificado en el punto 28.5 de la EHE y concretamente respecto a la protección frente a la contaminación atmosférica

y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas, adoptándose medidas para evitar la segregación tanto en el transporte como en el almacenamiento.

Otros componentes del hormigón: aditivos y adiciones.

También podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, según se especifica en el artículo 29o de la EHE, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento, no pudiendo, en ningún caso, emplearse sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra.

Armaduras.

Cumplirán las prescripciones de la EHE, tanto en calidad (artículo 31o) como en disposición constructiva. No deberán presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras, y la sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal.

Podrán ser barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Las características generales serán las especificadas en el punto 31.1 de la EHE.

Queda expresamente prohibida la utilización de barras o alambres lisos salvo para elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

4.4. Hormigones. Ejecución.

Cimbras, encofrados y moldes.

Cumplirán las especificaciones del artículo 65o de la EHE. Tanto los elementos que la formen así como aquellos de unión poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del hormigonado y de la correcta ejecución de la obra. No impedirán la

libre retracción del hormigón. Se admite como movimiento máximo de las cimbras 5 mm., y 1/1000 de la luz. Es necesario, en las vigas horizontales, dar a los encofrados la correspondiente contraflecha, de 1/1000 de la luz, a partir de luces de 6 m.

Se harán de madera u otro material cualquiera, químicamente neutro respecto al hormigón, suficientemente rígido y estanco. Los encofrados de madera se humedecerán previamente al hormigonado, permitiendo con su colocación el libre entumecimiento de las piezas.

Elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas.

En lo referente a disposición de separadores, distancia entre barras, anclaje de armaduras y empalmes, se seguirán las indicaciones del artículo 66o de la EHE y, en concreto, lo especificado en la UNE 36831:97.

Dosificación del hormigón.

Se realizará de acuerdo con el artículo 68o de la EHE, y será la adecuada para conseguir la resistencia mecánica, la consistencia y la durabilidad frente al ambiente al que va a estar expuesto así como las características exigidas, tanto en el artículo 30o de la misma como en el presente Pliego y en los cuadros de características de los planos de estructura.

Fabricación del hormigón.

Todo lo referente a la fabricación del hormigón se realizará de acuerdo con el artículo 69o de la EHE.

Puesta en obra del hormigón.

Se realizará según artículo 70o de la EHE.

En ningún caso se empleará el hormigón que acuse un principio de fraguado. Puede suponerse que éste ha comenzado una hora después de su preparación en verano y dos en invierno.

No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección haya dado el visto bueno a

la ejecución de encofrados y colocación de armaduras.

Juntas de hormigonado.

Se realizarán según el artículo 71o de la EHE.

Las juntas de hormigonado, de no estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Se situarán preferentemente sobre puntales.

Hormigonado en tiempo frío o caluroso.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento del vertido no será inferior a 5oC ni superior a 35oC en el caso de estructuras normales o 15oC en el caso de grandes masas de hormigón.

Curado del hormigón.

Se realizará según el artículo 74o de la EHE.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.

Se realizará según el artículo 75o de la EHE.

Acabado de superficies.

Las superficies vistas de la estructura, una vez desencofrada, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen el comportamiento de la obra o su aspecto. Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Sistema de tolerancias.

Como Sistema de tolerancias se adoptará el facilitado por la EHE en su Anejo 10, recalcando que las tolerancias referentes a las armaduras pasivas de acero estarán establecidas según lo prescrito en la UNE 36831:97.

4.5. Hormigones. Control.

El control aquí especificado se refiere a los materiales componentes del hormigón así como del propio hormigón, de las armaduras y la ejecución.

Control de los componentes.

Se realizará según el artículo 81o de la EHE.

Si la central de producción del hormigón (ya sea en planta o en obra) tiene un control de producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un

Centro Directivo de las Administraciones Públicas (general del Estado o Autonómicas), no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Si la central está en territorio español, está obligada a tener un control de producción por aplicación de la Orden del 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los “Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central”.

Cemento.

Se realizará según la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y el punto 26.2 de la EHE.

Agua de amasado.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón o en caso de duda se realizarán los ensayos especificados en el artículo 27o de la EHE

Áridos.

En el momento de la petición de los áridos, se exigirá al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos cumplen los requisitos establecidos en el artículo 28o de la EHE

Otros componentes del hormigón.

No podrán utilizarse aditivos que no vengan correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Control de la calidad del hormigón.

Se realizará según el artículo 82o de la EHE, y se controlará la consistencia, resistencia y durabilidad del hormigón.

En el caso de hormigón fabricado en central se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.1 de la EHE y firmada por persona física.

Control de la consistencia del hormigón.

Se realizará según el artículo 83o de la EHE y la consistencia será la definida en los documentos del proyecto.

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.

Se realizará según al artículo 85o de la EHE.

Control de la resistencia del hormigón.

Será preceptivo el cumplimiento que en cada caso se especifica en los artículos 84o, 86o y 87o de la EHE, de acuerdo con los niveles definidos en el cuadro de características y con las especificaciones de los planos de proyecto.

Control del acero.

En la recepción de las armaduras se comprobará que están correctamente etiquetadas de forma que las barras corrugadas cumplen lo especificado en la UNE 36811:98 y los alambres corrugados la UNE 36812:96, tanto si se presentan exentas o formando parte de un elemento

Los paquetes de mallas electrosoldadas deberán estar identificados según la UNE 36092-1:96 y los de armaduras básicas electrosoldadas según UNE 36739:95 EX.

En cualquier caso, será obligatoria la presentación de un certificado de garantía del

fabricante, firmado por persona física, de que el acero cumple las prescripciones especificadas en los artículos 31o y 32o de la EHE. Además, en el caso de barras y alambres corrugados, se presentará con cada partida el certificado de adherencia.

4.6. Cimentaciones.

Las zapatas y zanjas de cimentación, tendrán las secciones definidas en el Proyecto. La cota de profundidad será la indicada en los planos o señalada in situ por la Dirección de Obra.

No se rellenará ninguna zanja o pozo de cimentación hasta que el Contratista reciba la orden de la Dirección de Obra.

Se verterá una capa de hormigón de limpieza bajo toda la superficie de la cimentación, con un espesor mínimo de 5 cm.

En el caso de que las cimentaciones se realicen en hormigón en masa o armado, deberá cumplirse lo recogido en el capítulo referente a hormigones de este Pliego de Condiciones Técnicas.

Particulares y, en general, todo aquello que sea de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Con el objeto de evitar las humedades por capilaridad, se mezclará a la masa un impermeabilizante en las tongadas próximas al nivel del sótano o del piso de la planta baja, si no existe aquel.

Las cimentaciones especiales, tales como pilotes de madera u hormigón armado, pozos indios, placas continuas armadas, etc., aun cuando no estén previstas en el proyecto, pueden ser ordenadas por la Dirección de Obra, si a la vista de las características del terreno excavado, las considera necesarias.

En el caso de cimentación por pilotes del tipo que sean éstos, el Contratista deberá informar a la Dirección de Obra de cualquier anomalía que se observe durante la ejecución de los mismos, como puede ser una discrepancia entre la profundidad conseguida en la hincada y los datos obtenidos en los sondeos previos realizados. Así

mismo será considerada como anomalía importante por parte de la Dirección de Obra el hecho de que en pilotes próximos se produzcan diferentes cotas de rechazo.

Cuando la cimentación se realice por medio de Pilotes, se deberá llevar un control diario de las profundidades de hinca alcanzadas por cada pilote, este control de hinca o parte diario será puesto a disposición de la Dirección cuando ésta lo solicite al Contratista o a su encargado.

La realización de una prueba de carga o electrónica de la cimentación por Pilotes, será obligatoria, debiendo correr ésta por cuenta del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación de las obras.

Los pilotes sobre los cuales se realizará el muestreo serán determinados por la Dirección, debiendo presentarse a ésta los resultados para la aprobación de la obra ejecutada, y antes de comenzar partidas nuevas de la misma. En caso de no ser estas pruebas satisfactorias a juicio de la Dirección Facultativa, ésta indicará las medidas que deben llevarse a cabo, por parte del contratista. Los gastos que éstas originen, serán por su cuenta, siempre que se demuestre que la cimentación realizada no ha sido ejecutada en forma correcta.

En los casos en que las cimentaciones incluyan muros o en aquellos que la obra sólo exija la realización de éstos, se prestará especial atención a su drenaje, debiendo el Contratista siempre que detecte la presencia de agua que más tarde deba ser soportada por el muro, dar cuenta a la Dirección antes de continuar con la realización del mismo. La Dirección

Facultativa es la única que en este caso puede determinar sobre la seguridad de dicho muro.

El armado tanto de las zapatas, como de los pilotes y muros se ajustará a lo especificado en los planos del Proyecto, así como el tipo de acero a emplear.

El Contratista deberá consultar con la Dirección sobre todos aquellos puntos que a su juicio presenten dudas en los planos, no debiendo tomar ninguna determinación aun en caso de urgencia no grave, por su cuenta y riesgo.

4.7. Estructuras de hormigón.

Fabricación de hormigón.

Amasado.

Se amasará el hormigón de modo que se consiga la mezcla íntima y homogénea de sus componentes, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento. Esta operación se realizará en hormigonera, con el período de batido conveniente según la clase de componentes y tipo de hormigonera y nunca inferior a un minuto.

Solamente en casos de muy poca importancia, el amasado se podrá realizar a mano, si expresamente lo autoriza el Aparejador.

Es aconsejable verter los materiales en el orden siguiente:

- a) Aproximadamente la mitad del agua.
- b) El cemento y la arena simultáneamente o en fracciones alternas.
- c) La grava.
- d) El resto del agua.

Se limpiará perfectamente la hormigonera siempre que vaya a fabricarse hormigón con un tipo diferente de cemento.

No se mezclarán hormigones frescos en los que se hayan utilizado tipos diferentes de conglomerantes.

Puesta en obra de hormigón.

En el transporte, colocación y compactación del hormigón se observarán las siguientes indicaciones:

- a) Transporte de hormigón:

En el transporte, desde el lugar de fabricación al de colocación se utilizarán procedimientos adecuados para que el hormigón fresco llegue sin experimentar

variaciones sensibles en las características que poseía recién amasado, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambio apreciable en el contenido del agua, etc. especialmente se evitará que el hormigón se seque tanto que dificulte su adecuada colocación y compactación.

Se limpiará perfectamente el material de transporte siempre que vaya a dejar de utilizarse más de una hora, y siempre que vaya a transportarse hormigón fabricado con un tipo diferente de cemento.

Si se emplea el método de transporte por gravedad con canaletas, la máxima pendiente de estas será del 60%.

Puede emplearse continuo por aire comprimido, mediante instalación que consta de compresor y depósito de aire comprimido, depósito regulador de hormigón con tolva y válvula de doble acción, manguera conectada al depósito y cazoleta de vertido.

b) Colocación de hormigón:

En el vertido y colocación de hormigón en las zanjas o en los encofrados, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla, incluso cuando estas operaciones se realicen en modo continuo mediante conducciones apropiadas.

La altura del vertido libre de hormigón no será superior a 1,50 m. Si es necesario verterlo desde mayor altura se adoptarán dispositivos apropiados, entubado, tolvas, etc.

El plazo transcurrido entre el amasado y colocación será inferior al de comienzo del fraguado del hormigón. A continuación se indican los plazos que deberán ser observados en función de la temperatura ambiente a la sombra, para cemento CEM I / 52.5.

Mayor de 30 grados 30 minutos.

De 15 a 30 grados 45 minutos.

Menor de 15 grados 60 minutos.

c) Compactación del hormigón:

El procedimiento de compactación utilizado será el de vibrado que deberá cumplir las siguientes condiciones:

Para compactar el hormigón por vibrado puede utilizarse vibradores de superficie, vibradores de penetración o vibradores de encofrado. Los vibradores de superficie, utilizables para la ejecución de elementos con encofrado de una sola cara, como losas, se aplicarán corriéndolos de tal modo que la superficie vaya quedando uniformemente húmeda, con una velocidad de 0,8 a 1,5 m. por minuto, según la potencia del vibrador y la consistencia del hormigón.

Los vibradores de penetración deben sumergirse, rápida y profundamente, en la masa, mantenerse de 5 a 15 segundos y retirarse con lentitud y a la velocidad constante. Se introducirá la punta del vibrador hasta que penetre algo en la tongada anteriormente compactada, manteniendo el aparato vertical o ligeramente inclinado. La distancia del vibrador al encofrado no será inferior a 0,10 m. para evitar la formación de coqueas. La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para producir en la superficie del hormigón una humectación brillante y no excederá de 0,5 m. El vibrador no debe tocar las armaduras ya que el vibrado de estas reduce notablemente su adherencia al hormigón.

Si se emplearan vibradores de encofrado, es preciso proyectar adecuadamente el tipo de encofrado. Los vibradores se sujetarán firmemente y se distribuirán en forma adecuada para que su efecto se extienda a toda la masa.

Ejecución de las obras de hormigón.

Armaduras.

a) Preparación: Se realizarán de acuerdo con los planos que figuran en este Proyecto, procurando preparar en el exterior de la obra el máximo posible de elementos completos para poderlos colocar posteriormente con rapidez y realizar el vertido del hormigón lo antes posible.

b) Doblado: Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada preferentemente por medios mecánicos. Únicamente en barras de acero ordinario, de diámetro no

inferior a 25 mm. se admite el doblado en caliente sin que se alcance la temperatura del rojo cereza oscura (800 grados C.) y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

De acuerdo con la norma española UNE-7051 se efectuará el ensayo de doblado simple de 180 grados C., a 20 grados C. de temperatura sobre un mandril cuyo diámetro viene determinado por el tipo de acero y el diámetro de la barra. El ensayo se considera satisfactorio si durante el mismo no han aparecido grietas o pelos en la zona curva de la barra.

El aparejador puede, si lo considera conveniente, exigir el ensayo de doblado-desdoblado a 90 grados C., efectuando sobre un mandril de diámetro doble que en caso de doblado simple, especialmente si el proceso de ejecución obliga a dejar armaduras en espera por la necesidad en este caso de doblar y desdoblar barras. Los estribos pueden doblarse sobre mandril de diámetro no menor que el especificado para el ensayo de plegado en el correspondiente acero. Los ganchos o patillas de anclaje se conformarán sobre mandril de diámetro 5 o mayor en acero de 2.400 Kg/cm² y de diámetro 7 o mayor en los superiores.

c) Anclaje de barras corrugadas:

Cada una de las barras de las armaduras tendrá su anclaje gancho, patilla o prolongación, con sus dimensiones definidos en los Planos de Obra, no pudiendo ser modificado por el Constructor sin autorización del Arquitecto y siempre de acuerdo con lo prescrito en la Norma EHE-98.

d) Empalme de armadura:

Los empalmes de armadura se realizarán de acuerdo con las disposiciones y dimensiones indicadas en la Norma EHE-98.

