

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



**“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego para Finca Agrícola en el término municipal de Albatera”**

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**JULIO 2019**

**Autor: Jose Manuel Cánovas Cánovas**

**Tutor: Ricardo Abadía Sánchez**

## **DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

### **DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA.**

MEMORIA.

ANEJO 1: NORMATIVA APLICABLE.

ANEJO 2: MEMORIA AGRONÓMICA.

ANEJO 3: CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA.

ANEJO 4: ESTABILIDAD DE TALUDES.

ANEJO 5: PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LA Balsa.

ANEJO 6: EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.

ANEJO 7: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 9: PLAN DE CALIDAD EN LA OBRA.

### **DOCUMENTO N°2: PLANOS.**

### **DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES.**

### **DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO.**

**DOCUMENTO N°1:**  
**MEMORIA Y**  
**ANEJOS A LA**  
**MEMORIA**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. ....	1
1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO FINAL DE GRADO. ....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO. ....	1
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO. ....	1
2. NORMATIVA CONTEMPLADA. ....	2
3. LOCALIZACIÓN DE LA Balsa. ....	2
3.1. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA FINCA. ....	2
3.2. LOCALIZACIÓN DE LA Balsa EN LA FINCA. ....	4
3.3. ACCESOS. ....	5
4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA. ....	6
4.1. CATALOGACIÓN DEL SUELO DE LA FINCA. ....	6
5. JUSTIFICACIÓN CONSTRUCCIÓN DE LA Balsa. ....	6
5.1. FUNCIONES DE LA Balsa. ....	6
5.2. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL. ....	7
5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA Balsa. ....	7
5.3.1. APORTES HÍDRICOS. ....	7
5.3.2. CALCULO VOLUMEN DE LA Balsa. ....	7
6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. ....	8
6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA Balsa. ....	8
6.2. RELACIÓN DE OBRAS A REALIZAR. ....	8
6.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. ....	9
6.4. FORMACIÓN DEL VASO. ....	10
6.5. PASILLO DE CORONACIÓN. ....	11
6.6. CARACTERÍSTICAS DEL TALUD INTERIOR. ....	11
6.7. CARACTERÍSTICAS DEL TALUD EXTERIOR-TERRAPLÉN. ....	11
6.8. CARACTERÍSTICAS DEL DESMONTE. ....	12
6.9. CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE LOS DIQUES. ....	12
6.10. ENTRADA DE AGUA. ....	12
6.11. SALIDA DE AGUA. ....	13
6.12. DESAGÜE DE FONDO. ....	13
6.13. ALIVIADERO. ....	13
6.14. IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO. ....	13

6.15.	CARACTERÍSTICAS DE LA MEMBRANA. ....	14
6.16.	RED DE DRENAJE.....	14
6.17.	VALLA PERIMETRAL PROTECTORA.....	14
6.18.	PROTECCIÓN TALUDES EXTERIORES.....	14
6.19.	ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL.....	15
7.	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa.....	15
8.	AUTORIZACIONES REQUERIDAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA Balsa.....	15
9.	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	15
10.	PLAN DE CALIDAD DE OBRA.....	15
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16
12.	RESUMEN GENERAL DE LOS PRESUPUESTOS.....	16



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO FINAL DE GRADO.

La presente memoria de *Proyecto de construcción de una balsa de riego para explotación agrícola en el término municipal de Albatera*, redactada por el alumno Jose Manuel Cánovas Cánovas forma parte, junto con el resto de documentación aportada, del trabajo realizado para cumplir los objetivos propuestos en el Proyecto de fin de grado de la titulación de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (Universidad Miguel Hernández de Elche).

### 1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

En el municipio de Albatera, situado en la Vega Baja del Segura. Los recursos hídricos de los que dispone el municipio vienen de la comunidad de regantes de Albatera y de la S.A.T. Virgen del Rosario. Las aportaciones de agua de ambas empresas no son suficientes en los periodos de máximas exigencias hídricas por los cultivos, lo que conduce a llevar una planificación correcta de los recursos.

Esta planificación requiere de la construcción de infraestructuras como balsas de riego para poder satisfacer las necesidades hídricas del cultivo durante todo su ciclo anual. Las empresas son más flexibles en la época invernal cuando ciertos cultivos están en un estado de reposo vegetativo y pueden suministrar horas de agua con más frecuencia que en periodo estival, cuando la demanda aumenta considerablemente por todos los cultivos que se encuentran en el municipio.

### 1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto definir las obras necesarias para la construcción de un embalse de riego de 23.339,39 m<sup>3</sup> de capacidad. Construido con materiales sueltos e impermeabilizado con geomembranas. El proyecto, realizado de acuerdo con la normativa legal vigente, contempla los dispositivos para su correcta explotación y conexión con el sistema actual de riego.

El embalse se ubicará en el mismo lugar que actualmente ocupa un pequeño embalse de 2700 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual será demolido en su totalidad para construir el nuevo embalse.

## 2. NORMATIVA CONTEMPLADA.

En el Anejo N°1 se adjunta la legislación y normativa contemplada para la redacción del presente proyecto.

## 3. LOCALIZACIÓN DE LA Balsa.

### 3.1. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA FINCA.

La finca se ubica en la cañada de los ligeros, falda del monte alto de la sierra de Albaterra, a 7 km del núcleo urbano del municipio (Plano 1. Documento N°2). La finca la componen 3 parcelas con una superficie total de 8 Ha.

#### **Parcela 1:**

Referencia catastral: 03005A002000660000DW

Coordenadas UTM (ETRS 89, Huso 30 N)

X	Y
682921.18	4233921.66
682905.59	4233718.58
683065.05	4233633.77
683128.01	4233673.67

Tabla 2.1. Coordenadas UTM de la parcela n°1 (ETRS, Huso 30) Fuente: elaboración propia a partir de google earth.



Figura 2.1. Parcela n°1 Fuente: [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es)

**Parcela 2:**

Referencia catastral: 03005A019000350000DF

Coordenadas UTM (ETRS 89, Huso 30 N)

X	Y
683077.44	4233631.30
683130.70	4233666.08
683269.21	4233224.68
683318.30	4233255.28

Tabla 2.1. Coordenadas UTM de la parcela n°2 (ETRS, Huso 30) Fuente: elaboración propia a partir de google earth.

Figura 2.1. Parcela n°2 Fuente: [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es)

**Parcela 3:**

Referencia catastral: 03005A019000010000DL

Coordenadas UTM (ETRS 89, Huso 30 N)

X	Y
683271.41	4233218.47
683314.01	4233240.68
683427.49	4232716.26
683452.68	4232761.31

Tabla 2.1. Coordenadas UTM de la parcela n°3 (ETRS, Huso 30) Fuente: elaboración propia a partir de google earth.

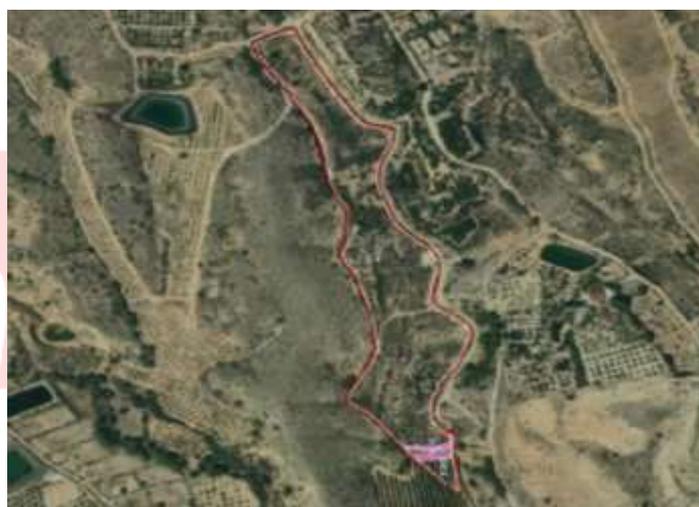


Figura 2.1. Parcela n°3 Fuente: [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es)

### 3.2. LOCALIZACIÓN DE LA Balsa EN LA FINCA.

La balsa se localiza dentro de la finca en la parcela n°1 en la parte superior. La elección de la ubicación atiende a factores topográficos y técnicos, pues actualmente se encuentra en esta ubicación una balsa de dimensiones menores, sobre la que se construirá el nuevo embalse de mayor capacidad.

La ubicación corresponde con las cotas más altas de la finca, esto beneficia a los sectores situados a cotas inferiores, pues se regara por gravedad sin necesidad de bombeo constante.



Figura 2.2. Finca. Fuente: [www.sigpac.mapa.es](http://www.sigpac.mapa.es)

### 3.3. ACCESOS.

A la finca se accede por la CV-873 KM 6, girando a mano derecha y a 4 km bajando una pendiente se encuentra la finca.



Figura 2.3. Camino acceso finca. Fuente: [www.sigpac.mapa.es](http://www.sigpac.mapa.es)

#### 4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

##### 4.1.CATALOGACIÓN DEL SUELO DE LA FINCA.

El suelo de la finca según el P.G.O.U. de Albaterra se considera suelo no urbanizable sin protección especial.

Destacamos que la parte superior de la **parcela 1** se encuentra dentro de las zonas especiales ZEPA y LIC que conforman el conjunto de espacios protegidos de la Red Natura 2000.

La Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de la directiva de aves (79/409/CEE) y la directiva de hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D. 1997/45.



Figura 3 Zona protección especial ZEPA. Fuente [www.sigpac.mapa.es](http://www.sigpac.mapa.es)

#### 5. JUSTIFICACIÓN CONSTRUCCIÓN DE LA BALSA.

##### 5.1.FUNCIONES DE LA BALSA.

La balsa proyectada, desempeña las siguientes funciones:

- Regulación estacional: con el almacenamiento de agua en los meses de reposo vegetativo del cultivo se solventa el problema de carencia de recursos hídricos en los meses de mayores necesidades.

- Regulación hidráulica del caudal: el sistema de riego por goteo permite elevar la eficiencia de aplicación del agua, para favorecer de manera más precisa las necesidades de las plantas.

## 5.2.JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

El presente proyecto al ser una infraestructura ligada a una explotación agrícola, está exento de licencia de actividad, pero cabe destacar que donde se ubica la balsa está dentro de espacio protegido en la Red Natura 2000 con lo cual debemos tener en cuenta una evaluación de impacto ambiental simplificada como recoge la *disposición adicional séptima “evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000”* de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de evaluación ambiental. Se ha realizado una memoria ambiental simplificada, con el objetivo de poder identificar, descubrir y valorar de manera correcta los efectos posibles de la ejecución y funcionamiento del proyecto. Véase el Anejo N°6 del presente proyecto.

## 5.3.JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA BALSA.

### 5.3.1. APORTES HÍDRICOS.

El agua al que tiene acceso la finca proviene de la S.A.T. Virgen del Rosario de Albaterra, la forma elegida por la empresa de suministrarla es mediante turnos mensuales.

En el Anejo N°2 Memoria agronómica se recoge la tabla donde se establecen los aportes mensuales a la finca, siendo estos **42.228 m<sup>3</sup>** anuales.

### 5.3.2. CALCULO VOLUMEN DE LA BALSA.

Para el cálculo del volumen de almacenamiento de la balsa, se tiene en cuenta las necesidades hídricas del cultivo y los aportes realizados mensualmente.

Se hace un balance hídrico entre demanda y aportes, a partir del cual, es posible ajustar el volumen de agua que será necesario almacenar en periodos de excedente hídrico.

El volumen final de la balsa es **23.339,39 m<sup>3</sup>**. Debido a las características del terreno y geometría de la balsa el volumen final útil es de **17.248,40 m<sup>3</sup>**.

La justificación y tabla realizada para obtener los valores de volúmenes finales se recoge en el Anejo N°2 Memoria agronómica.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

En este apartado, se definen las obras a realizar y los elementos a instalar para el correcto funcionamiento de la balsa que se va a proyectar.

### 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA BALSA.

Profundidad total (m)	5,50
Cota de coronación (msnm)	216,2
Cota de nivel máximo normal agua (msnm)	215,2
Cota fondo balsa (msnm)	210,7
Altura máxima talud exterior (m)	8
Talud interior (H/V)	2/1
Talud exterior en desmonte (H/V)	1/1
Talud exterior en terraplén (H/V)	1.5/1
Ancho de coronación (m)	4
Volumen total (m <sup>3</sup> )	23.339,39
Volumen útil (m <sup>3</sup> )	17.248,40
Superficie de solera balsa (m <sup>2</sup> )	2.126,640
Superficie de taludes interiores (m <sup>2</sup> )	4.404,928
Superficie de impermeabilización (m <sup>2</sup> )	7.184,724
Superficie total balsa (m <sup>2</sup> )	10.744,44

### 6.2. RELACIÓN DE OBRAS A REALIZAR.

A continuación se detallan las obras que se van a realizar para la construcción de la balsa:

- Movimiento de tierras.
- Formación del vaso.
- Formación de taludes y desmontes.
- Elementos funcionales de la balsa.
  - Entrada de agua.
  - Toma de fondo.
  - Aliviadero.

- Impermeabilización del vaso.
  - Colocación de geomembrana.
  - Anclaje de lámina.
  
- Elementos accesorios.
  - Instalación de elementos de protección mecánica de la geomembrana.
  - Vallado perimetral.
  - Acciones y elementos de protección de los taludes exteriores y de canalización de escorrentías.
  - Instalación de elementos de seguridad para el personal.
  - Arquetas de control.

### 6.3.MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras para la formación de la balsa de riego comprenderá las siguientes tareas:

- Retirada de geomembrana y taludes de la antigua balsa situada en la finca, la tierra se almacenará para la posterior construcción de los nuevos taludes exteriores.
- Desbroce y limpieza del terreno en una superficie de 10.744,44 m<sup>2</sup> en un espesor de 0,15 cm con el objetivo de eliminar el manto de materia orgánica, vegetación y raíces. Esta tierra se reservará en un emplazamiento adecuado para su posterior utilización en la regeneración de taludes exteriores. El volumen total de desbroce es de 141,78 m<sup>3</sup>.
- La excavación y desmonte con medios mecánicos de material fácilmente ripable y transporte a terraplén.
- Extendido de 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 de los elementos de gran tamaño en el talud exterior.
- Refino del talud interior y pasillo de coronación.
  
- Disposición de capa de arena de 10 a 15 cm de espesor en el talud interior y fondo del vaso.

El movimiento de tierras también comprende la realización de aquellas zanjas o similares, que sean necesarias para la construcción de los diferentes elementos que se precisan en la ejecución del embalse, por lo que se incluirán y se detallarán en las mediciones.

Finalmente se han realizado los cálculos del movimiento de tierras con el programa AutoCAD Civil 3D 2018 (Versión del estudiante), dando un total de:

- Volumen total de desmonte 15.174,56 m<sup>3</sup>
- Volumen total de terraplén 14.829,48 m<sup>3</sup>
- Se obtiene un excedente de tierra de 345.08 m<sup>3</sup>.

En el Anejo N°3 se ajustan estos datos, teniendo en cuenta parámetros como el porcentaje de piedras y elementos gruesos, además del esponjamiento del terreno.



#### 6.4.FORMACIÓN DEL VASO.

La formación del vaso no sigue una geometría regular, debido a características topográficas del terreno.

Los diques tendrán forma trapezoidal, con una anchura en coronación de 4m con inclinación horizontal/vertical de 2/1 interior y 1.5/1 en terraplén exterior.

La altura total del terraplén con respecto al fondo de la balsa será de 8 m.

La formación del vaso sobre el terreno, se realizará con maquinaria adecuada y se procederá a su ejecución mediante movimiento de tierras detallado en Anejo n°3 Cálculos justificativos de la solución técnica.

Es importante, una vez formado el vaso (incluyendo los taludes interiores) el enrasado tanto de la solera como del talud interior para evitar posibles punzonamientos en la lámina impermeabilizante.

### 6.5.PASILLO DE CORONACIÓN.

Se proyecta un pasillo de coronación de 4 metros de ancho. Las dimensiones del pasillo vienen dadas por la siguiente expresión:

$$C = \frac{H}{5} + 3 = \frac{5.5}{5} + 3 = 4.1 \text{ m}$$

Donde:

- C, es la anchura del pasillo en metros.
- H, es la altura del dique, en este proyecto es de 5.5 m.

El pasillo de coronación se realiza por compactación artificial, dejando una superficie de 4m de anchura y un 0% de pendiente. Una vez compactado el pasillo se aplicará y compactará con zahorra de tamaño máximo de una pulgada.

### 6.6.CARACTERÍSTICAS DEL TALUD INTERIOR.

Se proyecta un talud interior con las siguientes características:

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

El talud se formará con tierra compactada procedente de los taludes de la antigua balsa mediante capas de 20 y 40 cm de espesor máximo, compactándolas con vibrocompactador, hasta conseguir una densidad de Proctor Modificado comprendida entre el 98 y el 100%. El apisonado se debe realizar previo riego de las capas de tierra.

La estabilidad del talud interior se recoge en el Anejo nº4 Estabilidad de taludes.

### 6.7.CARACTERÍSTICAS DEL TALUD EXTERIOR-TERRAPLÉN.

Se proyecta un talud exterior de las siguientes características:

Pendiente (V/H)	1/1,5
Ángulo de inclinación	33,69°

Al igual que el talud interior, el terraplén estará formado por tierra compactada mediante vibro-compactador y previamente regado.

La estabilidad del talud exterior se recoge en el Anejo n°4 Estabilidad de taludes.

#### 6.8.CARACTERÍSTICAS DEL DESMONTE.

Se proyecta un desmonte de las siguientes características:

Pendiente (V/H)	1/1
Ángulo de inclinación	45,00°

El desmonte se realiza por excavación con maquinaria adecuada. El volumen extraído 15.174,56 metros cúbicos será utilizado para la formación del talud exterior.

#### 6.9.CONTROL EN LA EJECUCIÓN DE LOS DIQUES.

El control de la ejecución en la formación de los taludes se realizará mediante ensayos de densidad y comprobación de proctor en cada capa de tierra de formación de terraplén. El número de muestras será de 9 por cada capa de tierra echada.

#### 6.10. ENTRADA DE AGUA.

La entrada de agua a la balsa se realizará por coronación mediante vertido directo sobre lámina con tubería en pico de flauta.

La tubería será de PVC DN 250mm PN 10 atm en zanja bajo pasillo de coronación y protegida con hormigón armado HA-25/P/20/IIa. Este diámetro de tubería se justifica con los cálculos proporcionados en el Anejo N°3 Calculos justificativos de la solución técnica.

#### 6.11. SALIDA DE AGUA.

La toma de agua se ha resuelto mediante aspiración flotante. La toma flotante consiste en una válvula de pie de PVC DN 110mm unida mediante manguito electrosoldable a una tubería de PEAD DN 110mm PN6 que entra directa al cabezal de riego. La tubería se sitúa por encima del camino de coronación donde se situará la toma de llenado de aspiración mediante un collarín de toma con salida a 2 pulgadas o DN 63mm y una llave de bola de PVC.

Dentro del cabezal de riego se dispondrá de una válvula de mariposa DN 110mm que controlara la salida de agua.