Respecto a los empalmes por soldaduras podrán realizarse si el tipo de acero lo permite y siguiendo las especificaciones de su fabricante, que se habrán basado en ensayos realizados en un Laboratorio Oficial, por uno de los tres métodos siguientes:

- Soldadura a tope por resistencia eléctrica. - Soldadura a tope con preparación de bordes en X.

- Con solapa de barra y soldadura de ángulo, si las barras son de diámetro no superior a 25 mm.

e) Montaje de las armaduras:

Las distancias entre las barras cumplirán las siguientes condiciones:

- Distancia horizontal libre mínima entre las dos barras consecutivas. El mayor de los siguientes valores:

- El diámetro mayor de la barras.

- 1 cm.

- 1,2 veces el tamaño del árido.

- Distancia vertical libre mínima entre dos barras consecutivas: 0,75 del diámetro mayor de la barras.

f) Colocación de armaduras:

Deberá atenderse a lo especificado en la Norma EHE-98 y en especial:

Las armaduras estarán limpias, sin traza de pintura, grasa u otra sustancia perjudicial. No es perjudicial el óxido firmemente adherido que no se desprende con el cepillo de alambre. Se colocarán las armaduras en los encofrados sobre calzos de mortero u otro material apropiado, para mantener las distancias debidas de los paramentos del encofrado, fijándolas a estos de modo que no puedan moverse durante el vertido y compacto del hormigón. Las distancias de las barras a los paramentos, cumplirán las siguientes condiciones:

- Distancia mínima: 21 mayor de los siguientes valores:

- El diámetro de la barra.

- 1 cm. en elementos protegidos.
- 2 cm. en elementos expuestos a la intemperie, a condensaciones o al agua, y en parte curva de las barras.
- Distancia máxima: 4 cm. Si se precisa mayor espesor se dispondrá de una malla a 2 cm. del paramento.

Deberá comprobarse que las armaduras utilizadas son las indicadas en el proyecto, o que en caso de necesario cambio que éste ha sido debidamente realizado y autorizado.

Deben disponerse elementos de fijación y separación fuertes ya que los procedimientos de vertido y colocación de masas importantes pueden deteriorar la forma y posición iniciales.

En los casos de muros que hayan de recibir forjados, piezas o elementos a través de armaduras, o que incorporen huecos, conviene extremar las precauciones de replanteo para evitar errores de importancia, aunque siempre debe contarse con tolerancias apreciables de posición que puedan ser ± 30 mm en muros in situ.

g) Revisión de las armaduras:

El Aparejador de la obra comprobará las armaduras durante el doblado, montaje y colocación, verificando que tienen la forma, disposición y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las Prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

Juntas de hormigonado.

Para evitar los efectos de la retracción han de disponerse juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10 m. y siempre que se dejen transcurrir 48 horas entre dos hormigonados contiguos. La protección y el curado prolongado de superficies, especialmente en tiempo seco, ha de efectuarse con el fin de disminuir la retracción del hormigón en las primeras edades.

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 este sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar cepillo muy endurecido, pudiendo emplearse también en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos de limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Encofrados.

a) Tipos de encofrado:

Los encofrados de elementos de hormigón que vayan a quedar revestidos, pueden realizarse en la forma y con los materiales que crea conveniente el Constructor, con las siguientes limitaciones:

-El aislamiento térmico de los encofrados metálicos es muy pequeño, lo que debe tenerse en cuenta cuando se hormigone en tiempo frío, siendo conveniente para ellos los de doble lámina con panel aislante interior. El color oscuro en los encofrados metálicos es también un inconveniente, pues expuesto al sol, absorben gran cantidad de calor, que puede producir evaporación prematura del agua del hormigón, por lo que se prohíbe la utilización de este tipo de encofrado.

-Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos, se seguirán estrictamente las indicaciones del Arquitecto Director de las Obras en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrado permitidos.

b) Preparación de encofrados:

Se seguirán las prescripciones señaladas para estos elementos en la Instrucción EHE-98 y en particular:

Las juntas de los encofrados deberán ser lo más estancas posibles.

Se recomienda mantener los encofrados embebidos en agua antes de su colocación, para evitar las pérdidas de agua de amasado y evitar los movimientos de entumecimiento; en otro caso los encofrados se mojarán adecuadamente antes del vertido. Si se reutilizaran encofrados, se limpiarán con cepillo alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie. Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, virutas, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos deben dejarse ventanas adecuadas, que se cerrarán herméticamente antes del hormigonado.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado. Los encofrados laterales de paramentos vistos, deben asegurar una gran movilidad, no debiendo admitir flechas superiores a $1/300$ de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.), que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

c) Resistencia y rigidez:

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón.

d) Condiciones de paramento:

Los encofrados tendrán estanqueidad suficiente para impedir pérdidas apreciables en lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

Los paramentos interiores del encofrado, estarán limpios al hormigonar. En los encofrados de pilares y muros se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza de los fondos.

Los encofrados de madera se humedecerán antes de hormigonar, para evitar que absorban agua del hormigón. Las tablas estarán dispuestas de modo que el entumecimiento por aumento de humedad pueda producirse sin que se originen deformaciones anormales.

e) Condiciones para el desencofrado:

Los encofrados se constituirán de modo que puedan desmontarse fácilmente y sin peligro para la construcción, apoyando los puntales, cimbras y otros elementos de sostenimiento sobre cuñas, tornillos, cajas de arena u otros sistemas que faciliten el desencofrado. Los puntales se montarán sobre tabloneros planos, por intermedio de doble cuña, que se aprieten golpeándolas alternativamente en dirección perpendicular al tablón para no desplomar el puntal.

Para evitar la adherencia del hormigón a los paramentos del encofrado pueden estos recubrirse con líquido desencofrante si se trata de hormigón que vaya a quedar recubierto. Los desencofrantes producen en general mancha con el transcurso del tiempo, por ello, si el hormigón va a quedar visto, no se emplearán sin autorización del arquitecto.

Hormigonado en tiempo frío.

Se seguirán las prescripciones señaladas en la Norma EHE-98, prestando especial cuidado a las siguientes:

- En las obras situadas en localidades en las que la temperatura mínima puede ser de 0 grados C. o inferior, será preceptivo tener en obra un termómetro con dispositivo para registrar la mínima temperatura nocturna.
- Si la temperatura al comenzar la jornada de trabajo es de 4 grados C. o inferior, o si desciende a este valor dentro de la jornada de trabajo, es previsible que baje a 0 grados

C. o menos, dentro de las 48 horas siguientes y no se hormigonará, a menos que se adopten las precauciones para tiempo frío.

- Estas precauciones consisten en: calentar el agua de amasado a 40 grados C., proteger las superficies del hormigón con arpilleras o mantas que retrasen su enfriamiento, prolongar el curado del hormigón y aumentar los plazos de desencofrado.

- Si la temperatura durante la jornada de trabajo llega a 0 grados C., se suspenderán los trabajos, a menos que se utilice un aditivo anticongelante, si el Aparejador lo autoriza.

Curado del hormigón.

Se seguirán las prescripciones señaladas en la Norma EHE-98 y además las siguientes:

- El plazo de curado mínimo será de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de cubrirlas con un material como arpillera, paja, etc., que mantenga la humedad y evite la evaporación, lo que se recomienda especialmente si el hormigón está expuesto al sol.

- Con autorización del Aparejador, pueden emplearse procedimientos de curado por recubrimiento con pinturas que evitan la evaporación, o técnicas especiales del curado al vapor, etc.

Desencofrado de hormigón.

Se seguirán las prescripciones señaladas en la Norma EHE-98.

Control de los materiales.

Control de cemento.

Las condiciones que debe reunir el cemento son las de la Instrucción EHE-98.

Los ensayos de aptitud deben efectuarse sobre la totalidad de las características que prescriben las Normas y que para el cemento Portland, aquí utilizado, son las siguientes:

- Determinaciones químicas de los óxidos cálcicos magnésicos, trióxido de azufre, aluminato tricálcico y alcalís, así como la pérdida de fuego y el residuo insoluble.

- Determinaciones físicas y mecánicas: Finura de molido Blaine, peso específico real, fraguado, expansión en autoclave y resistencias a flexotracción y compresión.

Al comienzo de la obra y por una sola vez, debe efectuarse un ensayo completo de cemento para comprobar la idoneidad del origen del suministro escogido. Para ello, debe enviarse una muestra de 5 Kg. al laboratorio, con suficiente antelación respecto al inicio del hormigonado, ya que los resultados requieren unas 5 a 6 semanas.

La toma de muestras se efectuará según el procedimiento operativo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción del cemento.

El suministrador de cemento está obligado a facilitar en cada partida un certificado de origen, en el que se responsabilice del cumplimiento de todas las condiciones exigidas.

Una vez aprobado el origen de suministro, se debe efectuar un ensayo de control por cada diez ensayos de resistencia de hormigón y no menos de uno cada dos meses, tomando muestras de 5 Kg. formadas por mezcla íntima de cinco porciones por lo menos.

Estas porciones se tomarán de diferentes sacos, o a distintas profundidades del silo, si el cemento se suministra a granel.

Las determinaciones que deben efectuarse en cada ensayo de control son:

a) si el cemento posee marca de calidad:

-finura de molido

-principio y fin de fraguado

-resistencias mecánicas a tres días.

b) si el cemento no posee marca de calidad:

-principio y fin de fraguado

-finura de molido

- expansión en autoclave
- contenido en magnesia y en SO₃
- pérdida al fuego
- residuo insoluble
- resistencia mecánica a tres y siete días.

Un resultado negativo en cualquiera de las determinaciones confirmado por el oportuno contraensayo, debe dar origen al rechazo de la partida correspondiente.

Con independencia de lo anterior, si el cemento está almacenado más de tres semanas puede sufrir alteraciones. Para comprobarlo, se hará un ensayo de finura de molido y otro de principio y fin de fraguado, antes de su empleo.

Siempre que sea posible, debe guardarse una muestra de cemento de 5 kg. en un frasco hermético cerrado, no destruyéndola hasta que haya finalizado la obra (o mejor todavía, hasta unos años después), con objeto de poder dictaminar posteriormente en el caso de que se presenten anomalías.

Respecto a las condiciones de almacenamiento y empleo del cemento en caliente, se tendrán en cuenta las indicaciones referentes al cemento del apartado II.

Si por las condiciones y ubicación de la obra no es posible hacer ensayos del cemento tal y como especifican las Normas, es obligatorio guardar muestras en prevención de las responsabilidades a que hubiere lugar en caso de posibles fallos posteriores.

Control de agua.

Además de lo indicado en el capítulo II, se hace notar lo siguiente:

Este control es necesario si se tiene antecedentes del agua en cuestión, es decir, si ya ha sido utilizada anteriormente sin problemas para amasar y curar el hormigón. Si no se tienen antecedentes, hay que enviar una muestra de 2 litros al laboratorio con suficiente antelación respecto al comienzo de la obra, bastando en general con dos semanas.

Siempre que varíe el origen de suministro del agua, debe enviarse una muestra para ensayo, si no hay antecedentes respecto a la nueva agua que se utiliza. Debe prestarse atención al caso en que el agua proviene de los pozos cuyo nivel freático varía a lo largo del año, ya que suelen cambiar sus características. Lo mismo sucede con aquellos ríos cuyas aportaciones experimentan variaciones notables.

Es obligatorio que el recipiente en que se recoja la muestra esté totalmente limpio. El no cumplimiento de lo indicado en el capítulo II implica que el agua no será considerada apta para amasar hormigón.

Control de los áridos.

Los áridos deberán poseer las características indicadas anteriormente y reunir las condiciones que figuran en la Norma EHE-98.

Este control no es necesario si se tienen antecedentes de los áridos en cuestión, es decir, si ya han sido utilizados sin problemas en hormigones anteriores.

Si no se tienen antecedentes, hay que enviar una muestra de 15 litros de arena y 50 litros de grava al laboratorio, con suficiente antelación respecto al comienzo de la obra (unas tres semanas).

Cuando el Arquitecto Director de las Obras ordene que el laboratorio realice también ensayos de dosificación de áridos, la muestra tiene que ser mayor (unos 200 litros de arena y 400 litros de grava).

Una vez aprobados los áridos, no es necesario ensayarlos a lo largo de la obra, de forma que al final de la misma se hayan realizado tres por lo menos.

Conviene conservar muestras de los áridos (en especial de la arena), hasta un año después de finalizada la obra. Bastan las mismas cantidades indicadas como necesarias para los ensayos de aptitud, quedando a la discreción del Arquitecto Director. En cualquier caso, el no cumplimiento de los apartados de la Norma EHE-98, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar el hormigón.

Si se hubiera hormigonado algún elemento de hormigón con árido en tal circunstancia,

deberán adoptarse las medidas que considere oportuno el Director de la Obra con el fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.

Control de los aditivos.

Antes de comenzar la obra deberá comprobarse el efecto que el aditivo en cuestión produce en el hormigón, así como la sensibilidad de este a la dosis de aditivo. Para ello debe pedirse al laboratorio que efectúe series comparativas de probetas, con distintas dosis, midiendo como parámetro precisamente el que es modificado por el aditivo (por ejemplo, principio y fin de fraguado, para los aceleradores y retardadores; conteniendo en aire ocluido, para los airantes, etc.), así como la resistencia del hormigón en todos los casos. Una vez aprobado el aditivo no es necesario ensayarlo a lo largo de la obra, siempre que el fabricante garantice las características del mismo.

Control del acero.

Además de lo indicado en el apartado II referente a los aceros para armar, se ha de prestar

especial cuidado en los siguientes controles correspondientes a un nivel de control normal:

- Exigir para cada partida de acero que llega a obra un certificado del fabricante garantizando sus características, así como el certificado de homologación de adherencia.
- Tomar dos probetas por cada diámetro y partida de 20 toneladas, realizando sobre ellas: la comprobación de su sección equivalente; la comprobación de que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas dentro de los límites que establece el certificado de homologación de adherencia; y los ensayos de doblado simple y doblado- desdoblado.

En dos ocasiones al menos durante la obra, enviar al laboratorio una probeta por cada diámetro empleado; para efectuar el ensayo de tracción.

Un resultado negativo en cualquiera de las determinaciones confirmando con el oportuno contraensayo, debe originar el rechazo de la partida correspondiente.

En la medida de lo posible, debe utilizarse siempre acero con Sello de Conformidad CIETSID del Instituto Eduardo Torroja. La posesión de este sello es garantía de que el acero se fabrica con un control de fabricación muy estricto, por lo que puede emplearse con absoluta confianza, incluso sin realizar los ensayos en obra que marcan las Normas y que son los que han quedado expuestos.

Si se efectúan soldaduras, hay que controlar la aptitud al soldeo del acero. Esta actitud no viene avalada por el Sello de Conformidad CIETSID. El ensayo se realiza una sola vez, sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro deben enviarse al laboratorio 6 probetas, tres para el ensayo de tracción, y tres para el de doblado simple.

Control de calidad del hormigón.

El coeficiente de minoración del hormigón utilizado a efectos de cálculo, en la obra objeto de este proyecto ha sido de 1,5 que corresponde a un control a nivel normal. A continuación se indican los niveles que deben realizarse.

Control de hormigón fresco.

Su objeto es asegurar que la colocación en obra podrá efectuarse correctamente y que la dosificación se mantiene sensiblemente constante. Deben controlarse dos características: el asiento en cono de Abrams y el tamaño máximo del árido.

El ensayo de asiento en cono de Abrams, es obligatorio hacerlo dos o tres veces al día, como ensayo de rutina, realizándolo a pie de tajo de colocación y no a la salida de la hormigonera. La consistencia del hormigón será plástica, admitiéndose una tolerancia de 1 cm., respecto a lo indicado en el Apartado II. El ensayo de tamaño máximo del árido se efectúa por tamizado del hormigón fresco bajo un chorro de agua. Debe realizarse al menos una vez por semana. Se admite una tolerancia del 6% en peso grueso (tamaño superior a 5mm).

Ensayos de control de calidad del hormigón anteriores a la terminación de la obra.

a) Ensayos previos del hormigón:

Se realizarán en laboratorios antes de comenzar las obras, para establecer la dosificación que haya de emplearse, si el Director de la Obra lo estima conveniente.

No es necesario hacer si se posee experiencia anterior con los mismos materiales o si se emplea hormigón.

Si se realizan, deben hacerse de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE-98.

El límite mínimo de la relación entre la resistencia característica f_{ck} que se ha de obtener en obra y la resistencia media f_{cm} que debe obtenerse en los ensayos previos de laboratorio para unas condiciones previstas para la ejecución de las obras buenas es el siguiente: $f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ Kg/cm}^2$.

b) Ensayos característicos:

Una vez establecida la dosificación en laboratorio, hay que comprobar que con esa dosificación y los medios reales de la obra alcanza la resistencia característica pedida en proyecto. Para ello se efectúan los llamados ensayos característicos, amasado el hormigón con la maquinaria de obra, ante el comienzo de esta. No es necesario hacerlos si se posee experiencia anterior con los mismos materiales y medios de obra o si se emplea hormigón preparado de acuerdo con el Director de la obra. Si se realizan, deben hacerse de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE-98.

c) Ensayos de control de la resistencia del hormigón: El nivel de control es el definido como normal en la Instrucción EHE-98.

Se efectuarán por planta 1 lote de control, a menos que el Director de la obra indique lo contrario.

Deben agruparse en un solo bloque aquellos elementos afines que se hormigonan de forma continuada en el tiempo; siendo el tamaño de la muestra de 5 probetas. Las probetas que se toman para construir la muestra deben proceder de diferentes

amasados, con objeto de recorrer el número máximo de estas.

Lo anterior se refiere al caso de control efectuado por personal u organizaciones ajenas al constructor, que no están en obra de forma continuada. Si se trata de un control efectuado por el propio constructor, la información deberá ser más continuada, debiendo entonces tomarse, al menos, una probeta en cada día de hormigonado y no menos de una probeta por cada: 20 m³. o 20 amasadas, en los casos de muestreo normal. Siendo operante el menor de los dos valores indicados.

Al final de la obra se habrá realizado, por lo menos tantos ensayos como quincenas haya durado el hormigonado.

Siendo $x_1 < x_2 < \dots < x_6$, los seis resultados obtenidos en el ensayo, la resistencia característica estimada vale: $f_{est} = x_1 x_2 - x_3$

Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, deben aplicarse los criterios de aceptación o rechazo siguientes de acuerdo con la Instrucción EHE-98 Si resulta $f_{est} > 0,9 f_{ck}$, el lote aceptará sin ulteriores comprobaciones, pero se impondrá una penalización económica en el abono al constructor del hormigón correspondiente, cuyo precio de abono se rebajará en un porcentaje igual al triple del porcentaje de disminución experimentado por la resistencia. De esta manera, en el caso límite de ser $f_{est} = 0,9 f_{ck}$ se descontará un 30% del precio del hormigón.

Si resulta que f_{est} es $< 0,9 f_{ck}$, se procederá a realizar a costa del constructor una serie de ensayos de información para estimar con mayor precisión la resistencia del hormigón en litigio. Una vez conocida esta, se determinará el descenso de coeficiente de seguridad de los elementos afectados y a la vista del mismo se tomará la decisión de aceptar, reforzar o demoler.

- Hasta un 15% de descenso de seguridad puede aceptarse - Más de un 30% de descenso de seguridad no debe aceptarse. - Entre el 15 y el 30% de descenso de seguridad será el Director de Obra el que decida.

En cualquier caso, siempre que la resistencia estimada resulte inferior a la especificada en el proyecto, el constructor tiene derecho a realizar a su costa una extracción de

probetas de testigo, en aquellos lugares que indique el Director de Obra. En este supuesto, la base de juicio se traslada de las probetas enmoladas a las probetas de testigo, pudiendo resultar por tanto, una aceptación completa del lote, sin penalizaciones económicas.

d) Ensayos de información:

Sólo son preceptivos en los casos previstos por la Instrucción EHE-98. En caso de realizarse, además de lo indicado en la citada Instrucción, deberá el Director de Obra tener presente los siguientes puntos referentes a la extracción de probetas de testigo:

1.-La resistencia de hormigón es más pequeña en las zonas superiores de las piezas que en las inferiores, supuesto de hormigonado vertical. Las diferencias pueden llegar a ser del orden del 20%. Conviene por ello muestrear en el tercio superior de soportes, muros, etc.

2.-Para que sea representativo, el testigo debe tener un diámetro superior al triple del tamaño máximo del árido y superior a 7 cm.

3.- Al extraer un testigo de una pieza que trabaja a compresión, su capacidad resistente disminuye en la proporción de las áreas, siempre que el testigo caiga en el eje del elemento y que su sección no supere el 30% de la de este. Al rellenar posteriormente el hueco con hormigón, el elemento recupera toda su resistencia.

4.-Si el testigo es cilíndrico, el diámetro igual a su altura, su resistencia equivale a la resistencia del hormigón en probeta cúbica, es decir, un 25% superior, aproximadamente, a la resistencia en probeta cilíndrica normalizada 15 x 30 cm.

5.- Una vez determinadas las resistencias de los testigos, en probeta cilíndrica 15 x 30, estas resistencias deben mayorarse en un 10% a efectos de la aplicación del criterio de aceptación- rechazo correspondiente. Esta mayoración se efectúa para tener en cuenta dos factores:

- Por un lado, que la resistencia en probeta enmolada suele ser algo superior a la de probeta testigo.

-Por otro lado, que las probetas testigo estiman la resistencia real de un modo más preciso que las enmoladas, por lo que el criterio de aceptación aplicable puede ser más tolerante.

6.- El número mínimo recomendado de probetas testigo, varía con el tamaño del lote. Desde un punto de vista estadístico, el número más adecuado es 10, tomadas en distintas zonas. Este número puede rebajarse a 6 para lotes de tamaño medio. Con menos de seis, los criterios estadísticos son poco precisos.

7.- Si lo que se trata de investigar es un elemento determinado, su resistencia puede identificarse con la media aritmética de la de los testigos extraídos de él, pudiendo ser estos menores en número (tres, dos, incluso uno solo si no es posible extraer más).

Ensayos posteriores a la terminación de la obra.

Si la obra ha sido perfectamente ejecutada y los ensayos de control durante su construcción han dado resultados satisfactorios, no es necesario proceder a ningún tipo de pruebas sobre la obra terminada.

En los casos en que determinadas circunstancias aconsejen al Director de la Obra la realización de pruebas de carga, queda a su discreción su ejecución, con el fin de proporcionar una comprobación adicional.

Control de la ejecución del hormigón.

Condiciones de ejecución del hormigonado.

Condiciones buenas que implican: Cemento bien conservado con frecuentes comprobaciones de su calidad, áridos cuidadosamente medidos en volumen, procurando corregir los volúmenes de arena utilizados de acuerdo con el entumecimiento de esta. Reajuste de la cantidad de agua vertida en la hormigonera siempre que varíe notoriamente la humedad de los áridos. Vigilancia a pie de obra con utillaje mínimo necesario para realizar las comprobaciones oportunas.

Nivel de control intermedio.

Mediante visitas periódicas relativamente frecuentes observando en forma sistemática conjuntos de operaciones de los indicados a continuación según las indicaciones del Director de Obra.

Fases de control de ejecución-operaciones que se controlan

a) Previo al hormigonado:

Revisión de los planos del proyecto y de obra-replanteo.

Excavaciones y cimentaciones (ubicación, dimensiones, formas, drenaje, preparación de superficies).

Maquinaria y herramientas adecuadas.

Andamios, cimbras y apeos.

Encofrados (ubicación, alineación, posibles asientos, estabilidad, aberturas de inspección, preparación de superficies, limpieza).

Doblado y colocación de armaduras (diámetro, longitud, codos, anclajes, número de barras, distancias mínimas entre barras, recubrimientos, calzos, solapos, sujeción, limpieza).

Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.- Aberturas no incluidas en los planos.

Condiciones de almacenamiento de los materiales.

Tamaño máximo del árido.

Humedad de los áridos.

Temperatura del cemento, de los áridos y del agua.

Temperatura y humedad de los encofrados.

Previsión de las juntas de dilatación.

Previsiones para el curado.

Previsiones para la protección contra el sol, la lluvia y el tiempo frío.

b) Durante el hormigonado:

Condiciones de trabajo (tiempo atmosférico, iluminación para trabajos nocturnos, protecciones).

Dosificación.

Amasado (tiempo de amasado, volumen de amasadas, exceso de carga).

Transporte de hormigón (segregación, desecación, tiempo límite).

Vertido y colocación de hormigón (uniformidad, continuidad, preparación de las superficies de contacto, caída libre, segregación, espesor de las tongadas, nidos de grava, hormigonado bajo lluvia).

Compactación (uniformidad, excesos).

Consistencia del hormigón.

Contenido en aire ocluido.

Juntas de hormigonado (ubicación, preparación de superficies).

Juntas de dilatación (material de junta, ubicación, alineación, estabilidad, libertad de movimiento futuro).

Hormigonado en tiempo frío, caluroso o en épocas de lluvia.

c) Posterior al hormigonado:

Acabados de superficies (combas, coqueras, reparación de defectos).

Curado.

Protección contra acciones mecánicas (impactos, sobrecargas, deterioro de superficies).

Desencofrado descimbramiento y reapuntalamiento.

Posición, dimensiones y acabado de la estructura.

Deformaciones.

6.1.6.3 Tolerancias de ejecución.

a) Tolerancia de replanteo y cimentaciones.

Replanteo general: 15 mm. en cada crujía y 25 mm. en toda la longitud de la planta.

Dimensiones en planta de zapatas de cimentación: - 15 mm. y + 50 mm.

Desplazamiento de su posición teórica admisible un 2% de la dimensión de la zapata sin rebasar 50 mm.

b) Tolerancia de ferralla:

Preparación de barras:

Colocación de barras (EHE-98).



- En sección transversal, un 3% de la dimensión de la pieza paralela al desplazamiento de la barra, sin rebasar 25 mm.

Cuando el desplazamiento no afecta al canto útil ni a la correcta ejecución, se admite tolerancia doble.

- La dirección longitudinal, se admite variación ± 50 mm.

- En cubrimientos y separación entre barras contiguas, se puede admitir hasta un 20% del valor teórico.

- Para armaduras transversales (cercos, armaduras de reparto

etc.), se admite el límite de $1/2 s.$, siendo $s.$ la separación teórica en cm.

- Para evitar que unas barras interfieran con otras o con conductos embebidos, se

admite un desplazamiento igual al diámetro de la barra (siempre que no sea este mayor que las tolerancias expresadas).

Para caso de exigencia de mayor desplazamiento, la determinación corresponde al director de la obra.

c) Tolerancias en secciones de hormigón:

Sección transversal de soportes, vigas, placas y muros:

- 5 mm. y + 10 mm. para dimensión > 50 cm.

Para dimensión < 50 cm., el 1% por defecto y el 2 % por exceso.

Para los huecos pasantes en forjados, muros, etc., y tanto para dimensiones como para su situación: ± 5 mm.

d) Desplomes en soportes:

La proyección del centro de gravedad de la sección transversal superior del soporte (supuesto el desplome) debe caer respecto a la sección transversal inferior dentro de una zona afín con la del núcleo central, con razón de afinidad 1/5.

Independiente de lo expuesto, las desviaciones máxima para las aristas y paramentos respecto a la vertical:

-En soportes, muros y demás elementos verticales normales: 6 mm. por cada 3 m. de altura, con límite de 25 mm. para toda la altura.

-En soportes de esquina y elementos más destacados: 6 mm. por cada 6 m. de altura, con límite de 12 mm. para toda la altura.

e) Diferencia de cotas:

Con respecto a las tolerancias admisibles entre cotas teóricas y reales:

-En el intradós de placas, forjados, vigas, etc., 6 mm. por cada 3 m. de longitud; 10 mm. por cada crujía o cada 6 m. de longitud; y 20 mm. límite para la longitud total (midiendo

antes de retirar los puntales).

f) Acabados de superficies:

Su máxima irregularidad medida sobre regla de 2 m. o escantillón curvo equivalente, no debe exceder de 5 mm. para superficies vistas y 20 mm. para superficies ocultas.

Caso de empleo en obra de hormigón preparado.

En principio, el constructor es libre para confeccionar en obra el hormigón o adquirirlo ya confeccionado a una empresa de hormigón preparado, pero debe constar para ello con la autorización del

Director de Obra. El encargo de hormigón preparado puede hacerse de dos maneras:

Por dosificación. En este caso debe especificarse en el pedido el contenido de cemento por metro cúbico, el tamaño máximo del árido y la consistencia deseada, medida en cono de Abrams.

Por resistencia. En este caso debe especificarse la resistencia característica deseada y, como en el caso anterior, el tamaño máximo de árido y la consistencia.

El hormigón que vaya a utilizarse con fines estructurales debe ser encargado siempre según el segundo método, es decir, por resistencia. En tal caso, el suministrador garantiza los tres parámetros indicados en el encargo.

El control de calidad del hormigón preparado se efectúa de igual manera que en el caso de hormigón hecho en obra, pero presenta algunas variantes que se indican a continuación:

- 1.- No es necesario en estos casos efectuar los ensayos previos ni los característicos.
- 2.- Los ensayos de control se efectuarán a nivel normal o intenso, pero no a nivel reducido.
- 3.- Las probetas para los ensayos de control deben tomarse a pie de camión de hormigonera y dentro del plazo que figura en el albarán de suministro.