#### 6.12. DESAGÜE DE FONDO.

El desagüe de fondo para el desembalse rápido será resuelto mediante una tubería de PEAD DN 400mm PN16 atm. Esta tubería irá enterrada bajo zanja en el terraplén hasta la arqueta de válvulas a pie de talud. La arqueta será de dimensiones 2.50 x 2.00m y 2.00m de profundidad, ejecutada en hormigón armado prefabricado. Se dispondrá de dos válvulas de mariposa para el cierre de esta tubería de DN 400mm PN16 atm. Se instalan dos válvulas por seguridad, para el caso de tener que reponer una de ellas.

#### 6.13. ALIVIADERO.

La obra de toma de aliviadero consistirá en un canal rectangular de dimensiones 1.00 x 1.00m y 1.00 m de profundidad según cálculos. El canal se revestirá de hormigón armado sobre el talud exterior. Se situara en el extremo izquierdo, al igual que el desagüe de fondo.

#### 6.14. 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 10 cm de espesor y tela de geotextil de 300 g/m<sup>2</sup> como soporte de la lámina impermeabilizante.

#### 6.15. CARACTERÍSTICAS DE LA MEMBRANA.

Todas las características de la membrana, así como los ensayos y la colocación detallada de la misma vienen reflejados en el Anejo n°3 Cálculos justificativos de la solución técnica.

#### 6.16. RED DE DRENAJE.

Con objeto de detectar roturas en la lámina de impermeabilización se colocarán dos tubos corrugados los cuales cubrirán cada uno de los laterales de la balsa. Estos tubos desembocaran en la misma arqueta de desagüe de la balsa, para detectar la posible presencia de agua.

#### 6.17. VALLA PERIMETRAL PROTECTORA.

La valla se situara alrededor del perímetro de la balsa al pie de talud a 2m de distancia del talud exterior. Se instalará un cerramiento protector, soportado por un tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro de 2.00m de altura total, colocados a un máximo de 3.00m de separación y anclados con base de hormigón. 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.

El vallado incluye una puerta de acceso abatible de una hoja con tubo de hierro galvanizado de 48mm de diámetro.

La longitud de la valla de protección es de 528,352 m.

#### 6.18. PROTECCIÓN 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. También se reforzara el tapizado de los taludes con la siembra de especies xerófilas.

#### 6.19. 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 de la balsa. El material de estos elementos deberá ser duradero en las condiciones de intemperie y ofrecer un buen comportamiento en situaciones alternas de humedad-sequedad.

También se instalarán los carteles de aviso, peligro y prohibición oportunos.

#### 7. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa.

Dadas las características del presente proyecto, la balsa se encuentra clasificada como pequeña presa, y presa de materiales sueltos. Tanto de tierra como de escollera impermeabilizada con geomembrana.

El informe detallado se encuentra en el Anejo N°5 de propuesta de clasificación de la balsa.

#### 8. AUTORIZACIONES REQUERIDAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA Balsa.

Para la construcción de la balsa será necesario obtener permisos de licencia de obras del Excelentísimo Ayuntamiento de Albaterra.

#### 9. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.

El presente proyecto contiene el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras descrito en el Anejo N° 8.

#### 10. PLAN DE CALIDAD DE OBRA.

Se ha realizado un Anejo con el plan de control de calidad para la ejecución de las obras del proyecto, con el objeto de definir las organizaciones, autoridades, responsabilidades y procedimiento que permitan:

- Especificar el sistema organizativo y el procedimiento que se utilizará por parte de la constructora, para garantizar el estricto cumplimiento de los aspectos técnicos a nivel de calidad requerido por el proyecto.

- Conseguir que se cumplan todos los controles establecidos y se efectúe un seguimiento de la Obra Civil y de los equipos, durante su fabricación, montaje, puesta a punto y prueba general de funcionamiento.

## 11. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el Anejo N° 7 se adjunta el Plan de Gestión de residuos para dar cumplimiento al R.D. de 105/2008.

## 12. RESUMEN GENERAL DE LOS PRESUPUESTOS.

1 DEMOLICIÓN Balsa existente .	336,24
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	23.793,50
3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE .	69.512,54
4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA, DRENAJE Y DESAGÜE. .	12.218,39
5 ALIVIADERO .	5.613,82
6 VALLADO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN .	2.728,51
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES .	620,00
8 PLAN DE CALIDAD Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .	2.646,04
9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS .	4.101,46
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>121.570,50</b>
13% de gastos generales	15.804,17
6% de beneficio industrial	7.294,23
<b>Suma</b>	<b>144.668,90</b>
21% IVA	30.380,47
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>175.049,37</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Albatera JULIO 2019  
Grado en Ingeniería Agroalimentaria y  
Agroambiental  
Jose Manuel Cánovas Cánovas

El Alumno, Jose Manuel Cánovas Cánovas.

**ANEJO N°1**  
**NORMATIVA**  
**APLICABLE**



## ÍNDICE

1. NORMATIVA APLICABLE .....	2
1.1. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL .....	2
1.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN. ....	3
1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. ....	3
1.4. CEMENTOS. ....	4
1.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.....	4
1.6. LADRILLO Y BLOQUE. ....	4
1.7. ORDENACIÓN DE TERRITORIO, MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.....	5
1.8. RESIDUOS. ....	5
1.9. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	6



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## 1. NORMATIVA APLICABLE

### 1.1. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.

- PGOU de Albaterra.
- Borrador de la Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de las balsas de tierra para riego de la Comunidad Valenciana elaborada por la Dirección General del Agua, informada favorablemente por la Comisión Técnica de seguridad de balsa para riego de la Comunidad Valenciana de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 3.2 del decreto 99/2012, de 22 de julio, del Consell, por lo que se creó dicha comisión.
- Manual para diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino CEDEX-CNEGP, 2010.
- Guía para el proyecto, construcción, explotación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia de las balsas de riego con vistas a la seguridad. Generalitat Valenciana, 1 de Octubre de 2009.
- Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.
- CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION. REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-06.
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones (1994).
- Guía Técnica de Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial 11/1996 (Ministerio de Medio Ambiente, 1.996)
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1996, de 11 de abril.

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, cuya transposición al ordenamiento jurídico español se materializó con la aprobación del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).
- Orden Circular 326/00 sobre Geotécnia Vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes (este texto modifica una serie de artículos del PG-3/75).
- NCSE-02 Norma Sismoresistente. (Real Decreto de 27 de Septiembre 2002).
- “Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones” (de O.M. del 9 de Diciembre de 1994).



## 1.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN.

- LEY DE AGUAS REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente.- B.O.E.: 24-JUL-01.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del M.O.P.U.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- RD 9/2008 de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

## 1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02). REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP-02, del Ministerio de Fomento. B.O.E: 11-OCT-02.

#### 1.4. CEMENTOS.

- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS "RC-03". REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 16-ENE-2004 Corrección de errores B.O.E. 13-MAR-04.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- MODIFICACIÓN (ORDEN PRE/2829/2002). B.O.E.: 14-NOV-02.

#### 1.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)"
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.

#### 1.6. LADRILLO Y BLOQUE.

- NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-FL-90" MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO. REAL DECRETO 1723/1990. de 20-DIC-90, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.:4-ENE-91.
- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES EN OBRAS (RB-90). ORDEN de 04-JUL-90, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 11-JUL-90.

### 1.7. ORDENACIÓN DE TERRITORIO, MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto- ley 17/2012, de 4 de Mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 6/2010, de 24 de Marzo, de modificación del texto refundido de la ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto 1/2008, de 11 de Enero.
- Orden de 3 de Enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Generalitat Valenciana por la que se establece el contenido Mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria.

### 1.8. RESIDUOS.

- **NORMAS REGULADORAS DE RESIDUOS. DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. LEY 10/1998, de 21-ABR-98, de Jefatura del Estado.B.O.E.: 22-ABR-98.**
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **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.**
- Decreto 200/2004, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.
- Ley 2/2006 de 5 de mayo, de Prevención de la contaminación y calidad ambiental.

## 1.9. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

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

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo.
- B.O.E.: 23-ABR-97.

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

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

### REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

- R.D. 1879/1996 de 2 de Agosto, B.O.E. de 9 de Agosto por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Modificada por:
  - Real Decreto 1595/2004. Modificado Corrección de errores al presente Real Decreto.
  - Real Decreto 309/2001.
- O.M 09-07-71, B.O.E. Nº64 de 16 de Marzo. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogada parcialmente por Reales Decretos 614/2001, 1215/1997, 773/1997, 664/1997, 665/1997, 486/1997, 1316/1989 y por Ley Estatal 31/1995.

### PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

- LEY 31/1995, de 8-NOV-95, de Jefatura del Estado.
- B.O.E. 10-NOV-95.

### UTILIZACION DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

- REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- B.O.E. 12-JUN-97.

UTILIZACION DE EQUIPOS DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- B.O.E. 7-AGO-97.

MODIFICACION DEL R.D.1215/1997 SOBRE UTILIZACION DE EQUIPOS DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV-04, del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E. 13-NOV-04.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-97.

DISPOSICIONES MINIMAS PARA LA PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.

- REAL DECRETO 614/2001, de 8-JUN-01 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 21-JUN-01.

REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

LEY 54/2003 de 12-DIC-03.

- B.O.E.: 13-DIC-03.

PROTECCION DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION AL RUIDO.