4.- En vez de tomar dos probetas por camión y obtener la media como se hace en el caso general, basta con tomar una probeta por camión, ya que el suministrador garantiza la uniformidad dentro de cada amasada.

5.- Si tienen dudas acerca de dicha uniformidad, ésta se comprobará aplicando el criterio establecido al efecto por la Instrucción, que consiste en tomar dos muestras del mismo camión a 1/4 y a los 3/4 de la descarga y hacer sobre muestra los seis ensayos indicados en el Cuadro que figura a continuación. Si las diferencias entre valores obtenidos para las dos muestras en, por lo menos, cuatro de los seis ensayos, cumplen respectivamente con los límites señalados en el citado cuadro, se calificará la amasada de "uniforme". Caso contrario, la amasada no es uniforme.

Hay que tener presente que en el caso de empleo de hormigón, aparece una nueva figura -el suministrador del hormigón-separada del constructor, por lo que la calidad del hormigón de la estructura depende ahora de dos personas diferentes, cuyas responsabilidades deben quedar bien separadas. En rigor, el constructor debería controlar por su parte el hormigón que recibe, responsabilizándose él del producto final colocado, ya que la puesta en obra está a su cargo. Pero siendo así que los resultados de los ensayos no se tienen hasta varias semanas después de colocado el hormigón, esta separación de responsabilidades no es tan clara en la práctica, por lo que el Director de Obra deberá actuar con su buen criterio.

ENSAYO Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras en momentos diferentes de la descarga del hormigón.

Contenido del aire en porcentaje respecto al volumen de hormigón	1%	
Si el asiento medio es de 0 a 2 cm		1 cm
Si el asiento medio es de 3 a 5 cm	2 cm	
Si el asiento medio es de 6 a 9 cm.	3 cm	
Si el asiento medio es de 10 a 15 cm.	4 cm	
Si el asiento medio es mayor o igual a 16	6 cm	
Contenido de árido grueso, en porcentaje respecto al peso de la muestra tomada	6,0%	
Módulo granulométrico del árido grueso	0,5%	
Resistencia a compresión a 7 días expresada la resistencia de cada muestra como porcentaje de la media de todas las probetas de las dos muestras	7,5%	

4.8. Estructura de acero.

Generalidades.

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las Normas y Disposiciones que establece la Norma Básica de la Edificación:

Estructuras de Acero en la Edificación (CTE-SE-A) aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de Noviembre, y las modificaciones que de dicha Norma sean aprobadas con posterioridad.

En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que de la Norma interprete la Dirección Facultativa de la Obra.

Las disposiciones recogidas en esta Norma afectan a productos de aceros laminados en caliente de espesor mayor que 3 mm, a perfiles huecos conformados en frío o caliente destinados a servir de elementos resistentes de espesor igual o mayor de 2 mm, a roblones y a tornillos ordinarios, calibrados de alta resistencia empleados en estructuras de acero, así como a tuercas y arandelas.

Se podrán utilizar todos aquellos materiales provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo, que estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

Condiciones de subcontratación.

En el caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Ingeniero Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obreros experimentados en esta clase de obras y, además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma, de un modo permanente durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Ingeniero Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

4.9. Productos de acero para estructuras.

Perfiles y chapas de acero.

Los tipos de aceros a utilizar para estos elementos, sus características mecánicas y su composición química son los definidos en CTE-SE-A.

El acero comercial para estos elementos será el S-275-JR no aleado, según las características especificadas en el CTE-SE-A.

Perfiles huecos de acero.

El acero comercial para estos elementos será el S-275-JR no aleado, según las características especificadas en el CTE-SE-A.

Perfiles y placas conformados de acero.

El acero comercial para estos elementos será el S-235-JR no aleado, según las características especificadas en el CTE-SE-A.

Roblones de acero.

No son de uso en esta obra.

Tornillos.

El acero de los tornillos y las características del acero serán las especificadas en el CTE-SE-A.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los tornillos que suministre, documentando el cumplimiento de las prescripciones indicadas en el CTE-SE A reflejando los resultados de los ensayos realizados según lo especificado en dichos puntos.

4.10. Ejecución de la estructura.

Uniones roblonadas y atornilladas

Todas las uniones realizadas mediante roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia.

Uniones soldadas

Todas las uniones soldadas realizadas con los procedimientos de soldeo autorizados, que figuran a continuación, se ajustara a lo expuesto en el CTE-SE-A.

Los procedimientos de soldeo autorizados son:

Los procedimientos de soldeo autorizados son:

I- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo fusible revestido

II- Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre- electrodo fusible

III- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido con alambre-electrodo fusible desnudo IV- Soldeo eléctrico por resistencia

El constructor presentará una memoria de soldeo, detallando las prácticas operatorias que se van a utilizar dentro del procedimiento elegido.

Las prescripciones para cada tipo de soldadura, el orden de ejecución de las mismas así como la preparación de los bordes se realizarán según las especificaciones del CTE-SE-A.

4.11. Ejecución en taller.

Planos de taller

Para la ejecución de toda la estructura metálica, el Contratista, basándose en los Planos del Proyecto, realizará los Planos de Taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los Planos de Taller contendrán, al menos y en forma completa, los siguientes datos:

- Las dimensiones necesarias para definir, inequívocamente, todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado. - Las clases y diámetros de roblones y tornillos. - Las indicaciones sobre mecanizado o/y tratamiento de los elementos que los precisen.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los Planos de Taller al Ingeniero Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisa, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los Planos de Taller corregidos para su aprobación definitiva.

Corte.

El corte de las piezas hasta alcanzar sus dimensiones definitivas puede efectuarse con sierra, disco, cizalla o mediante oxicorte, conforme a las prescripciones del CTE-SE-A

Perforaciones.

Los agujeros para roblones y tornillos se perforarán preferentemente con taladro, autorizándose el uso del punzón en algunos casos, todo conforme a las prescripciones

descritas por el CTE-SE-A.

4.12. Montaje en obra.

El constructor, basándose en el proyecto, realizará un programa de montaje que deberá ser presentado y aprobado por la Dirección de Obra.

El programa de montaje deberá detallar al menos los siguientes extremos:

- a) Distribución de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- b) Descripción del equipo que se empleará en el montaje de cada fase.
- c) Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- d) Personal preciso para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- e) Elementos de seguridad y protección del personal.
- f) Comprobación de los replanteos.
- g) Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Los detalles de obra de acero se realizarán según los trazados en el proyecto, y en caso de que alguno no existiera, se consultará a la Dirección Facultativa con objeto de que redacte el plano de obra oportuno, o dé la norma para la resolución del mismo.

Los elementos componentes de la estructura estarán de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos de taller y pliego de prescripciones y llevarán las marcas de identificación anteriormente mencionadas.

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de una forma sistemática y ordenada, para facilitar su montaje.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar

solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará con tornillos, grapas u otros procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamble de los distintos elementos, de modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller, con las tolerancias establecidas. Se comprobará, cuantas veces sea preciso, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

Las tolerancias en la ejecución serán las especificadas en el CTE-SE-A.

La protección de las superficies se realizará según lo especificado en el CTE-SE-A, recalando que todo elemento de la estructura, recibirá en taller una capa de imprimación antes de ser entregado a montaje. Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones de la estructura tanto atornilladas como soldadas, así como las que puedan estar en contacto con el terreno no se pintarán, siendo preciso que las últimas queden embebidas en hormigón. No obstante, si alguno de estos elementos ha de permanecer algún tiempo a la intemperie, podrá ser protegido por medio de una pintura fácilmente eliminable, que se limpiará antes de proceder a la unión definitiva.

4.13. Albañilería.

Ladrillos cerámicos.

El "Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 aprobado por Orden de 27 de Julio de 1988" es de obligatoria observancia en la presente obra de construcción. No obstante se podrán emplear ladrillos especiales con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra tras la justificación documental que demuestre la idoneidad de los mismos, para la función a que se destinen.

Ejecución de cierres y tabiques.

Todos ellos serán completamente verticales y bien alineados horizontalmente. En los paramentos de doble tabicón, se engazarán ambos tabiques, cruzando los ladrillos de un tabique a otro; se tendrá sumo cuidado de que la masa de un tabique no tome contacto con la del otro; esta operación se hará, por lo menos, con cuatro piezas en cada metro cuadrado, pudiendo sustituirse este sistema con otro que, a juicio de la Dirección, ofrezca suficiente garantía (ganchos de hierro, etc.). En la ejecución de tabique, las dos últimas hiladas se tomarán con mortero de yeso.

Fábricas de bloque de hormigón.

Se levantarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma NTE-EFB, con especial atención a la disposición de nervios de hormigón armado de refuerzo y atado. Cumplirán así mismo el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Bloques de Hormigón RB-90, aprobado por Orden de 4 de Julio de 1990.

Revestimientos.

Se tendrá especial cuidado en la preparación de morteros para esta clase de operaciones, utilizando siempre cemento Portland, en cantidad suficiente para evitar toda clase de penetración de humedades y, al extender se tendrá cuidado de humedecer el paramento y proyectar el mortero lo más violentamente posible, actuar con rapidez y remover bien la masa, cada cinco o seis paladas, todo ello utilizando un mortero muy fluido. Los planeos exteriores, en las fachadas Norte y Oeste llevarán material hidrófugo.

Un cuarto de hora después de haber hecho las operaciones indicadas, se le darán dos lechadas de cemento.

En ningún caso se utilizará para la confección de morteros, arena procedente del machaqueo de piedras areniscas con el pretexto de suavizar la masa o facilitar el trabajo de raseos o talochados.

En todo caso, la Dirección Facultativa podrá admitir la proporción que estime oportuna previa consulta por parte de la Contrata.

Los revestimientos "monocapa" poseerán certificado de idoneidad y se aplicarán de acuerdo a sus especificaciones.

En la ejecución de las demás partidas de albañilería se cumplimentará estrictamente lo señalado en el Presupuesto y ateniéndose a las advertencias de la Dirección.

En el caso de tabiques prefabricados, se ajustarán a las prescripciones de los correspondientes Documentos de homologación o Idoneidad Técnica expedidos por el Laboratorio Homologado correspondiente.

4.14. Yesos.

Todos los yesos empleados en la obra cumplirán las condiciones que se especifican en el "Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en las obras de construcción.

RY-85", aprobado por Orden de 31-5-85, y serán homologados obligatoriamente de acuerdo con el Decreto 1312/1986 de 25 de Abril del Ministerio de Industria y Energía.

4.15. Carpintería.

Carpintería metálica.

Las formas y dimensiones de los bastidores y marcos serán las indicadas en presupuesto y planos y se colocarán con ferretería de buena calidad. Las dimensiones máximas de bisagra a bisagra serán inferiores a los 80 centímetros y las dimensiones de las mismas no serán inferiores a los 12 centímetros. Para las fallebas y demás dispositivos de cierre

será condición indispensable la presentación de muestras a la Dirección de la obra, para su aprobación. En la colocación de los marcos, se tendrá en cuenta el detalle de los planos, para el recibido de los mismos, que se hará siempre con buena masa de hormigón: esto se exigirá rigurosamente, sobre todo en los marcos de fachada, para evitar toda clase de penetraciones de humedades. No se admitirá ninguna madera húmeda, con repelos, nudos, saledizos y otros defectos.

La contrata será responsable de los desperfectos que sean consecuencia, aunque sea indirecta, de las deficiencias de calidad, grado de humedad o colocación tanto de la carpintería de los huecos de fachada como de los interiores y tarima o parquet de madera.

El proveedor de la carpintería de los huecos exteriores, presentará el correspondiente certificado de idoneidad técnica tanto de los materiales (UNE 56220-21-29-31 y 34) como el de cumplimiento de la permeabilidad máxima al aire ensayada de acuerdo con la norma UNE-7- 405-76 o la correspondiente europea EN-42, de modo que se cumpla lo especificado CTE sobre condiciones térmicas en los edificios, así como de la Resistencia al viento y aislamiento acústico (NBE-CA-88), acordes con las especificaciones de la Memoria del Proyecto.

Carpintería de aluminio.

Los perfiles cumplirán las especificaciones técnicas de calidad, y serán homologados de acuerdo con las Normas dictadas por el Real Decreto 2699/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de

Industria y Energía. Se tendrá en cuenta, a efectos del espesor necesario del anodizado, la situación de la obra, con especial atención a su proximidad al mar u otra circunstancia que haga agresivo el ambiente.

Otras carpinterías.

En el caso de instalación de carpinterías de P.V.C., Poliuretano, Poliester, Acero, etc., el instalador facilitará los documentos que, emitidos por laboratorios homologados, garanticen su idoneidad.

Las de madera natural se tratarán con protección a rayos U.V. a poro abierto.

Sellados.

Se sellarán, tanto los huecos como sus acristalamientos, con siliconas o espumas avaladas por sus correspondientes certificados.

4.16. Vidrios.

Vidrios planos.- Cumplirán las especificaciones de destino, medidas, condiciones de puesta en obra, etc., así como sus complementos, determinadas en la CTE.

Vidrios especiales.- Cumplirán las especificaciones de destino, medidas, condiciones de puesta en obra, etc., así como sus complementos, determinadas en CTE.

Vidrios templados.- Cumplirán las especificaciones de destino, medidas, condiciones de puesta en obra, etc., así como sus complementos, determinadas en CTE.

Vidrios blindados transparentes o translúcidos.- Serán homologados de acuerdo con la Orden de 13 de Marzo de 1989 del Ministerio de Industria y Energía.

4.17. Impermeabilizaciones y cubiertas.

Las condiciones exigibles a las cubiertas que se realicen con impermeabilizantes bituminosos serán, tanto en los materiales empleados, como en su transporte, almacenaje, manipulación, puesta en obra y mantenimiento, los que determina CTE-HS.

Dada la variedad de productos bituminosos existentes, así como la diversidad de sus características y sistemas de aplicación, como la gran importancia que tiene la correcta puesta en obra de los materiales y muy especialmente en los remates de borde, sumideros, o elementos sobresalientes, se confiará este trabajo a un especialista, que en caso de tener alguna duda respecto a la interpretación de la citada Norma o de la documentación del Proyecto, consultará a la Dirección facultativa antes de proceder a la iniciación de los trabajos de impermeabilización.

Los productos utilizados deberán estar oficialmente homologados, de acuerdo con la Orden de 12 de Marzo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía, o si proceden de la

Comunidad Económica Europea, cumplirán el Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación. RD 2584/1981 y RD 105/1988.

Se realizará una prueba de servicio, durante 24 horas, consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm. inferior al de entrega en el paramento, sin sobrepasar los límites de resistencia estructural de la cubierta, o en su defecto, un riego continuo durante 48 horas.

Poliéster.

La impermeabilización por medio de resinas plásticas de la familia de los Poliésteres se realizará sobre soporte limpio y seco.

Sobre una imprimación de resina de poliéster termoestable, de alta colabilidad y 5 Poises de viscosidad máxima a 25oC, se aplicarán las capas sucesivas de tejido de fibra de vidrio y resina de poliéster definidos en el presupuesto, sobre las que se aplicará una capa de resina de acabado con protección anti-UV (rayos ultravioleta) si va a permanecer vista.

Cubiertas de chapa de acero.

Cumplirán lo especificado en CTE-SE-A y CTE-HS y las modificaciones que de dicha Norma sean aprobadas con posterioridad.

4.18. Aislantes térmicos.

Fibra de vidrio.

Son de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas del R.D. 1637/1986 de 13 de Junio y la homologación de los productos de Fibra de vidrio utilizados como aislantes térmicos.

Poli estireno expandido.

Son de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas del R.D. 2709/1985 de 27 de Diciembre y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía así como la Norma

UNE 92.110.

4.19. Características de las instalaciones.

Todas las instalaciones se ajustarán a la reglamentación vigente, y en caso de ausencia de la misma el director de obra podrá fijar en qué condiciones y bajo que comprobaciones se podrán realizar.

4.20. Instalación de ventilación.

Las cocinas, aseos y locales sin huecos a fachada, dispondrán de conductos de evacuación producto de la combustión de gases, vapores de cocción o simple ventilación hasta la cubierta, de acuerdo a las normativas constructivas correspondientes, en especial según se define en el CTE-HS y Reglamento de Instalaciones de Gas en los locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

Los garajes dispondrán de ventilación natural o forzada que cumpla el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, CTE-HS y CTE-SI

4.21. Instalaciones provisionales.

El contratista montará a su cargo, si procede, las oficinas y almacenes necesarios para la protección de su personal y equipo, y los talleres que se requieran para la debida ejecución del trabajo. El contratista desmontará y retirará sus instalaciones temporales a la terminación del trabajo, dejando la zona limpia de basuras, escombros, etc.

El contratista montará a su cargo, si procede, las instalaciones sanitarias necesarias para su personal, tomando las medidas necesarias para la buena utilización y conservación de las mismas.

4.22. Condiciones que han de cumplir los materiales.

4.22.1. Condiciones generales.

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (en adelante "P.C.A.G.") referentes a:

- Procedencia de los materiales naturales.
- Aprovechamiento de materiales.
- Materiales procedentes de excavaciones o demoliciones en la propia obra.
- Productos industriales de empleo en la obra.
- Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.
- Instrucciones y normas de obligado cumplimiento en la materia.
- Recepción y recusación de materiales.
- Retirada de materiales no empleados en la obra.

4.22.2. Materiales a emplear en terraplenes.

La procedencia de los materiales podrá ser de los desmontes y excavaciones previa separación

y retirada de la cobertura de tierra de labor.

Los materiales a emplear en terraplenes, serán suelos o materiales que se obtengan de la excavación realizada en obra, si se cumplen las condiciones que seguidamente se detallan, o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de Obra.

Atendiendo a su utilización en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes: - Suelos tolerables No contendrán más de un 25 %, en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm. Su límite líquido será inferior a 40 (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor a

65 (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP>0,6 LL-9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a 1,750 Kg/dm³. El índice C.B.R. será superior a 8. El contenido en materia orgánica será

inferior al 2%.

- Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm. y su cernido por el tamiz

0,080 UNE será inferior al 35 % en peso.

Su límite líquido será inferior a 40 (LL<40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a

1,95 Kg/dm³.

El índice C.B.R. será superior a 10 y el hinchamiento medio en dicho ensayo será inferior al 2 %.

El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

- Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a 8 cm. y su cernido por el tamiz 0,080

UNE será inferior al 25 % en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de 30 (LL<30) y su índice de plasticidad menor de 10 (IP<10).

El índice C.B.R. será superior a 15 y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica. Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72; 106/72; 111/72; 118/59 y 152/72.

4.22.2.1. Zahorras.

- Zahorra natural:

Serán de una mezcla de áridos total o parcialmente machacada, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continua.

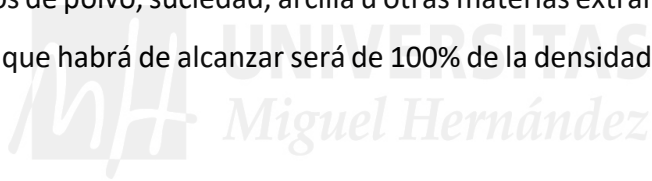
Cumplirá lo indicado en el artículo 510 según ORDEN FOM/891/2004, modificación del PG-3-75, debiendo adaptarse a los husos ZN40, ZN25 y ZN20, no rebasando el tamaño máximo la mitad del espesor de la tongada compactada. El grado mínimo de compactación que habrá de alcanzar será de 98% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

- Zahorra artificial:

Serán una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continua.

Cumplirá todo lo indicado en el artículo 510 según ORDEN FOM/891/2004, modificación del PG-3-75, debiendo adaptarse a los usos ZA25, ZA20 o ZAD20 no rebasando el tamaño máximo, la mitad del espesor de la tongada compactada.

El árido se compondrá de elementos sólidos, limpios y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El grado mínimo de compactación que habrá de alcanzar será de 100% de la densidad máxima del proctor modificado.



4.22.3. Materiales a emplear en hormigones.

El cemento, agua, áridos y aditivos a emplear en hormigones cumplirán lo especificado en los Artículos 26, 27, 28 y 29 de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" aprobado por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, así como la Instrucción para la Recepción de cementos.

4.22.3.1. Acero para armaduras.

El acero a emplear deberá ser:

- De dureza natural.
- De superficie corrugada.
- De límite elástico característico no menor de cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (4.100 kg/cm²).

- Se deberá cumplir lo especificado en el Artículo 31 de la "EHE-08"

4.22.3.2. Materiales a emplear en mortero de cemento.

El cemento, agua, materiales de adición y árido fino han de cumplir lo especificado en el Artículo 611.2 del "P.G.3.

4.22.3.3. Filtro antipunzonamiento y anticontaminante.

El filtro antipunzonamiento y anticontaminante a utilizar en la pantalla de impermeabilización será no tejido y realizado a partir de fibra continua que se compacta por un sistema mecánico mediante un proceso de agujado.

La fibra base será de polipropileno o de poliéster, quedando prescrito el uso de este último en los lugares en que se encuentre en contacto con cualquier tipo de hormigón (entrada de agua, aliviadero, toma y desagüe de fondo, etc.).

El peso superficial del tipo previsto para utilizar en la solución base proyectada será de entre 386 a 400 g/m² para el dren chimenea, de 326 a 385 para la impermeabilización y de hasta ciento sesenta y cinco (165 gr/m²) para recubrimiento de la red de drenaje.

Las uniones entre láminas de filtro se realizarán mediante cosido. Las características del hilo y la forma en que se efectúe el cosido han de ser aprobadas por la Dirección, previa propuesta del Contratista.

La función principal exigible a la lámina de geotextil es la de drenaje, garantizando el transporte del agua y del gas del suelo, por el plano del geotextil.

La normativa aplicable será.

UNE-EN 13254/AC: 2003 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13254:2001/A1:2005 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su

uso en la construcción de embalses y presas.

Las cualidades exigibles al geotextil, son:

- **Mecánicas:** Con espesor suficiente cuando aumente la tensión normal, absorbiendo solicitaciones de reventón sobre juntas del soporte de impermeabilización.
- **Hidráulicas**
- **Estabilidad mecánica del suelo:** Impidiendo el lavado ó transporte de partículas finas cuyo depósito en el geotextil, reduciría su permeabilidad.
- **Estabilidad: Hidráulica del filtro:** garantizando el transporte del agua en el plan del geotextil, sin mayores pérdidas de presión.
- **Resistencia química al agua y al suelo,** siendo compatible con la química de la geomembrana. • **Resistencia a la putrefacción.** • **Resistencia al punzamiento y al reventón.** Como funciones secundarias, se le pueden asignar las de:
 - **Reforzar:** Aumentando la resistencia al corte del suelo mediante el mecanismo inducido del sistema "geotextil-suelo", aumentando la capacidad portante y la estabilidad de la construcción.
 - **Proteger:** Mecánicamente las membranas sintéticas contra perforaciones y el desgaste.

4.22.4. Lámina de impermeabilización.

En la solución base proyectada la lámina es una geomembrana de 2 mm de espesor fabricada con resinas de polietileno de alta densidad HDPE / PEAD de máxima calidad.

4.22.4.1. Características procedentes y ensayos a que debe someterse.

La normativa a la que debe ajustarse las láminas de polietileno de alta densidad es la norma U.N.E. 104 300: Materiales sintéticos. Láminas de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) para la impermeabilización en obra civil. Características métodos de ensayo.

Las cualidades exigibles a una geomembrana son:

- Espesor mínimo necesario.
- Resistencia a bajas temperaturas.
- Variación dimensional con T_a .
- Resistencia a los rayos solares.
- Permanencia de la flexibilidad en el tiempo
- Comportamiento al fuego. - Alargamiento en la rotura. - Resistencia a la perforación
- Resistencia a la perforación por raíces.
- Resistencia a los microorganismos.

Geomembrana de PEAD de 1,5 mm de espesor. Relación de propiedades generales según la Norma UNE 104 300.

Además, deberá cumplir la siguiente normativa:

UNE-EN 13361:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13361:2005/A1:2007 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.

4.22.4.2. Uniones entre láminas.

Las uniones entre láminas durante el proceso de su instalación, deberán hacerse por el método de soldadura por extrusión con aporte del mismo material.

4.22.4.3. Ancho de lámina.

Para reducir el número de uniones en obra y por tanto minimizar los posibles riesgos de rotura, la lámina llegará a la obra en forma de mantas confeccionadas en fábrica de acuerdo con las medidas de la balsa, de manera que "in situ" se realicen las mínimas

soldaduras posibles. Condiciones del elemento a impermeabilizar La superficie a impermeabilizar es "suelo", tierra o terreno natural excavado o terraplenado y deberá cuidarse especialmente su acabado superficial. Llamamos a esta superficie sub-base.

4.22.4.5. Condiciones previas básicas de la sub-base.

La sub-base a impermeabilizar (solera y taludes):

1.- No deberá presentar objetos punzantes, piedras puntiagudas, palos, raíces u objetos extraños que puedan dañar o perforar la geomembrana, así como tampoco contener materias orgánicas ni detritus en descomposición, que puedan, al degradarse, originar coqueas.

2.- La superficie deberá ser lisa y uniforme, con las características y densidad del terreno original, en caso de ser excavado, o con un grado de compactación del 100% Proctor

Modificado si es suelo de relleno y compactado posterior; todo ello con el fin de evitar asentamientos diferenciales que pudieran transmitir tensiones extraordinarias a la geomembrana, una vez colocada.

Es importante por tanto, que toda la superficie a impermeabilizar en una misma unidad de obra, presente una capacidad y resistencia a la compresión homogénea.

3.- En cualquier caso, se extenderá por toda la superficie a impermeabilizar una lámina de geotextil de fibra continua y gramaje de 326 a 385 gr/m².

4.- En el supuesto de que pueda producirse el posterior desarrollo y crecimiento de raíces en la sub-base a impermeabilizar, la superficie de esta, y previo a la colocación de la membrana, deberá ser tratada mediante la aplicación de un producto esterilizante de suelos, (procurando no contaminar las zonas adyacentes) y a las raíces aparentes, deberán suprimirse o en su caso cortarse, entre 5 y 10 cm por debajo de la sub-base.

4.22.5. Tubos de acero.

Los tubos de acero cumplirán las condiciones establecidas en el capítulo 5 del "Pliego General para tuberías de abastecimiento de agua".

Todos los tubos y piezas de acero serán protegidos, interior y exteriormente, contra la corrosión por alguno de los procedimientos indicados en el capítulo 9 de dicho Pliego. Cuando se indicara expresamente, esta protección ha de ser mediante galvanizado.

Con carácter general la presión normalizada de los tubos y piezas especiales de acero será de treinta y dos atmósferas (32 atm), siendo la presión de trabajo no superior a dieciséis atmósferas (16 atm).

4.22.6. Tubos de hormigón armado.

Las tuberías de hormigón a emplear serán de hormigón armado, clase resistente mínima 90 y unión tipo campana con junta arpón.

Los materiales de fabricación de dichas tuberías (aditivos, agua, áridos y armaduras) cumplirá con lo establecido en la vigente instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las juntas serán de estructura maciza y cumplirán lo establecido en la norma UNE 53 571. Serán suministradas por el fabricante del tubo e irán marcadas de forma adecuada.

La superficie de los tubos no presentará daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural, estanquidad o durabilidad.

Las secciones extremas de los tubos que constituyen la junta no deben tener irregularidades que afecten negativamente a la estanquidad.

Se podrán admitir burbujas u oquedades cuyas dimensiones no superen los 15 mm. de diámetro y 6 mm. de profundidad.

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos en la norma UNE 127 010.

Las características geométricas de las tuberías cumplirán con la norma UNE 127.010.

Todos los tubos deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.

- Las siglas HA, que indican que son tubos de hormigón armado.
- Diámetro nominal.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (mínima C-135).
- Tipo de cemento si éste tuviera alguna característica especial.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido o Marca de Certificación por terceros.
- Referencias a la norma UNE 127 010.

4.22.7. Tubos de PVC.

Estas tuberías se fabrican a partir de resina sintética de policloruro de vinilo mezclada con diversos aditivos y exenta de plastificantes. Presentan gran resistencia, así como ligereza y facilidad de acoplamiento, que simplifican el montaje de las mismas. No deben instalarse a la intemperie, dado que la luz solar degrada el material. La protección de la tubería de la luz solar se puede lograr recubriéndola con pinturas que impidan el paso de la luz, o simplemente enterrándolas.

Las normas aplicables a los tubos y accesorios de P.V.C. son:

- UNE 53-112: tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado para conducción de agua a presión.
- UNE 53-177. Parte I: Accesorios inyectados de policloruro de vinilo no plastificado para canalizaciones a presión. (Unión por adhesivo o rosca. Cotas de montaje).
- UNE 53-177. Parte II: Accesorios inyectados de policloruro de vinilo no plastificado para canalizaciones a presión. (Unión por junta elástica. Cotas de montaje).

4.22.8. Tubos de PVC corrugado.

Estas tuberías serán de doble pared, corrugada en el exterior y lisa en el interior, de 6 ó 3 metros de longitud total, con una RCE inicial $V 8 \text{ kN/m}^2$, de diámetros nominales 500

y 600 mm., con acoplamiento mediante unión por copa y estanqueidad garantizada por junta elástica.

Los tubos en un extremo terminan por el corrugado exterior en la zona del valle y por el otro en una embocadura termoconformada, con una superficie interior lisa.