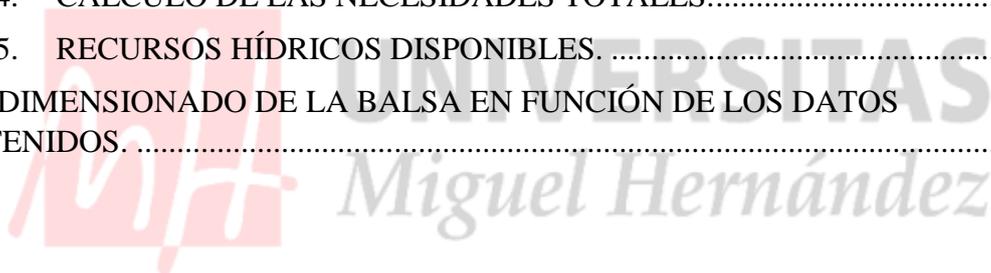
- REAL DECRETO 286/2006, de 10-MAR-06, del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 11-MAR-06.
- Corrección de errores: B.O.E.: 14-MAR-06 .
- Corrección de errores: B.O.E.: 24-MAR-06 .

MODIFICACION DEL R.D. 39/1997 (REGLAMENTO SERVICIOS DE PREVENCIÓN) Y MODIFICACION DEL R.D. 1627/1997(DISPOSICIONES MINIMAS SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN)

**ANEJO N° 2**  
**MEMORIA**  
**AGRONÓMICA**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	1
2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.....	2
3. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA.....	3
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.....	3
5. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO.....	5
5.1. OBTENCIÓN DE LA $ET_o$ .....	5
5.2. COEFICIENTE DE CULTIVO ( $K_c$ ).....	7
5.3. CÁLCULO DE NECESIDADES NETAS EN EL CULTIVO.....	8
5.4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES.....	9
5.5. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES.....	10
6. DIMENSIONADO DE LA Balsa EN FUNCIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	11



## **1. INTRODUCCIÓN.**

### **1.1.ANTECEDENTES.**

En las regiones áridas y semiáridas, como es el caso del sureste peninsular, el primer factor limitante para el desarrollo agrícola es el agua, y por esto el riego conforma sin duda la práctica más importante mediante la cual podemos satisfacer las necesidades hídricas totales de los cultivos, siendo una exigencia obligada la eficaz regulación y utilización del mismo.

Teniendo en cuenta criterios técnicos y agronómicos, el manejo del agua debe estar apropiadamente relacionado con el sistema de riego elegido. En el caso del riego por goteo, que es el que se utilizará en la finca donde está proyectada la balsa, las cantidades de agua a aplicar, el correcto tiempo de riego, las mínimas pérdidas por drenaje, la facilitación de las medidas y labores culturales, y otras características de carácter medioambiental constituyen las características más importantes que han de ser optimizadas y reguladas.

Por ello, para los cálculos relacionados con este anejo, se han calculado las necesidades hídricas totales de los cultivos teniendo en cuenta la media de precipitaciones de los últimos diez años, así como los datos de  $ET_0$  obtenidos de la estación meteorológica más cercana a la finca, que es la Estación de Crevillente, localizada a 11.04 km de ésta.

### **1.2.OBJETIVOS.**

Para la implantación de una instalación agraria, en concreto una balsa, es necesaria la redacción de una memoria agronómica. El objetivo de la memoria agronómica es justificar técnicamente la necesidad de implantación de la balsa en suelo no urbanizable, para el abastecimiento del agua de riego de la explotación agraria que se pretende llevar a cabo. La memoria agronómica es el componente fundamental en todo proyecto de implantación de cultivos o instalaciones destinadas al riego. Esta es la parte del proyecto donde se deciden los elementos de una instalación, además de proporcionar los datos básicos para el posterior diseño hidráulico.

## 2. OBJETO DE LA ACTUACIÓN.

Se dispone de un conjunto de parcelas regables que se quieren abastecer desde una balsa de riego con una capacidad 23.339,39 m<sup>2</sup> a nivel máximo y que es objeto del proyecto. Esta garantizará el suministro durante todo el ciclo de cultivo, evitando que se sientan perjudicados.

Finca	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie regable (m <sup>2</sup> )
Los ligeros	78.244	70.720

Tabla 2.0 Superficies. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de consulta catastral.

La superficie regable se ha obtenido como resultado de restar, a la superficie total de la parcela, los siguientes conceptos:

- Superficie ocupada por la balsa y los terraplenes.
- Superficie de los caminos.
- Pastos arbustivos.
- Corrientes y superficies de agua.

Esta superficie regable será la que se empleará para el cálculo de las necesidades hídricas de la plantación.

El objeto de esta actuación es el de construir una balsa en la parte alta de la finca situada en la parcela n°1. La toma de agua para el llenado de la balsa se entronca en un punto situado a 58,00 metros de la balsa, tal y como se puede apreciar en los planos.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA.

La explotación agrícola a la que se pretende dar cobertura tiene una superficie de plantación de 70.720 m<sup>2</sup>.

Las previsiones de producción son de 25.000 kg/Ha, según estudios del Instituto Valenciano Investigaciones Agrarias (IVIA).

### 4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.

#### Situación:

La finca se encuentra en el término municipal de albaterra en la cañada de los ligeros, falda del monte alto. A 7 km del núcleo de población, a una altura media de 205 m sobre el nivel del mar.

#### Suelos:

El tipo de terreno es franco-arcilloso. En cuanto a la fertilidad del suelo de esta finca, es pobre basándonos en el contenido de materia orgánica (1.7%), por lo que deberá de aportarse una capa de material vegetal antes de realizar la plantación. La concentración de caliza activa es alta, como la mayoría de los suelos mediterráneos, dándose casos de típicos bloqueos de micro elementos necesarios para el metabolismo vegetal.

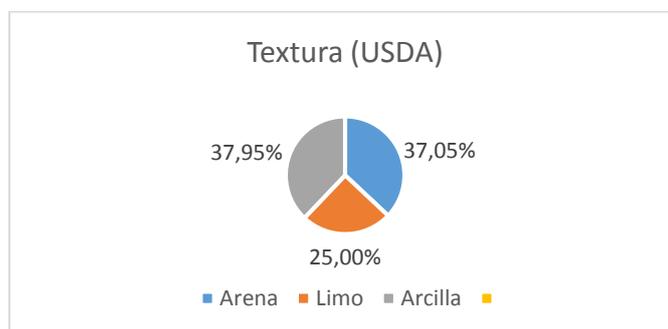


Grafico 4. Composición del suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de suelo.

**Cultivos existentes:**

Actualmente en la finca se encuentran cultivadas 1.72 Ha, con granados (var. Mollar)

**Climatología:**

La información climática para la zona en cuestión ha sido recopilada del estudio de la estación agro meteorológica automática y gestionada por la Consejería de Agricultura, pesca, alimentación y agua de la comunidad valenciana. A través del Instituto Valenciano de Investigaciones. La estación consultada es la del Crevillente por cercanía a la finca. Esta estación nos aporta los datos necesarios para el cálculo de la ET0 por el método Penman-Monteith-FAO.

Nombre	Crevillente
Coordenadas UTM	X: 694006.000 Y: 4234860.000
Altitud	74m
Fecha alta	22/11/1999

Tabla 4. Datos estación meteorológica. Fuente [www.riegos.ivia.es](http://www.riegos.ivia.es)

MARCA	MODELO	DESCRIPCIÓN
Campbell Scientific	CR100	Datalogger.
Vaisala	HMP45C	Sensor Temperatura y Humedad.
Skye	SP1110	Sensor Radiación.
R.M. Young	05103	Sensor de velocidad y dirección del viento.
Campbell Scientific	ARG100	Pluviómetro.

Tabla 4.1. Datos técnicos estación meteorológica. Fuente [www.riegos.ivia.es](http://www.riegos.ivia.es)

## 5. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO.

### 5.1. OBTENCIÓN DE LA ETo.

El cálculo de la ETo (evaporación de referencia), es imprescindible para realizar el diseño agronómico e hidráulico de la finca.

A efectos de diseño, interesa conocer el valor máximo de las necesidades totales, es decir, el valor en el mes de máxima necesidad, en función de la cual se dimensiona posteriormente la instalación de riego localizado.

Para el cálculo de la ETo, existen varias ecuaciones empíricas, las cuales utilizan variables climáticas. Se utilizará el método de Penman- Montheih, modificado por la FAO, para el cálculo de las necesidades hídricas del cultivo.

Con este método de cálculo de la ETo se obtienen valores aproximados, ya que es complicado conseguir unos valores exactos.

$$ETo = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)}$$

Siendo:

- Eto: Evapotranspiración de referencia (mm d<sup>-1</sup>)
- Rn: Radiación neta en la superficie de cultivo (MJ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>)
- G: Flujo de calor sensible del suelo (MJ m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>)
- T: Temperatura media diaria del aire a 2 metros de altura (°C)
- u<sub>2</sub>: Velocidad del viento a 2 metros de altura (m s<sup>-1</sup>)

- $e_s$ : Presión de vapor de saturación (kPa)
- $e_a$ : Presión de vapor instantánea (kPa)
- $e_s - e_a$ : Déficit de presión de vapor de saturación (kPa)
- $\Delta$ : Pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C<sup>-1</sup>)
- $\gamma$ : Constante psicrométrica (kPa °C<sup>-1</sup>)

Se obtienen valores mensuales de ETo hallados por el método Penman-Montheih. Para obtener unos valores realistas, se estiman los valores obtenidos como media de los últimos 10 años (2009-2019). A continuación se representan los valores medios diarios en cada mes.

MES	ETo (mm/día)	ETo (mm/mes)
ENERO	1,284	39,716
FEBRERO	1,895	53,408
MARZO	2,679	83,045
ABRIL	3,573	107,176
MAYO	4,568	141,64
JUNIO	5,399	161,931
JULIO	5,56	172,368
AGOSTO	4,829	149,729
SEPTIEMBRE	3,621	108,656
OCTUBRE	2,359	66,059
NOVIEMBRE	1,451	39,431
DICIEMBRE	0,98	30,395
TOTAL		1153,554

Tabla 5.1 ETo diaria de referencia. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del IVIA.

**5.2. COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc).**

El coeficiente de cultivo es un factor que incluye los efectos propios del cultivo sobre la ET, como puede ser el área foliar, la altura, el porcentaje de suelo cubierto...

Su valor se determina experimentalmente como:

$$K_c = ET/ET_o$$

MES	Kc
ENERO	0.32
FEBRERO	0.32
MARZO	0.32
ABRIL	0.43
MAYO	0.48
JUNIO	0.48
JULIO	0.69
AGOSTO	0.69
SEPTIEMBRE	0.74
OCTUBRE	0.74
NOVIEMBRE	0.42
DICIEMBRE	0.32

Tabla5.2 Kc medios mensuales. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos

[www.riegos.ivia.es](http://www.riegos.ivia.es)

**5.3.CÁLCULO DE NECESIDADES NETAS EN EL CULTIVO.**

Las necesidades netas del cultivo se calculan como la diferencia entre la evapotranspiración del cultivo (ETc) del y la precipitación efectiva (PE) considerada como un 50% de la precipitación mensual.

MES	ET <sub>o</sub> (mm/mes)	K <sub>c</sub> medio	ET <sub>c</sub> (mm/mes)	PE(mm/mes) (0.5xP)	N <sub>n</sub> (mm/mes)	N <sub>n</sub> (m <sup>3</sup> /ha·mes)
ENERO	39,716	0.32	12,71	6,35	6,35	63.5
FEBRERO	53,408	0.32	17,09	8,55	8,55	85.5
MARZO	83,045	0.32	35,71	16,34	16,34	163.4
ABRIL	107,176	0.43	46,09	23,04	23,04	230.4
MAYO	141,64	0.48	67,99	33,99	33,99	339.9
JUNIO	161,931	0.48	77,73	34,94	34,94	349.4
JULIO	172,368	0.69	118,93	59,47	59,47	594.7
AGOSTO	149,729	0.69	103,31	51,66	51,66	516.6
SEPTIEMBRE	108,656	0.74	80,41	40,20	40,20	402.0
OCTUBRE	66,059	0.74	48,88	27,05	27,05	270.5
NOVIEMBRE	39,431	0.42	16,56	9,14	9,14	91.4
DICIEMBRE	30,395	0.32	9,73	4,86	4,86	48.6
TOTAL	1153,554					3155.9

Tabla 5.3 Cálculo de necesidades netas. Fuente: elaboración propia.

**5.4.CÁLCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES.**

Para calcular las necesidades totales, se ha de aplicar a las necesidades netas un coeficiente de mayoración, que viene dado por la eficiencia de aplicación en la instalación ( $E_a$ ). Este término se define como la cantidad de agua útil para el cultivo que queda en el suelo después de un riego, en relación a la cantidad total de agua que se aplicó. En instalaciones de riego por goteo se suele tomar un valor del 90%.

MES	Nn (m <sup>3</sup> /ha·mes)	Nt (m <sup>3</sup> /ha·mes)
ENERO	63.5	74,3
FEBRERO	85.5	99,9
MARZO	163.4	191,1
ABRIL	230.4	269,5
MAYO	339.9	397,6
JUNIO	349.4	408,6
JULIO	594.7	695,5
AGOSTO	516.6	604,2
SEPTIEMBRE	402.0	470,2
OCTUBRE	270.5	316,4
NOVIEMBRE	91.4	106,9
DICIEMBRE	48.6	56,9
TOTALES	3155.9	3.691,2

Tabla 5.4 Cálculo de las necesidades totales. Fuente: elaboración propia.

Las necesidades totales de la finca ascienden a 3.691,2 (m<sup>3</sup>/ha·mes) x 7.0720 Ha = **26.103,9 (m<sup>3</sup>/finca).**

### 5.5.RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES.

Los recursos hídricos disponibles en la explotación vienen aportados por el acuífero natural situado en la sierra de albatera, este está gestionado por la S.A.T. VIRGEN DEL ROSARIO que a su vez depende de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS).

Esta empresa otorga a las parcelas del municipio una dotación de agua mensual en base a los m<sup>2</sup> de superficie. Siendo 2 horas de agua por cada Ha de superficie. El caudal de agua por hora que suministran equivale a 180 m<sup>3</sup>.

La finca cuenta con una superficie total de 78.244 m<sup>2</sup> por lo que le pertenece una dotación mensual de 16 horas al mes equivalente a 2880 m<sup>3</sup>. Cabe destacar que en los meses de menor demanda por parte de los cultivos de la zona la empresa es más flexible en el reparto de recursos para así poder llenar las balsas de aquellas explotaciones que dispongan de ellas.

MES	Aportación (m <sup>3</sup> )
Ene	4.158
Feb	4.158
Mar	4.158
Abr	2.880
May	2.880
Jun	2.880
Jul	2.880
Ago	2.880
Sep	2.880
Oct	4.158
Nov	4.158
Dic	4.158
<b>TOTAL</b>	<b>42.228</b>

Tabla 5.5 Aportes hídricos a la finca. Fuente elaboración propia.

## 6. DIMENSIONADO DE LA Balsa EN FUNCIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS.

En base a los datos obtenidos de necesidades hídricas del cultivo y recursos hídricos disponibles en la finca se procede a dimensionar el volumen óptimo de la balsa.

Como se observa en el apartado anterior se dispone de 42.228 m<sup>3</sup> aportados por la comunidad de regantes, mediante la siguiente tabla se hace un balance hídrico entre aportes y demanda, a partir del cual es posible ajustar el volumen de agua que será necesario almacenar en periodos de excedente hídrico.

Aportación (m <sup>3</sup> )	Riego (m <sup>3</sup> )	Aport. Acum. (m <sup>3</sup> )	Riego Acum. (m <sup>3</sup> )	Diferencia
4.158	850,28	4158,00	850,28	3.308
4.158	1.143,40	8.316,00	1.993,68	6.322
4.158	2.186,43	12.474,00	4.180,11	8.294
2.880	3.083,24	15.354,00	7.263,35	8.091
2.880	4.548,51	18.234,00	11.811,86	6.422
2.880	4.674,58	21.114,00	16.486,44	4.628
2.880	7.956,97	23.994,00	24.443,41	-449
2.880	6.911,89	26.874,00	31.355,30	-4.481
2.880	5.379,32	29.754,00	36.734,62	-6.981
4.158	3.619,32	33.912,00	40.353,93	-6.442
4.158	1.223,35	38.070,00	41.577,28	-3.507
4.158	650,72	42.228,00	42.228,00	0
42.228	42.228,00			

Tabla 6. Balance hídrico general. Fuente: elaboración propia.

De esta manera, sumando el valor más alto de la columna diferencia y el más pequeño se obtiene el volumen final necesario de agua embalsada, siendo este de 15.072 m<sup>3</sup>. Por tanto, se ha proyectado una balsa con un volumen total de **23.339,39 m<sup>3</sup>** y un volumen útil de **17.248,40 m<sup>3</sup>**, considerando que se ha dado 1 m de altura de resguardo. Este volumen útil equivale a un sobredimensionamiento de las necesidades de almacenamiento del 14%.

**ANEJO N°3**  
**CALCULOS**  
**JUSTIFICATIVOS**  
**DE LA SOLUCIÓN**  
**TÉCNICA.**

## ÍNDICE

1. PARAMETROS GEOMETRICOS DE LA Balsa.....	1
1.1. RESGUARDO .....	1
1.2. VOLUMEN TOTAL. ....	2
1.3. VOLUMEN ÚTIL. ....	2
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
3. ELEMENTOS FUNCIONALES DE LA Balsa. ....	4
3.1. ENTRADA DE AGUA. ....	4
3.2. TOMA DE AGUA.....	5
3.3. DESAGÜE DE FONDO.....	6
3.4. TOMA DE DRENAJE.....	6
3.5. ALIVIADERO.....	6
4. IMPERMEABILIZACIÓN.....	8
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMINA DE PEAD Y NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	8
4.2. INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN.....	10
4.3. MEDICIÓN Y ABONO. ....	11
4.4. LUGAR DE EMPLEO. ....	11
4.5. SUPERFICIE DE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE. ....	11
4.6. SUPERFICIE DE LA LÁMINA GEOTEXTIL. ....	12
5. ELEMENTOS ACCESORIOS. ....	12
5.1. VALLADO PERIMETRAL. ....	12
5.2. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL. ....	12
5.3. PROTECCIÓN TALUDES EXTERIORES.....	13

**1. PARAMETROS GEOMETRICOS DE LA BALSA.**

Profundidad total (m)	5,50
Cota de coronación (msnm)	216,2
Cota de nivel máximo normal agua (msnm)	215,2
Cota fondo balsa (msnm)	210,7
Altura máxima talud exterior (m)	8
Talud interior (H/V)	2/1
Talud exterior en desmonte (H/V)	1/1
Talud exterior en terraplén (H/V)	1.5/1
Ancho de coronación (m)	4
Volumen total (m <sup>3</sup> )	23.339,39
Volumen útil (m <sup>3</sup> )	17.248,40
Superficie de solera balsa (m <sup>2</sup> )	2.126,640
Superficie de taludes interiores (m <sup>2</sup> )	4.404,928
Superficie de impermeabilización (m <sup>2</sup> )	7.184,724
Superficie total balsa (m <sup>2</sup> )	10.744,44

Tabla 1. Parámetros de diseño de la balsa. Fuente: elaboración propia.

**1.1.RESGUARDO**

El resguardo normal es el relativo al Nivel Normal (NMN) que puede alcanzar el agua de la balsa en un régimen normal de explotación. Este resguardo deberá ser igual o superior a la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo.