4.22.9. Unión entre los tubos.

Los tubos corrugados de doble pared se unen entre ellos mediante una junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo.

Para asegurar un montaje correcto y evitar que la junta elástica se desplace de su alojamiento, dicha junta será de doble cuerpo hasta DN500 y cuerpo simple a partir de DN600:

El material de las juntas será EPDM (Etileno Propileno Dieno-Monómero) con una dureza de $55 \pm 5^\circ$ Shore.

Las juntas cumplirán con las especificaciones dictadas en la Norma UNE-EN 681-1:

- Curva Reométrica: Patrón
- Densidad (g/cm³): $1,10 \pm 0,05$
- Dureza (oShore A): 50 ± 5
- Resistencia a Tracción (MPa): V 9
- Alargamiento a la Rotura (%): V 375
- Deformación Remanente por compresión (%)
- (23oC a 72 h): Y 12
- Envejecimiento en aire (7días a 70oC)
- Cambio de Dureza (%): +8/-5

- Cambio de resistencia a tracción (%): 0/-20
- Cambio de alargamiento a la rotura (%): +10/-30
- Relajación de Esfuerzos (%) (7 días a 23oC): Y 14
- Cambio de Volumen en Agua (%) (7 días a 70oC): +8/-1
- Resistencia al Ozono: Sin grietas a simple vista.

4.22.10. Tubos de fundición dúctil.

Los tubos son colados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre los tubos. Este tipo de unión proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico y buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno entre otros. Internamente están revestidos por mortero de cemento y exteriormente, por cinc metálico con una capa de acabado epoxi de color verde, que permite la diferenciación de este tipo de redes.

Las normas aplicables a este material son:

UNE-EN 545.- Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

ISO 8179-1.- Tubos de Fundición Dúctil. Revestimiento externo de cinc. Parte 1. Zinc metálico y capa de acabado.

UNE- EN 681-1.- Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje.

UNE EN ISO 9001.- Sistema de gestión de calidad. Requisitos.

4.22.11. Válvulas de mariposa.

Las válvulas de mariposa son válvulas de eje y mariposa centrados y anillo envolvente lo cual

proporciona una perfecta estanqueidad en los tres niveles críticos de una válvula.

Estanqueidad:

- Hacia el exterior: entre bridas de tubería y de válvula, no son necesarias juntas de estanqueidad válvula/bridas de tubería.

- A nivel de pasos de ejes (superior/inferior) mediante la compresión del anillo entre la mariposa, el cuerpo y los ejes.

- Aguas arriba/abajo, por penetración de la mariposa en el elastómero (cierre de válvula).

Conexión a tubería:

- El cuerpo de válvula de eje y mariposa centrados deberá de permitir la conexión entre bridas normalizadas EN 1092 (PN 6,10,16).

- El cuerpo de válvula de eje y mariposa centrados deberá de permitir la conexión entre bridas normalizadas EN (PN 25).

Accionamiento:

- Manuales, palanca: Todo/nada y regulación (9 posiciones).

- Manuales desmultiplicador:

Cinemática corona y tornillo sin-fin, hasta 2.000 Nm, par de salida constante.

Cinemática tuerca corredera y biela, superior a 2.000 Nm, par hidrodinámico importante.

CONSTRUCCIÓN DE LAS VÁLVULAS:

Los materiales a emplear en su fabricación serán:

- Cuerpo: En fundición nodular JS1030.

- Ejes: En acero inoxidable 14,029 (13% Cr,).

- Mariposa: En acero inoxidable 14.408/ A8TM A351 gr. CF8M.

- Elastómero: E.PD.M. formulación para agua potable.

- Pintura y procedimientos:

Pintura estándar 80 micras.

- Capa primaria: Imprimación epoxi /zinc.

- Acabado válvulas: Pintura poliuretano.

Pintura anticorrosión 130 micras:

- Capa primaria: Imprimación epoxi /zinc 50 micras.

- Acabado válvulas: Pintura poliuretano 80 micras.

NORMATIVA DE APLICACIÓN:

- Válvulas: Distancia entre caras de válvula conforme a normas ISO 5752 serie 20, EN 558-1 serie 20.

- Acoplamiento entre bridas conforme a normas EN 1092, PN 6, 10, 16.

- Pletina para el acoplamiento del actuador conforme a ISO 5211.

- En conformidad y marcadas con las especificaciones de seguridad del anexo 1 de la

Directiva de equipos a presión 9/23/CE (DEP) para los fluidos del grupo 2.

4.22.12. Válvulas de sobrevelocidad.

Serán válvulas de mariposa con accionamiento para cierre de la válvula, de forma autónoma en caso de sobrevelocidad del agua, fenómeno que se produciría ante un rotura aguas abajo.

La válvula está diseñada para mantener la posición abierta salvo cuando la velocidad del agua supere un valor de tarado, indicativo de una rotura en la conducción agua abajo. Al cerrarse la mariposa de la válvula, se evitara una inundación y los resultados devastadores que acompañan,

Un aumento de velocidad en el fluido dentro del tubo originará el desplazamiento de la paleta interior, solidaria con la leva exterior. Esta última se elevará hasta hacer presión contra el pistón de accionamiento de un gato, a través de un conducto o latiguillo se enviará el aceite hasta otro gato, con lo que se esconde parcialmente el pistón dejando que caiga libremente el martillo contra la leva con gancho que sujeta el contrapeso, produciéndose el cierre de la mariposa interna. El cierre de la válvula se hará de forma lenta para evitar el golpe de ariete en la conducción agua arriba de la misma. Pero la velocidad de cierre podrá, además, modificarse actuando sobre la válvula de aguja u otro mecanismo existente en la válvula.

REARME DE LA VÁLVULA DESPUÉS DE UN CIERRE.

En el caso de alcanzar la sobrevelocidad de desenclavamiento, la válvula cerrará, por lo que deberá ser rearmada una vez arreglada la rotura o solucionado el problema producido en la conducción.

El rearme deberá ser realizado manualmente por lo que la válvula deberá quedar dotada de los elementos manuales de palanca o de elementos hidráulicos para facilitar tal operación.

La gama de velocidades de flujo de la válvula estará entre 0,5 y 2.5 mis quedando la velocidad de disparo entre velocidades del agua comprendidas entre 2 y 5 m/s.

MONTAJE Y MATERIALES

- Válvula de mariposa: un sentido de flujo, una velocidad de cierre.
- Bnda PNa10.
- Desenclavamiento hidráulico por sobre velocidad.
- Descripción y construcción de la mariposa:
- Doble excentricidad dela mariposa, con tendencia al cierre y ayuda con contrapeso.
- Cuerpo y Mariposa: Fundición nodular GGG40 revestido de epoxy (aplicación en horno) de 100 a 150 micras.

- Asiento: Acero inoxidable ASTM 304.
- Junta: nitrilo acrílico intercambiable y regulable.
- Eje: Acero inoxidable ASTM 420.
- Cojinetes: autolubricados en bronce.
- Tornillería: Acero inoxidable A4 (316).
- Contrapesos (lado derecho o izquierdo) en acero revestimiento en epoxi.
- Maniobra de la mariposa mediante gato hidráulico simple efecto fijado en el cuerpo de la válvula.
- Bomba hidráulica manual para maniobra del gato.
- Transferencia de la información de la sobrevelocidad de la paleta de detección al gato de desenclavamiento mediante circuito hidráulico.
- Construcción de lachimenea de detección.
- Cuerpo y paleta de detección: acero mecano-soldado.
- Eje de cierre de lapaleta: Acero inoxidable ASTM 420.

4.22.13. Contador tipo woltmann.

Las características básicas de los contadores tipo Woltmann a emplear serán:

- Posibilidad de instalación vertical, horizontal u oblicua.
- Cuerpo de fundición gris.
- Tapa unida al cuerpo con tornillos de acero inoxidable.
- Recubrimiento especial epoxi contra la corrosión.
- Hélice y rodamientos de materiales plásticos especiales.

- Cabezal con totalizador e indicador de paso de agua.
- Emisor de Pulsos tipo Reed, preparado para inundación.
- Transmisión magnética protegida contra campos externos
- Cumplimiento de la normativa ISO {clase B}.
- Con salida de emisor de pulsos para conexión a programadores y automatismos.
- Temperatura máxima de trabajo de 60° C.
- Presión máxima de trabajo 16 bares.
- Conexiones con bridas ISO PN 16.
- Protección: IP67.
- Deberán permitir el desmontaje del conjunto formado por la hélice, transmisión y cabezal en una sola pieza sin tener que desmontar el cuerpo de la tubería para facilitar el mantenimiento,
- No se permitirán contadores que varíen la equivalencia entre la emisión de pulsos y el volumen, es decir, un pulso equivaldrá a 10 metro cúbicos.
- Deberán quedar homologados e identificados conforme a los siguientes datos, Tipo de contador. Caudal nominal. Clase metrológica.

Registro de Homologación.

Año de Fabricación.

Número de Serie.

- Cumplirán lo establecido en la Norma ISO 4064 y resto de los reglamentos correspondientes de la Organización Internacional de Metrología Legal.

4.22.14. Ventosas.

- Ventosa trifuncional de doble cuerpo con sistema de cierre en el orificio mayor por flotador y por levas o palancas, el flotador no está en contacto con el cierre en el purgador.

- Orificio de purga.

- Diámetro de entrada igual que el diámetro de salida.

-Materiales de construcción:

Cuerpo y Tapa: Fundición GG25 en PN16; en PN25 tapa en acero ST 37.

Partes internas de purgador: Acero Inoxidable ASTM 240.

Flotador de orificio mayor de ABS.

Asientos: Buna N.

4.22.14. Materiales no incluidos en el pliego.

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego o en los Planos, serán de probada y reconocida calidad debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

4.23. Embalse. Ejecución de las obras.

4.23.1. Replanteos.

Se realizará la comprobación del replanteo del Proyecto a que se refiere el Artículo 139 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con lo dispuesto en las cláusulas 24, 25 y 26 del P.C.A.G.

Se entregará al Contratista una relación de puntos de referencia y los planos generales de replanteo donde estarán referidos los puntos fijos básicos para los sucesivos

replanteos de detalle, quedando el Contratista desde ese momento como único responsable de todos los replanteos posteriores que requiera la obra.

El Contratista será responsable de la conservación de los pilares, hitos, clavos, estacas y demás elementos que materialicen los vértices de triangulación, puntos topográficos y señales niveladas colocadas por la Administración, que le servirán para ejecutar sus replanteos. Este cuidará de la conservación de los mismos, reponiendo a su costa todos aquellos que sufriesen alguna modificación en el transcurso de los trabajos, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra, quien ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

Son de cuenta del Contratista todos los trabajos de Replanteo necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integran la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud, de la forma definitiva y su posición dentro del replanteo general.

La Dirección de Obra podrá comprobar, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos realizados por el Contratista sin que su conformidad represente disminución de la responsabilidad del mismo. Para estas comprobaciones, el Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales fungibles, los aparatos topográficos y el personal necesario que precise la Dirección de Obra.

El Contratista queda obligado, cuando sea indispensable, a suspender los trabajos para realizar dichas comprobaciones, sin que por esta causa tenga derecho a indemnización especial.

Una vez realizados los replanteos por el Contratista no podrá éste comenzar ninguna de las partes de las obras sin la debida autorización de la Dirección, tanto si la parte de la obra es definitiva, como si se trata de alguna accesorio para la construcción o para el servicio de la Contrata.

En el caso de que el Contratista realice alguna obra o parte de la misma sin la debida autorización, la Dirección de las mismas podrá ordenar su demolición, sin que proceda abono alguno por la fábrica así construida ni por su demolición.

4.23.2. Excavaciones.

Con carácter general se entiende por "excavación" la operación de excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la balsa Regulador y demás partes e instalaciones constituyentes de estas obras, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, conforme a las especificaciones del presente Pliego, modificaciones autorizadas y/u órdenes dadas por la Dirección de Obra.

Desmante en zona del vaso

Se entiende por "desmante" la excavación de los materiales que sobresalen de las superficies de explanación de las distintas partes de la obra, incluyendo la excavación adicional de suelos inadecuados o no refinables.

En este Proyecto se distinguen dos categorías de desmante atendiendo a la zona en que se localiza su acción. Como "desmante en zona del vaso", y que - con carácter no excluyente comprende:

- Desmante en el fondo.
- Desbroce del terreno en la zona de asentamiento de terraplenes y/o pedraplenes.
- Desmante en laterales.
- Excavación adicional en materiales no refinables.
- Desmante en vías de acceso y servicio. y se ejecutará conforme a lo especificado en el Artículo 320.3 del "P.G.3".

El Contratista pondrá especial cuidado en evitar dañar por efecto de las voladuras las edificaciones limítrofes y líneas eléctricas; todos los desperfectos, daños y perjuicios que se ocasionen serán a cargo del Contratista. Tanto en el preceptivo proyecto de las voladuras, como en su ejecución, se tendrán en cuenta dichos extremos, así como el que en ningún caso sea necesario desalojar las viviendas próximas.

La Dirección de Obra, determinará los materiales que se empleen en la formación de los distintos terraplenes y pedraplenes, así como en la zonificación de los mismos si las

hubiera, y a la vista de los resultados de los ensayos correspondientes. Así mismo, determinará qué materiales se consideran desechables y se transportarán a vertedero.

Durante la realización de las excavaciones, la Dirección estará facultada en todo momento para introducir cuantas modificaciones estimase pertinentes en el método y en los medios de excavación, al objeto de garantizar la forma y dimensiones óptimas de los materiales para su utilización posterior y evitar perjuicios innecesarios en la realización de otras unidades de obra dependientes de ésta.

En esta unidad se incluye la nivelación, refino y compactación del fondo del vaso, de tal manera que no sea necesaria ninguna operación intermedia entre la citada unidad y la posterior colocación de la pantalla de impermeabilización.

Desmante fuera de la zona del vaso

El desmante fuera de la zona del vaso, correspondiente a todos aquellos "desmontes" no incluidos en el Artículo anterior, será no clasificado y se ejecutará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 320 del "P.G.3."

La Dirección de Obra, una vez realizados los ensayos oportunos, indicará al Contratista los materiales que se empleen en los distintos terraplenes y pedraplenes y aquellos que se transporten a los vertederos autorizados.

Desmante de préstamos

Solamente se utilizará material procedente de préstamos cuando:

- Los volúmenes de todas las excavaciones definidas en el Proyecto no sean suficientes para realizar, con los materiales previstos y en las condiciones exigidas en el presente Pliego, los terraplenes, pedraplenes y rellenos igualmente en él definidos.
- Expresamente lo ordene la Dirección de Obra.

Los lugares para la obtención del material de préstamos serán propuestos por el Contratista con la aprobación de la Dirección. El Contratista comunicará a éste, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de que, una vez

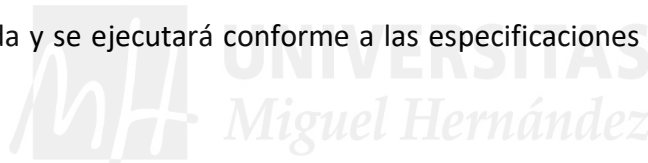
eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

En el desmonte de préstamos el Contratista mantendrá con carácter general las mismas condiciones y precauciones que en los realizados dentro de los límites de las obras y, en particular:

- No serán visibles desde las carreteras y zonas pobladas.
- Deberán excavarse de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos.
- El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Excavación en zanja, cimientos y pozos

Será no clasificada y se ejecutará conforme a las especificaciones del Artículo 321 del "P.G.3."



Excavaciones en zanja, cimientos y pozos a mano

Cuando así lo indicara la Dirección de Obra, la excavación ha de realizarse exclusivamente a mano, con la utilización únicamente de útiles y herramientas manejadas o sostenidas a mano.

Esta excavación será no clasificada y se ejecutará conforme a lo dispuesto en el Artículo 321 del "P.G.3."

Empleo de los materiales procedentes de las excavaciones

Los materiales que procedan de todas y cada una de las excavaciones y desmontes definidas en este artículo serán utilizados, previa realización de los ensayos pertinentes y por indicación expresa de la Dirección, en uno de los lugares que se relacionan a continuación:

- En formación de los terraplenes y pedraplenes - En formación de los rellenos

localizados - Depósitos en los vertederos autorizados.

4.23.3. Terraplenes, pedraplenes y rellenos.

Condiciones Generales:

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos ó materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, ó de los préstamos que se autoricen por la Dirección de Obra.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplenes, los suelos excavados se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos adecuados, son los suelos que tienen las siguientes características:

- Plasticidad: La fracción cernida por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes: $LL < 30$ $IP < 10$
- Densidad: La máxima densidad, obtenida en el Ensayo Proctor Modificado será superior a un kilogramo ochocientos gramos por decímetro cúbico (1.800 kg/dm³).

Suelos tolerables, son los que reúnen las siguientes condiciones:

- Granulometría. No contendrán más de un veinticinco por ciento (25 %) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su cernido por el tamiz 200 ASTM será inferior al setenta por ciento (70%).

- Plasticidad: La fracción cernida por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

$LL < 35$ o simultáneamente:

$LL < 40$

$IP > (0,6 LL - 9)$

- Densidad:

La máxima densidad, obtenida por el Ensayo Proctor Modificado será superior a un kilogramo setecientos gramos por decímetro cúbico (1,700 kg/dm³).

Suelos inadecuados:

Son los que no reúnen las condiciones de los suelos adecuados ni las de los tolerables. En especial, quedan incluidos en este grupo los suelos con alto contenido en materia orgánica descompuesta, estiércol, raíces, terreno vegetal y cualquier otra materia similar.

También hay que destacar como suelos inadecuados, inadmisibles para la confección de terraplenes, los limos yesosos de densidad Proctor Modificado, inferior a los mil setecientos gramos por decímetro cúbico 1,700 grs./dm³., con proporción de sulfatos superior al medio por ciento (0,5%).

4.23.4. Ejecución de los hormigones.

Para su utilización en los diferentes elementos estructurales que componen las obras se emplearán los tipos de hormigones siguientes: 15,0 N/mm², 20,0 N/mm², 25,00 N/mm² y 30,00

N/mm².

Resistencias características

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, cifras las cuales indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm². La resistencia inferior o igual a 20 N/mm², se limita a su utilización a hormigones en masa.

Dosificación

Para establecer las dosificaciones de los diferentes hormigones el Contratista recurrirá a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en el Artículo 31 de la "EHE-08" y en el presente Pliego. Los ensayos a realizar serán los descritos en el Artículo 86 de la "EHE".

Docilidad y compactación del hormigón

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 83313:90. La consistencia del hormigón se mide por su asiento en el cono de Abrams, recomendándose en general que el asiento en el cono de Abrams no sea inferior a 6 centímetros. La compactación se realizará siempre mediante vibrado.

La Dirección podrá autorizar el empleo de masas con consistencia blanda y compactación mediante apisonado, en aquellas unidades en que estime conveniente.

Fabricación y puesta en obra del hormigón

Se deberá cumplir lo especificado en los Artículos 71 de la "EHE-08".3.4.5.- Cimbras y encofrados

El proyecto y diseño de las cimbras, soportes y encofrados de cualquier estructura será ejecutado por el Contratista, quien suministrará las copias necesarias a la Dirección de Obra, bien entendido que ello no eximirá de responsabilidad al Contratista por los resultados que se obtengan. Se cumplirá lo especificado en el Artículo 68 de la "EHE-08".

Los encofrados serán tales que tengan la calidad suficiente para garantizar la buena terminación de las aristas vivas y la buena presencia de las partes vistas. Para las no vistas se podrá utilizar encofrado ordinario.

Tolerancias de las superficies acabadas.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- En superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- En superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias de las irregularidades bruscas o localizadas serán:

- En superficies vistas: tres milímetros (3 mm).

- En superficies ocultas: doce milímetros (12 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto a un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

Las coqueras si las hubiera en proporción superior al uno por ciento (1 %) en superficie, en un cuadrado teórico de cincuenta centímetros (50 cm) de lado elegido libremente por la Dirección de Obra, serán motivo para proceder a la demolición de la parte de la obra con dicho defecto, si dicha Dirección así lo estimara oportuno, incluidos aquellos elementos que directa o indirectamente resulten afectados por la mencionada demolición.

Las superficies curvas se harán siguiendo rigurosamente las especificaciones de los planos complementados con los detalles constructivos dados por la Dirección de Obra. Si fuese preciso realizar superficies hiperbólicas que sirviesen de transición entre superficies planas (verticales a oblicuas), se definirán por directrices rectas (una vertical y otra oblicua) y generatrices rectas horizontales, y su encofrado se regirá específicamente por lo siguiente:

- En caso de ser superficie continua, ésta se moldeará de forma que se ajuste exactamente a la teórica.

- En caso de ser de superficie discontinuo, ésta se compondrá de elementos planos rectangulares con su dimensión mayor horizontal y canto no superior a quince centímetros (15 cm).

- En ambos casos se dispondrán los elementos guías y rigidizadores precisos para impedir movimientos no tolerables durante la puesta en obra del hormigón.

Ejecución de las armaduras

Para el doblado, colocación, anclaje y empalmes de las armaduras se seguirá lo especificado en los Artículos 69 de la "EHE-08".

Control de la resistencia del hormigón

Para el control de la resistencia del hormigón se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos característicos:

Tienen por objeto comprobar que antes del comienzo del hormigonado, la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de Proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes de hormigón por cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos (2) probetas por masa, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.

Con los resultados obtenidos se procederá según se indica en el Artículo 86 de la "EHE-08". Ensayos de control

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades. Modalidad 1.- Control a nivel reducido.

Modalidad 2.- Control al 100%, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

Modalidad 3.- Control estadístico del hormigón, conociéndose solo una fracción amasada.

Los ensayos para cada una de las unidades de obra los establecerá la Dirección de Obra. Con los resultados obtenidos se procederá según se indica en el Artículo 86 de la "EHE-08".

Control de la calidad del acero. Se establecerá los siguientes niveles para controlar la calidad del acero: Control a nivel reducido. Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas. Se seguirá lo especificado en el Artículo 87 y 88 de la "EHE-08".

Control de la ejecución

El control de la ejecución será a nivel Normal y se seguirá lo especificado en el Artículo 90 de la "EHE-08".

4.23.4. Morteros de cemento.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se fabricarán los morteros siguientes:

- M-1, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (350 kg/m³), en fábricas de ladrillo y mampostería y enroscados.
- M-2, de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/m³), en enlucidos hidrófugos.
- Se ha de cumplir lo especificado en el Artículo 611 del "P.G.3".

4.23.5. Ejecución de la pantalla de impermeabilización.

Condiciones generales.

Antes del inicio de la impermeabilización de la balsa, el Contratista ha de entregar a la Dirección de Obra, un Plan de Obra en el que se estudien detenidamente las diferentes fases de la impermeabilización especificando con todo detalle, maquinaria, medios e instalaciones auxiliares, número de operarios en cada labor y plazos en que se ejecutarán los trabajos. Esta, podrá introducir las modificaciones que estime oportunas, sin que éstas den derecho al Contratista a exigir modificaciones en los precios unitarios.

El Contratista garantizará a su costa, bien con las instalaciones y dispositivos definitivos o bien con los provisionales y desmontables que precisara, que las aguas procedentes de las tuberías de aducción, barranco y laderas no se introducirán en el interior de la balsa hasta que la Dirección no dé por terminados los trabajos de impermeabilización.

El Contratista comunicará a la Dirección, las dimensiones de los rollos de fieltro y lámina delgada de impermeabilización a utilizar y los medios para su transporte, siendo este último quien decidirá los empalmes que se realizarán en taller o "in situ" y el tipo de éstos. Así mismo, podrá exigir del Contratista cuantos ensayos crea conveniente para comprobar que las características de estas juntas no son inferiores a las del fieltro y

lámina base.

Previamente al hormigonado de las obras de fábrica: entrada de agua, de toma y desagüe de fondo y aliviadero, se extenderá sobre el hormigón de limpieza del fondo y cubriendo los encofrados laterales un "sándwich" formado por la lámina delgada de impermeabilización colocada entre dos fieltros antipunzonamiento, de tal forma que éstas queden totalmente aisladas del terreno.

La Dirección de Obra, después de realizar una detallada inspección del paramento de apoyo de la pantalla dará la autorización para el inicio de los trabajos, quedando obligado el Contratista a evitar cualquier tipo de tráfico sobre el mismo y otro tipo de acciones (piedras, aguas, herramientas, etc.) que puedan perjudicarlo antes y durante la ejecución de la impermeabilización.

Recibida la autorización, el Contratista deberá estar preparado para la ejecución de la pantalla con rapidez y continuidad, incluso interrumpiendo los otros trabajos si fuera preciso.

Colocación del geotextil.



En el programa de trabajo para la realización de las distintas tareas que incluye la impermeabilización deberá incluirse preceptivamente un plano de despiece de los rollos de fieltro antipunzonamiento.

Cada rollo se identificará en el plano de despiece con un código, el cual deberá quedar reflejado de forma indeleble en el carrete del mismo desde su salida de fábrica, acompañándose dichos carretes de la documentación técnica precisa (fecha de fabricación, equipo, ensayos, etc.). El cosido de los rollos se realizará, salvo modificación expresa autorizada por la

Dirección, de la forma siguiente:

- Se harán coincidir enfrentadas las dos caras superiores del fieltro en los respectivos bordes o extremos a coser.
- La costura no debe distar de ninguno de los extremos menos de tres centímetros (3

cm).

- Tanto la costura como los dos sobrantes o solapes deben de quedar bajo el fieltro; es decir, por la cara inferior.

- El geotextil de protección se instalará bajo la lámina de impermeabilización, con un solape mínimo de 30 cm entre rollos, que serán cosidos o soldados para evitar su deslizamiento durante la instalación de la lámina.

Durante la extensión del fieltro y antes de los respectivos cosidos se cuidará que se adapte lo mejor posible a la geometría del vaso, que no queden tramos en tensión, ni pliegues innecesarios.

Colocación de la lámina:

Se incluirá, un plano de despiece de las mantas, rollos o elementos que procederán de fábrica o taller, así como todas las juntas o empalmes a realizar in situ. Cada elemento se identificará en el plano de despiece con una referencia o código, el cual deberá quedar reflejado de forma indeleble en el mismo desde su salida de fábrica, el fabricante y/o instalador acompañará la documentación precisa para conocer toda la historia desde su fabricación (fecha de fabricación, equipo, juntas realizadas en fábrica, ensayos, etc.) de cada elemento.

Durante la ejecución de los trabajos de impermeabilización no se permitirá el paso de ningún tipo de tráfico que no sea exclusivamente el de los operarios que intervengan en los trabajos de impermeabilización, los cuales han de llevar calzado apropiado y previamente autorizado por la Dirección.

Durante la colocación el Contratista cuidará de evitar punzonamientos, cortes y desgarros en la lámina; si los hubiera, éstos quedarán perfectamente señalados hasta que la Dirección de

Obra ordene su reparación o sustitución.

La lámina debe quedar sin ningún tramo en tensión y sin pliegues innecesarios; una vez terminada su colocación en todo el depósito, la Dirección de Obra, realizará una

detenida inspección de la misma para ordenar las reparaciones necesarias; éstas serán realizadas por el

Contratista siguiendo rigurosamente, bajo su responsabilidad, las Normas dictadas por el fabricante de la lámina. Los trabajos de manipulación se realizarán con temperaturas inferiores a los 35°C y sin precipitaciones, ni excesiva humedad ambiente o niebla.

Se deberá cumplir la norma UNE 104427:2010 Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de embalses para riego o reserva de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de polietileno.

Anclajes de la lámina a las obras de fábrica:

La lámina se anclará a las obras de fábrica interiores al vaso mediante una lámina de PEAD embebida en el hormigón, unida por soldadura a lámina, más una segunda lámina, a modo de refuerzo, soldada en su perímetro a la primera, y mediante bridas, tornillería y juntas de neopreno a las tuberías de entrada y salida

4.23.7. Instalación tuberías de fundición dúctil.

Para su instalación en zanja, se tiene en cuenta la altura de cobertura admisible basado en la

norma europea EN 1295, cálculo de resistencia mecánica bajo diversas condiciones de carga.

Se distinguen tres zonas:

a) Zona de relleno (parte superior zanja)

b) Zona de relleno cuidadosa constituida a su vez por:

-Una cama de apoyo y un relleno mínimo de recubrimiento del tubo hasta 0,10 m por encima de la generatriz superior del tubo para las canalizaciones con comportamiento flexible.

-Una cama de apoyo y sellado de recubrimiento hasta la mitad del tubo para las

canalizaciones con comportamiento rígido.

c) Terreno natural del lugar. La zona de relleno (b) condiciona la estabilidad y/o la protección de la canalización.

La zona de relleno (a) varía según sea la zona (rural, semiurbano y urbano) y deberá tenerse en cuenta la estabilidad de la calzada si procede.

Tipos de compactación en zanja. Se distinguen tres niveles en la zona de recubrimiento:

- No compactado: no realiza medios de compactado apropiado, o no realiza uso de medios de compactado apropiado, o no realiza ningún control o verificación.

- Compactado controlado: se controla los medios de compactado en obra. En este caso, el instalador somete a la opinión del responsable de la obra el modo de ejecución y el justificante de las disposiciones previstas para el compactado.