Para el cálculo de la altura de resguardo, se ha usado la siguiente expresión:

$$r_2 = 1,2 \cdot \sqrt[4]{F}$$

Donde F es la longitud máxima de la balsa expresada en km, que en el caso que nos ocupa tiene un valor de 0.171 Km.

Así obtenemos un valor de 0.77 m.

Una vez hemos obtenido este valor, para obtener la altura mínima de resguardo hemos de emplear la siguiente expresión:

$$Altura = 1.5 * r_2 - 0,2$$

## ANEJO N°3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

Así obtenemos una altura de resguardo de 0.955 m, por lo que finalmente el resguardo tendrá una altura de **1 m**.

### 1.2.VOLUMEN TOTAL.

Una vez establecidos los parámetros geométricos del embalse, obtenemos su capacidad total empleando la fórmula del prismoide.

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

Siendo:

- V: volumen total (m<sup>3</sup>)
- B: superficie del perímetro interior del embalse (m<sup>2</sup>) = 6.529,686
- b<sub>m</sub>: superficie del perímetro interior del embalse para H/2 (m<sup>2</sup>) = 4.200,736
- b: superficie de la solera del embalse (m<sup>2</sup>) = 2.126,640
- H: profundidad total del embalse (m) = 5.50

$$V = \frac{6529,686 + 4 * 4200,736 + 2126,640}{6} * 5,50 = 23.339,389$$

### 1.3.VOLUMEN ÚTIL.

Para calcular el volumen útil de la balsa, es decir, el volumen de agua hasta la cota de máximo embalse, procedemos de la misma forma que en el apartado anterior, pero teniendo en cuenta la altura de resguardo.

$$V_u = \frac{B' + 4 \cdot b'_m + b}{6} \cdot (H - R_u)$$

$$V_u = \frac{5342,470 + 4 * 3882,905 + 2126,640}{6} * 4,50 = 17.248,40$$

## ANEJO N°3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

### 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El cálculo del movimiento de tierras se ha realizado mediante el método de los perfiles transversales, arrojando los siguientes resultados:

P.K.	Área desmonte	Área terraplén	Vol. desmonte	Vol. terraplén	Vol. desmonte acum.	Vol. terraplén acum.
0+000,00	25,26	0	0	0	0	0
0+010,00	132,68	0	789,7	0	789,7	0
0+020,00	208,89	0	1707,87	0	2497,57	0
0+030,00	228,51	0	2187,03	0	4684,59	0
0+040,00	253,47	0	2409,93	0	7094,52	0
0+050,00	145,44	0	2077,07	0	9171,59	0
0+060,00	94,89	10,53	1201,66	52,67	10373,25	52,67
0+070,00	79,73	11,87	873,12	112	11246,37	164,67
0+080,00	74,49	22,44	771,13	171,53	12017,5	336,2
0+090,00	77,98	30,81	762,38	266,23	12779,88	602,43
0+100,00	77,9	32,22	779,39	315,11	13559,28	917,55
0+110,00	61,01	43,24	671,29	361,66	14230,57	1279,21
0+120,00	37,84	62,23	494,22	527,35	14724,79	1806,56
0+130,00	15,18	86,08	265,09	741,58	14989,88	2548,14
0+140,00	6,98	101,64	110,8	938,62	15100,68	3486,76
0+150,00	2,91	126,39	50,12	1114,4	15150,8	4601,16
0+160,00	0,92	143,28	19,14	1348,33	15169,94	5949,49
0+170,00	0	160,03	4,6	1516,54	15174,54	7466,03
0+180,00	0	168,03	0	1640,3	15174,54	9106,33
0+190,00	0	351,38	0	2097,07	15174,54	11203,4
0+200,00	0	256,92	0,01	2541,5	15174,55	13744,9
0+210,00	0	0	0,01	1084,58	15174,56	14829,48
0+215,22	0	0	0	0	15174,56	14829,48

Tabla 2. Movimiento de tierras. Fuente: elaboración propia.

## ANEJO N°3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

El volumen total de la excavación o desmonte, será de 15.174,56 m<sup>3</sup> y el de terraplén de 14.829,48 m<sup>3</sup>. Se obtiene un excedente de 345.08 m<sup>3</sup> de tierra que se empleará para la revegetación de taludes.

Estos resultados no estarían del todo correctos, se debe tener en cuenta el volumen de elementos gruesos y piedras procedentes del desmonte así como el esponjamiento de la tierra.

- Volumen de la capa vegetal (Vcv) = 141,78 m<sup>3</sup>
- Volumen piedra elementos gruesos (Vem) = 50 m<sup>3</sup>
- Volumen compactado (Vc) = 14.834,43 m<sup>3</sup>
- Exceso de volumen (Vc-Vt) = 4,95 m<sup>3</sup>

El excedente de tierra, es un valor que no representa un problema, pues se repartirá en la revegetación de los taludes.

### 3. ELEMENTOS FUNCIONALES DE LA BALSA.

#### 3.1.ENTRADA DE AGUA.

La entrada de agua a la balsa se realizará por coronación mediante tubería en pico de flauta con vertido directo sobre doble geomembrana, a ras del terreno natural, mediante una tubería de PVC de 250 mm de diámetro y Presión Nominal (PN) 10 en zanja bajo el pasillo de coronación y protegida mediante hormigón armado HA-25/p/20/IIa. La tubería discurre a mayor cota que el plano del fondo de la balsa y entronca con el talud interior mediante una pieza de acero cortada con el mismo ángulo del talud y rematada en una doble pletina de acero, anclada en el hormigón y atornillada a la lámina impermeabilizante.

Se escoge esta opción debido a que hablamos de caudales pequeños y con menos de 1.5 m/s de velocidad de agua.

La tubería de entrada será de polietileno de alta densidad (PEAD). Para el dimensionado de la tubería se parte de los aportes que se hacen cada mes a la balsa por parte de la comunidad de regantes. La comunidad de regantes, según el dimensionado de su red, concluye que el aporte se hará con el siguiente caudal:

CAUDAL DE APORTE A LA FINCA
50 l/s
180.000l/h
0.05 m <sup>3</sup> /s
180 m <sup>3</sup> /h

Tabla 3.1. Caudal aportado a la finca en distintas unidades. Fuente: elaboración propia.

El dimensionado de la tubería de entrada de agua a la finca se realizará para este caudal de entrada ( $m^3/s$ ) y con la velocidad de entrada de agua de 1,2 m/s, obteniendo la sección que deberá tener la tubería de entrada mediante:

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

$$S(mm^2) = \frac{0,05}{1,2} * 1.000.000 = 41.666,667$$

Y a partir de la sección se calculará el diámetro a instalar en la tubería de entrada a la balsa mediante:

$$S = \frac{\pi * D^2}{4} \rightarrow D^2 = \frac{4 * S}{\pi} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4 * S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 41.666,667}{\pi}} = 230,329mm$$

Se instalará una tubería con las siguientes características:

**Tubería PEAD DN 250mm PN 10 atm.**

La arqueta en la que se entronca la tubería de llenado de la balsa se encuentra a una cota de 225 msnm a una distancia de 58m de distancia de la balsa atravesando una pequeña vaguada del terreno. En dicha arqueta donde se entronca la tubería se dispone de una válvula de mariposa DN 250 mm PN 10 que sirve para regular la entrada de agua a la balsa cuando la comunidad de regantes aporta la dotación mensual.

### **3.2.TOMA DE AGUA.**

La toma de agua se ha resuelto mediante aspiración flotante. La toma consiste en una tubería de Polietileno DN 110 mm PN 10 en cuyo extremo se conecta a una válvula de pie mediante manguito electrosoldable, la válvula sumergida se accionara por succión de agua desde el cabezal de riego. La tubería saldrá de la balsa por coronación sobre el dique de la balsa, hasta el cabezal de riego. Sobre el dique de la balsa en coronación se colocara un collarín de toma con salida a 2 pulgadas seguido de una válvula de bola para cebar la tubería de agua y mantenerla siempre cargada. En el cabezal de riego se dispondrá de una válvula de mariposa para el corte de suministro en la tubería.

### **3.3.DESAGÜE DE FONDO.**

El desagüe de fondo se dimensiona en función del tiempo máximo de vaciado establecido para el proyecto. Este tiempo debe ser lo suficientemente amplio para evitar fenómenos de deformación estructural no deseable originada por un desembalse rápido y lo suficientemente corto para permitir el vaciado total del vaso en un plazo prudencial en el caso de avería o por razones de mantenimiento. En la práctica este tiempo conviene fijarlo en torno a las 72 horas.

El tiempo de vaciado del presente proyecto se ha fijado en 9,02 horas con una tubería de PVC DN 400mm PN 6 atm.

Esta tubería irá enterrada bajo zanja bajo el terraplén hasta la arqueta de válvulas a pie de talud. La arqueta será de dimensiones 2.50 x 2.00m y 2.00m de profundidad, ejecutada en hormigón armado prefabricado. Se dispondrá de dos válvulas de mariposa para el cierre de esta tubería de DN 400 PN16 atm. Instalamos dos válvulas por seguridad, para el caso de tener que reponer una de ellas. Esta arqueta desemboca en un canal de hormigón conectado a la rambla del toyo próxima a la finca.

### **3.4.TOMA DE DRENAJE.**

Con objeto de detectar roturas en la lámina de impermeabilización se colocarán dos tubos corrugados agujereados los cuales cubrirán dos lados de la balsa. Estos tubos desembocarán en la misma arqueta que el desagüe de la balsa, y si se observara presencia de agua en alguno de ellos, entenderíamos que hay una rotura en la balsa y podríamos conocer la zona aproximada en la que se encuentra.