- Compactado controlado y verificado: Como el anterior y además con la verificación de los resultados obtenidos (Y 90 % óptimo proctor normal).

Sistemas de unión:

La estanqueidad se consigue en el caso de la Junta Aritmética Flexible (J.A.F) , por la compresión radial del anillo de elastómero, ubicado en su alojamiento del interior de la campana. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe. Para instalaciones donde se requiera que la unión soporte tracciones, el tipo de junta será acerrojada.

En el caso de la utilización de Anillos de Elastómero, estos son de Caucho Sintético (EPDM- etileno-Propileno), los cuales son marcados de forma visible para su identificación. Sus características son: Dureza DIDC (Shore A) entre 66 a 75 (+-3), Resistencia mínima a la tracción de 9 M Pa, Ta máxima de utilización 50o C y alargamiento mínimo a la rotura del 200%.

4.23.8. Valla de cerramiento.

Estará constituida por malla simple torsión galvanizada dos metros (2,0 m) de altura,

siendo los elementos de sostenimiento de acero galvanizado de 50 mm de diámetro. Los tubos de sostenimiento irán situados a una distancia máxima de cinco metros (5 m), con dos riostras cada 100 m. Se dispondrá puerta de entrada al mismo material, para el paso de vehículos y personas.

4.23.9. Ejecución de unidades de obra no incluidas en el pliego.

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o en los Planos, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección de Obra.



DOCUMENTO N°4
PRESUPUESTO



ÍNDICE

1. CUADRO DE PRECIOS.
2. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.
3. RESUMEN PRESUPUESTO.



1. CUADRO DE PRECIOS:



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m3 Formación de vaso de embalse de materiales sueltos mediante, excavación en desmote con ripado y transporte a terraplén mediante tractor con transportadora de 8 metros cúbicos, en terrenos de tránsito excavables, incluso transporte a una distancia máxima de 120 metros, y con construcción de terraplén compactado al 98% P.M., con materiales procedentes de excavación, mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación con equipo autopropulsado y provisto de vibrador, y perfilado de rasantes, con tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3, por capas de espesor de un máximo de 30 cm por tongada.	0,95	NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	m2 Refino y perfilado de taludes y solera, con aportación de material fino cohesivo, procedente de la propia obra y seleccionado mediante criba con un espesor de 12 cm, riego de compactación y perfilado a efectos de evitar punzonamiento de la lámina impermeabilizante y mejorar la impermeabilización, en caso de pérdida por rotura de lámina.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanja para la tubería de entrada de agua a la finca, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE		
2.1	m2 Impermeabilización con lámina de polietileno de alta densidad, de 2mm de espesor, con un ancho mínimo de 9m, soldadura por termofusión, medida la superficie vista, totalmente colocada y probada en taludes interiores y fondo del embalse, incluso comprobación de la estanqueidad de todas las soldaduras con ensayos de juntas.	3,30	TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.2	m2 Suministro y colocación de geotextil tejido para drenaje, fabricado en PP, con una densidad de 160 g/m2., tratado para resistir las radiaciones UV y resistente al envejecimiento, agua de mar, ácidos y álcalis, colocado con un solape del 10 % en suelo previamente acondicionado, sin incluir éste ni el tapado.	1,19	UN EURO CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
	3 ANCLAJE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL		
3.1	m3 Excavación en zanja, para fijación de lámina impermeabilizante, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	m3 Protección de tubería de entrada de agua al embalse, de dimensiones 40 x 30cm x 1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	61,66	SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3	m3 Relleno de la zanja para fijar lámina impermeabilizante, extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras.	3,44	TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA Y DESAGÜE			
4.1	m. Tubería de entrada de agua en finca de polietileno alta densidad PEAD 50, de 315 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	103,57	CIENTO TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 315 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	562,03	QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
4.3	ud Ventosa/purgador automático 3 funciones, de 2", colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	557,25	QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4.4	m3 Protección de tubería de entrada de agua al embalse, de dimensiones 40 x 30cm x 1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	61,66	SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.5	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 400 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	918,44	NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.6	m. Tubería de toma de agua del embalse, desde arqueta hasta aspiración, de polietileno alta densidad PE 100, de 400 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	166,39	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.7	m3 Encofrado y desencofrado de arquetas de entrada de agua a embalse y toma de agua del embalse, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 3m2. de superficie y 2 posturas.	15,20	QUINCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.8	m3 Protección para tubería de toma de agua hasta arqueta, mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido manual o con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	58,11	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
4.9	ud Tapa de arqueta de 100x150 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado, junta de neopreno y tirador, totalmente terminado, i/ montaje en obra con recibido de albañilería.	74,30	SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.10	Toma flotante de agua de riego desde la superficie de la lámina libre. Formada por brazo móvil, flotadores y uniones rotativas	1.390,50	MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.11	Contador tipo Woltmann, de diámetro 400mm, de transmisión magnética, presión de trabajo hasta de 1,6MPa, embriado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior plástico. Homologado y completamente instalado.	597,40	QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5 ALIVIADERO			
5.1	m3 Excavación a cielo abierto para la formación del aliviadero, en terrenos disgregados, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	14,61	CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5.2	m3 Encofrado de aliviadero con hormigón armado HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (85 kg/m3), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	312,57	TRESCIENTOS DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.3	m2 Encofrado y desencofrado de losa armada plana con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas.	9,25	NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
6 VALLADO, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y OTROS			

Cuadro de precios nº 1

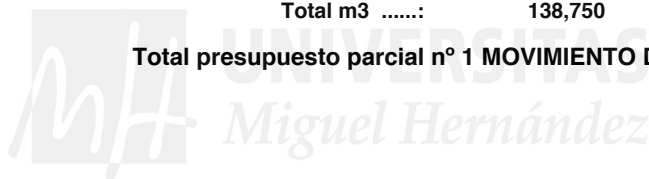
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	16,03	DIECISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
6.2	ud Cartel anunciador de prohibido el baño 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado.	25,13	VEINTICINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.3	ud Instalación de maromas con nudos de extremo a extremo del embalse	129,27	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6.4	ud Instalación de flotadores homologados con cartel anunciador	33,42	TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES			
7.1	m2 Revegetación de taludes por formación de pradera por siembra de una mezcla de especies rústicas a determinar por la Dirección de Obra, en cualquier clase de terreno, abonado, siembra y cubrición.	1,13	UN EURO CON TRECE CÉNTIMOS
8 PLAN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS			
8.1	Ejecución de pruebas de Plan de Calidad de obra	669,50	SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
8.2	Plan de gestión de residuos de la construcción	1.045,97	MIL CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS			
9.1	Plan de seguridad y salud en la obra con todos los elementos y protecciones necesarias	1.700,17	MIL SETECIENTOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

2. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO



Presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

N°	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				109,600	109,600		12.012,160		
							12.012,160	12.012,160	
			Total m2:				12.012,160	0,33	3.964,01
1.2	M3	Formación de vaso de embalse de materiales sueltos mediante, excavación en desmonte con ripado y transporte a terraplén mediante tractor con transportadora de 8 metros cúbicos, en terrenos de tránsito excavables, incluso transporte a una distancia máxima de 120 metros, y con construcción de terraplén compactado al 98% P.M., con materiales procedentes de excavación, mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación con equipo autopulsado y provisto de vibrador, y perfilado de rasantes, con tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3, por capas de espesor de un máximo de 30 cm por tongada.							
			Total m3:				17.802,900	0,95	16.912,76
1.3	M2	Refino y perfilado de taludes y solera, con aportación de material fino cohesivo, procedente de la propia obra y seleccionado mediante criba con un espesor de 12 cm, riego de compactación y perfilado a efectos de evitar punzonamiento de la lámina impermeabilizante y mejorar la impermeabilización, en caso de pérdida por rotura de lámina.							
			Total m2:				17.802,900	2,50	44.507,25
1.4	M3	Excavación en zanja para la tubería de entrada de agua a la finca, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	185,000	0,500	1,500	138,750		
							138,750	138,750	
			Total m3:				138,750	9,32	1.293,15
Total presupuesto parcial n° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :								66.677,17	



Presupuesto parcial n° 2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	M2	Impermeabilización con lámina de polietileno de alta densidad, de 2mm de espesor, con un ancho mínimo de 9m, soldadura por termofusión, medida la superficie vista, totalmente colocada y probada en taludes interiores y fondo del embalse, incluso comprobación de la esstenqueidad de todas las soldaduras con ensayos de juntas.			
		Total m2	8.585,100	3,30	28.330,83
2.2	M2	Suministro y colocación de geotextil tejido para drenaje, fabricado en PP, con una densidad de 160 g/m2., tratado para resistir las radiaciones UV y resistente al envejecimiento, agua de mar, ácidos y álcalis, colocado con un solape del 10 % en suelo previamente acondicionado, sin incluir éste ni el tapado.			
		Total m2	8.585,100	1,19	10.216,27
Total presupuesto parcial n° 2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE :					38.547,10



Presupuesto parcial n° 3 ANCLAJE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL

N°	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
3.1	M3	Excavación en zanja, para fijación de lámina impermeabilizante, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	360,000	0,600	0,600	129,600	
							129,600	129,600
Total m3			129,600	6,18	800,93			
3.2	M3	Protección de tubería de entrada de agua al embalse, de dimensiones 40 x 30cm x 1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/Ia, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado,curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	360,000	0,400	0,200	28,800	
							28,800	28,800
Total m3			28,800	61,66	1.775,81			
3.3	M3	Relleno de la zanja para fijar lámina impermeabilizante, extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	360,000	0,600	0,600	129,600	
							129,600	129,600
Total m3			129,600	3,44	445,82			
Total presupuesto parcial n° 3 ANCLAJE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL :						3.022,56		



Presupuesto parcial nº 4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA Y DESAGÜE

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	M.	Tubería de entrada de agua en finca de polietileno alta densidad PEAD 50, de 315 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm ² ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	160,000			160,000	
							160,000	160,000
			Total m.:		160,000	103,57		16.571,20
4.2	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 315 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
			Total ud:		1,000	562,03		562,03
4.3	Ud	Ventosa/purgador automático 3 funciones, de 2", colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
			Total ud:		1,000	557,25		557,25
4.4	M3	Protección de tubería de entrada de agua al embalse, de dimensiones 40 x 30cm x 1m formado mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., elaborado en central en muros, incluso vertido por medios manuales, vibrado,curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,000	0,400	1,000	4,400	
							4,400	4,400
			Total m3:		4,400	61,66		271,30
4.5	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 400 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
			Total ud:		1,000	918,44		918,44
4.6	M.	Tubería de toma de agua del embalse,desde arqueta hasta aspiración, de polietileno alta densidad PE 100, de 400 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm ² ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	70,000			70,000	
							70,000	70,000
			Total m.:		70,000	166,39		11.647,30
4.7	M3	Encofrado y desencofrado de arquetas de entrada de agua a embalse y toma de agua del embalse, a una cara vista, en muros con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm. hasta 3m ² . de superficie y 2 posturas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	1,500	2,000	1,500	9,000	
							9,000	9,000
			Total m3:		9,000	15,20		136,80
4.8	M3	Protección para tubería de toma de agua hasta arqueta, mediante correa de hormigón para armar HA-25/B/20/I, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido manual o con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,000	0,400	1,000	4,400	
							4,400	4,400
			Total m3:		4,400	58,11		255,68
4.9	Ud	Tapa de arqueta de 100x150 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado, junta de neopreno y tirador, totalmente terminado, i/ montaje en obra con recibido de albañilería.						
			Total ud:		4,000	74,30		297,20

Presupuesto parcial n° 4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA Y DESAGÜE

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.10		Toma flotante de agua de riego desde la superficie de la lámina libre. Formada por brazo móvil, flotadores y uniones rotativas			
			Total	1,000	1.390,50
4.11		Contador tipo Woltmann, de diámetro 400mm, de transmisión magnética, presión de trabajo hasta de 1,6MPa, embriado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior plástico. Homologado y completamente instalado.			
			Total	1,000	597,40
Total presupuesto parcial n° 4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA Y DESAGÜE :					33.205,10



Presupuesto parcial nº 5 ALIVIADERO

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe			
5.1	M3	Excavación a cielo abierto para la formación del aliviadero, en terrenos disgregados, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	3,000	2,500	0,500	3,750		
							3,750	3,750	
			Total m3		3,750		14,61	54,79	
5.2	M3	Encofrado de aliviadero con hormigón armado HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (85 kg/m3), encofrado de madera y desencofrado, vertido con pluma-grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	3,000	2,500	0,200	1,500		
							1,500	1,500	
			Total m3		1,500		312,57	468,86	
5.3	M2	Encofrado y desencofrado de losa armada plana con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	3,000	2,500	0,200	1,500		
							1,500	1,500	
			Total m2		1,500		9,25	13,88	
			Total presupuesto parcial nº 5 ALIVIADERO :					537,53	



Presupuesto parcial n° 6 VALLADO, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y OTROS

N°	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	M.	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada l/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	364,000			364,000	
							364,000	364,000
			Total m.:		364,000		16,03	5.834,92
6.2	Ud	Cartel anunciador de prohibido el baño 25x16 cm., reflexivo y troquelado, colocado.	Total ud:		4,000		25,13	100,52
6.3	Ud	Instalación de maromas con nudos de extremo a extremo del embalse	Total ud:		1,000		129,27	129,27
6.4	Ud	Instalación de flotadores homologados con cartel anunciador	Total ud:		4,000		33,42	133,68
Total presupuesto parcial n° 6 VALLADO, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE...								6.198,39



Presupuesto parcial n° 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M2	Revegetación de taludes por formación de pradera por siembra de una mezcla de especies rústicas a determinar por la Dirección de Obra, en cualquier clase de terreno, abonado, siembra y cubrición.			
			Total m2:	2.796,160	1,13
					3.159,66
			Total presupuesto parcial n° 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES :		3.159,66



Presupuesto parcial nº 8 PLAN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1		Ejecución de pruebas de Plan de Calidad de obra			
		Total	1,000	669,50	669,50
8.2		Plan de gestión de residuos de la construcción			
		Total	1,000	1.045,97	1.045,97
		Total presupuesto parcial nº 8 PLAN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS :			1.715,47



Presupuesto parcial n° 9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1		Plan de seguridad y salud en la obra con todos los elementos y protecciones necesarias			
		Total	1,000	1.700,17	1.700,17
		Total presupuesto parcial n° 9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS :			1.700,17



Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	66.677,17
2 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE	38.547,10
3 ANCLAJE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL	3.022,56
4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA Y DESAGÜE	33.205,10
5 ALIVIADERO	537,53
6 VALLADO, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y OTROS	6.198,39
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES	3.159,66
8 PLAN DE CALIDAD Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.715,47
9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	1.700,17
Total	154.763,15

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.



Orihuela, julio 2019

El alumno: David Rocamora García