### **3.5.ALIVIADERO.**

A continuación, se calcula el caudal máximo al embalse en las condiciones más desfavorables. Dicho caudal sería el resultante de sumar la precipitación máxima previsible para un periodo de retorno de 500 años y el aporte máximo de agua a la balsa en condiciones de embalse lleno (Nivel máximo Normal) con la salida de la balsa cerrada.

El máximo caudal que puede entrar en la balsa por la tubería de llenado:

Para una tubería de DN 250mm y velocidad media de 1,2 m/s, obtenemos un caudal de entrada de 0,05 m<sup>3</sup>/s.

La precipitación horaria máxima en la zona de ubicación, con un periodo de retorno de 500 años, aplicada a la superficie de coronación de la balsa.

La Precipitación Máxima Diaria Anual para un periodo de retorno de 500 años es:

PMDA = 200,72 mm/dia.

## ANEJO N°3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

Según la duración de la precipitación, para un periodo de retorno de 500 años y durante 1 hora se obtiene un valor de 104,99 mm/h.

$$Q_p = \frac{I_t \cdot S}{3600} (m^3 / s)$$

Siendo:

- S: la superficie de la balsa 11.101,683 m<sup>2</sup>.
- It: la intensidad horaria (104,99 mm/h).

Con estos datos, se obtiene un caudal máximo debido a la lluvia de **0,314 m<sup>3</sup>/s**

Así, el caudal de diseño del aliviadero será la suma de los dos caudales calculados:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_p + Q_e = 0,05 + 0,314 = \mathbf{0,334 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Los aliviaderos mediante canal rectangular funcionan hidráulicamente como vertederos de cresta ancha, cuando se cumple la relación  $e/h > 0,67$  siendo:

e: anchura de la cresta del vertedero (m) = 1

h: la carga de agua en el vertido (m) = 0,30

$$\frac{e}{h} = \frac{1}{0,30} = 3,33 > 0,67$$

Para este caso se emplea la expresión general del caudal, afectada de un coeficiente  $\varepsilon_1$ :

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

Siendo:

- Q: caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s) = 0,334
- $\mu$ : coeficiente para este tipo de vertedero = 0,367
- b: ancho del canal (m) = 2,00
- g: aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>) = 9,8

El coeficiente  $\varepsilon_1$ , depende de la relación  $e/h$  según la ecuación:

$$\varepsilon_1 = 0,7 + \frac{0,185}{e/h} = 0,7 + \frac{0,185}{\frac{4,60}{0,30}} = 0,71$$

Sustituyendo los valores en la ecuación del caudal, se obtiene:

$$Q = 0,71 \cdot 0,367 \cdot \sqrt{2g} \cdot 2 \cdot 0,30^{3/2} = 0,380$$

**Se obtiene un caudal de desagüe de 0,38 m<sup>3</sup>/s, valor superior al caudal de diseño.**

#### 4. IMPERMEABILIZACIÓN.

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 10 cm de espesor y tela de geotextil de 300 g/m<sup>2</sup> como soporte de la lámina impermeabilizante.

##### 4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMINA DE PEAD Y NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

La geomembrana de PEAD deberá estar hecha a base de polietileno de alta densidad y negro carbono como estabilizador ultravioleta. Deberá estar fabricada por el sistema de calandra plana que permita una regulación fina de espesores.

Las características mínimas que deben cumplir las geomembranas de polietileno de alta densidad, vienen normalizadas en la Norma Española: UNE 104-300-91 bajo el título “Plásticos. Láminas de Polietileno de Alta Densidad (P.E.A.D.) para la impermeabilización en obra civil. Características y método de ensayo”.

La lámina tendrá las siguientes características mínimas, obtenidas bajo los siguientes ensayos normalizados:

ANEJO Nº3 CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMINA	uds	Lámina PEAD 1.5	Lámina PEAD 2.0	Métodos de ensayos
Densidad con negro de carbono	g/cm <sup>3</sup>	> 0.940	> 0.940	UNE EN ISO 1183
Índice de fluidez (190°C, 2.16 kg) (190°C, 5 kg)	g/10 min	≤ 1.0 ≤ 3.0	≤ 1.0 ≤ 3.0	UNE EN ISO 1133
Espesor nominal mínimo	mm	1.50 ± 5 %	2.00 ± 5 %	UNE -EN 1849-2
Resistencia a la tracción a la rotura (1) Alargamiento a la rotura (1) Esfuerzo de tracción en el límite elástico(1) Alargamiento en el límite elástico (1)	Mpa % Mpa %	34 (≥ 26) 800 (≥ 700) 19 (≥ 16) 10 (≥ 9)	34 (≥ 26) 800 (≥ 700) 19 (≥ 16) 10 (≥ 9)	UNE-EN ISO 527-3 Probetas tipo 5
Resistencia al punzonado estático	KN	4.5	6	EN-ISO12236
Resistencia al rasgado (1)	N	225 (≥ 200)	300 (≥ 270)	ISO 34 1/B
Doblado a bajas temperaturas (-77 °C) (1)	-	Sin Grietas	Sin Grietas	UNE EN 495-5
Comportamiento al calor Variación de las medidas (100 ° C ± 2°C) (1)	%	≤ 1,0 (≤ 1,5)	≤ 1,0 (≤ 1,5)	UNE EN 14632
Coefficiente de Dilatación Lineal	mm/m°C	2·10 <sup>-4</sup>	2·10 <sup>-4</sup>	ASTM D 696
Negro de Carbono Contenido en negro de carbono	%	2.5 (2.25±0.25)	2.5 (2.25±0.25)	ISO 6964
Tamaño Partículas	Nm	≤ 25	≤ 25	ISO 6964
Contenido en Cenizas	%	≤ 0.1	≤ 0.1	ISO 6964
Dispersión del negro de carbono	-	≤ 3	≤ 3	ISO 18553
Tiempo de inducción a la oxidación (T.I.O.) (200°C, O <sub>2</sub> , 1 atm)	min	≥ 100	≥ 100	UNE-EN 728
T.I.O. 200°C, tras envejecimiento a 85°C, % retenido después de 90 días	% retenido	≥ 55	≥ 55	
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMINA</b>	<b>uds</b>	<b>Lámina PEAD 1.5</b>	<b>Lámina PEAD 2.0</b>	
T.I.O. 200°C, tras envejecimiento UV, % retenido después de 1600 h.	% retenido	≥ 55	≥ 55	
Resistencia a la fisuración bajo tensión en un medio tensoactivo (SP-NCTL) (2)	h	≥300	≥300	UNE EN 14576
Envejecimiento artificial acelerado Variación de alargamiento en rotura (2)	%	≤ 15	≤ 15	EN 12224
Envejecimiento térmico Variación de alargamiento en rotura (2)	%	≤ 15	≤ 15	PrEN 14575
Absorción de agua A las 24 h A los 6 días	% %	≤ 0,2 ≤1	≤ 0,2 ≤1	UNE EN ISO 62
Resistencia a la perforación por raíces	-	Sin perforaciones	Sin perforaciones	prCEN/TS 14416
Estanqueidad a los gases	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d atm	< 4 x 10 <sup>-4</sup>	< 4 x 10 <sup>-4</sup>	ASTM D 1434
Permeabilidad Hidráulica	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /día	< 2 x 10 <sup>-6</sup>	< 2 x 10 <sup>-6</sup>	UNE EN 14150

Tabla 4.1 características de las diferentes láminas. Fuente: fabricante láminas.

#### 4.2.INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN.

Las láminas de polietileno, se soldarán entre sí, mediante termofusión de cuña doble, con cordón central sin soldadura. La anchura de solape será siempre superior a 10 cm.

La maquinaria a utilizar podrá ser de cuña caliente, aire caliente o ambas, pero siempre será automática, y con un sistema de control de temperatura de soldado e impresión de las condiciones de soldadura (presión de los rodillos, velocidad y temperatura).

La temperatura y velocidad de soldadura se regulará según las condiciones climatológicas, y a partir de ensayos previos realizados in situ, con tensiómetro automático de campo.

La geomembrana PEAD a soldar estará limpia y exenta de polvo y grasa.

Las soldaduras dobles con canal de comprobación se comprobarán según norma UNE 104 481-3-2.

- Ensayos en laboratorio.
  - Cizallado de soldaduras
  - UNE 53.419 (N/50 mm.) 1.400
  - Pelado de soldaduras
  - UNE 104.381 (N/25mm) 500
- Ensayos en obra.
  - Prueba por aire a presión en soldaduras con canal de comprobación.
  - Ensayo de pelado mediante mordazas y tornillo manual o por medio de alicates.

El anclaje de la pantalla impermeabilizante (lámina de polietileno de alta densidad) y la lámina de geotextil en la coronación del embalse, se realizará bajo zanja de dimensiones 50 x 50 cm, separada 1 metro del borde del talud, rellena y compactada.

El acuerdo en puntos singulares entre la lámina impermeabilizante y elementos de hormigón, será mediante soldadura por extrusión con aporte de material, por lo que previamente se habrá dejado embutido en el hormigón la correspondiente pieza de PEAD, encargada de recibir posteriormente la lámina.

Antes de proceder al reparto de juntas de unión entre láminas, el constructor facilitará al Ingeniero Director un plano con el despiece propuesto, que se hará buscando el mínimo de juntas de soldadura posibles. Este despiece habrá de ser aprobado por la dirección facultativa. Todas las juntas habrán de ser probadas mediante aire a presión antes del llenado del embalse. El Director facultativo dará el visto bueno a esta prueba si procede.

#### 4.3.MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de la impermeabilización con lámina de PEAD se realizará por metros cuadrados realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

Señalar que el precio incluye el abono de los solapes necesarios (>10 cm) para la unión de la lámina, así como el proceso de unión, y no será de abono esta superficie de lámina ni por supuesto la operación de empalme. Por el contrario sí que será de abono aquella lámina de refuerzo que se sitúa bajo elementos funcionales y que está adecuadamente marcada en los planos.

Los precios incluyen el material a pie de obra y todas las operaciones que fueran necesarias hasta su extensión y total colocación. Asimismo se incluyen todos los medios, materiales, maquinarias y mano de obra para la correcta ejecución de la unidad de obra.

#### 4.4.LUGAR DE EMPLEO.

La lámina impermeabilizante seleccionada se empleará tanto en el fondo de la balsa como en los taludes. Se dispondrá de acuerdo a las especificaciones y detalles incluidos en planos, con los solapes señalados en las uniones, y con los refuerzos indicados en las zonas bajo obras de fábrica.

#### 4.5.SUPERFICIE DE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE.

- Solera: Ss

$$Ss = 2.126,640 \text{ m}^2$$

- Taludes interiores: St

$$St = 4.404,928 \text{ m}^2$$

- Superficie total de la lámina impermeabilizante:

$$St = (Ss + St) = \mathbf{7.201,232 \text{ m}^2}$$

#### **4.6.SUPERFICIE DE LA LÁMINA GEOTEXTIL.**

La superficie a cubrir es la siguiente:

$$Ss^{\wedge} = St * 10\% = 7184,724 \text{ m}^2$$

### **5. ELEMENTOS ACCESORIOS.**

#### **5.1.VALLADO PERIMETRAL.**

Alrededor de todo el perímetro interior del pasillo de coronación se instalará un cerramiento protector, soportado por tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro, de 2,00 m de altura total, colocados con un máximo de 3,00 m de separación y anclados al suelo con hormigón.

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.

El vallado incluye una puerta de acceso abatible de una hoja con tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro.

La longitud de la valla de protección es 528,352 m.

#### **5.2.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 de la balsa. El material de estos elementos deberá ser duradero en las condiciones de intemperie y ofrecer un buen comportamiento en situaciones alternas de humedad-sequedad.

También se instalarán los oportunos carteles de aviso, peligro y prohibición.

### **5.3.PROTECCIÓN 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 tierra vegetal procedente de la finca 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 especies xerófilas.



**ANEJO N° 4**  
**ESTABILIDAD DE**  
**TALUDES.**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DOCUMENTOS Y MÉTODOS.....	1
3. ENCUADRE GEOTÉCNICO.....	1
4. TECTÓNICA.....	3
5. SISMICIDAD.....	4
6. CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.....	5
7. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.....	6
8. ACELERACIÓN SÍSMICA HORIZONTAL DE CÁLCULO.....	7
9. ACELERACIÓN SÍSMICA VERTICAL DE CÁLCULO.....	9
10. CALCULO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES.....	9
10.1. ESTABILIDAD DINÁMICA.....	10



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

## **1. INTRODUCCIÓN.**

El objeto del presente estudio es la determinación de los parámetros geológicos y geotécnicos del suelo y subsuelo de la zona donde se ubica el proyecto. El conocimiento de estos parámetros es fundamental para el correcto diseño de la balsa de riego que se proyecta.

## **2. DOCUMENTOS Y MÉTODOS.**

- Mapa Geológico de España a escala 1/50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). La zona del proyecto se encuentra en la hoja n° 892 denominada Fortuna.
- Memoria del Mapa Geológico de España (Hoja 892-Fortuna) que el IGME publicada explicando la información de cada hoja.
- Mapa Geotécnico General a escala 1/200.000, publicado por el IGME, en su hoja n°72: Alicante, y su memoria explicativa correspondiente.

## **3. ENCUADRE GEOTÉCNICO.**

El área de estudio está comprendido dentro del sector suroccidental de la Zona Bética. En su aspecto geológico, esta Zona Bética, junto con la Subbética y Prebética, forman el ámbito de las Cordilleras Béticas.



Imagen 3. Regiones geológicas. Fuente: [www.igme.es](http://www.igme.es)

La zona de estudio se clasifica como Región 1 con las siguientes características:

La Región es llana, presentando pendientes que oscilan entre el 0 y 7% de morfología y con altitudes entre los 0 msm y los 400 msm.

El cuaternario está representado en gran extensión por manchas irregulares en las zonas interiores.

El plioceno se manifiesta por calizas, margas, areniscas, conglomerados y arcillas, existiendo una mancha de considerable extensión en el ángulo sur-oriental de la región.

El mioceno, extendido por casi toda la parte interior de la región está constituido por calizas basales, margas arenosas y margas molásicas.

Finalmente, con carácter diapírico y moderada importancia por la superficie ocupada, aparece el Keuper con margas y yesos.

Dentro de la Región 1 nuestra zona de estudio comprende el Área I1 que presenta las siguientes características:

Los materiales que la forman son arenas, gravas, limos, arcillas y sus mezclas, así como algún conglomerado con grado precario de cementación.

El Área es en general permeable, con drenaje aceptable por percolación natural.

Según la memoria editada por el IGME el área II presenta una estabilidad alta en condiciones naturales y bajo acción del hombre, con abarrancamientos puntuales.

El nivel freático de la zona de estudio es profundo según las características hidrológicas.

La ficha de características geotécnicas indica que nuestra área presenta para el glaciis, cargas de tipo medio ( $2.4 \text{ kg/cm}^2$ ) con asentamientos nulos a medios.

#### 4. TECTÓNICA.



*Imagen 4. Tectónica de la zona de estudio. Fuente: [www.igme.es](http://www.igme.es)*

Los rasgos fundamentales que caracterizan la tectónica de la zona son: la acumulación de diferentes materiales, para relleno de las fosas tectónicas relacionadas con extensión miocena y cuaternaria, producida por las sucesivas superposiciones de mantos de corrimiento.

## 5. SISMICIDAD.

La aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, tiene como finalidad, evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar terremotos futuros. Además, se debe mantener la funcionalidad de servicios esenciales tras la ocurrencia del mismo.

### Conceptos básicos:

- *Sismo último de cálculo.* Se denomina sismo último de cálculo al que resulta de multiplicar la acción del sismo básico por el factor de importancia  $\gamma_1$ .
- *Sismo frecuente.* Se denomina a un sismo de alta probabilidad de ocurrencia, que corresponde a un periodo de retorno de 100 años.
- *Sismo frecuente de cálculo.* Se denomina al resultado de multiplicar la acción del sismo frecuente por el factor de importancia  $\gamma_1$ .
- *Sismo de construcción.* Cuando se considere necesario tener en cuenta la acción sísmica durante la construcción, se tomará el sismo correspondiente a un periodo de retorno no menos de cinco veces la duración de la etapa constructiva.

## 6. CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasificarán por su importancia en función de los daños que pueda ocasionar su destrucción.

- **Construcciones de importancia moderada.**

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terreno pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- **Construcciones de importancia normal.**

Aquellas cuya destrucción por el terreno pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- **Construcciones de importancia especial.**

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones: Hospitales y otros centros sanitarios, edificios o instalaciones de comunicaciones, centros de organización de funciones en casos de desastre, edificios de bomberos, policías y otros grupos de protección, instalaciones básicas para poblaciones tales como servicios de agua o gas, estructuras de vías de comunicación tales como puentes, muros de categoría especial en las normas específicas, edificios y estructuras vitales para los medios de transporte, edificios e instalaciones industriales con riesgo de accidentes con sustancias peligrosas, centrales nucleares y térmicas, presas y monumentos históricos o de interés cultural.

Se considera la balsa como una construcción de **IMPORTANCIA NORMAL**.



Imagen 6. Mapa sísmico península norma NCSE-02. Fuente: [www.igme.es](http://www.igme.es)

Los datos de aceleración sísmica básica es posible obtenerlos de la propia norma, dentro del Anejo 1. Según el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02, se puede observar que el emplazamiento de la zona de estudio se encuentra en una zona de actividad sísmica alta.

La zona donde se construirá la balsa se encuentra en el municipio de Albaterra. Por tanto, los valores que refleja, para el citado municipio son:

$$A_b = 0,16 \text{ g}$$

$$K = 1,0$$

## 7. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.

Los movimientos de suelo provocados por un terremoto están influidos por el tipo de terreno. En esta Norma, los terremotos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla  $v_s > 750 \text{ m/s}$ 
  - $C = 1$
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas o de cizalla  $400 \text{ m/s} < v_s < 750 \text{ m/s}$

- $C = 1.3$
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia alta a muy alta. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla  $200 \text{ m/s} < v_s < 400 \text{ m/s}$ 
  - $C = 1.6$
- Terreno tipo IV: Suelo granular de compacidad baja, o suelo cohesivo de consistencia media a baja. Velocidad de propagación de las ondas transversales o de cizalla  $v_s < 200 \text{ m/s}$ 
  - $C = 2.0$

Para obtener el valor del coeficiente  $C$  de cálculo, se determinaran los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de los terrenos tipo I, II, III y IV, respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

A cada uno de estos tipos de terreno, se le asigna un valor del coeficiente  $C$ .

## 8. ACELERACIÓN SÍSMICA HORIZONTAL DE CÁLCULO.

La aceleración sísmica horizontal de cálculo se define como el producto:

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

- *Aceleración básica de cálculo  $a_b$*

Emplearemos la aceleración básica obtenida de la presente norma.

$$a_b = 0.16 \cdot g \text{ (Albatera)}$$

- *Coficiente adimensional de riesgo  $\rho$*

El coeficiente adimensional de riesgo toma los siguientes valores:

$\rho = 1$  Construcciones de Importancia Normal

$\rho = 1.3$  Construcciones de importancia Especial

Por tanto, puesto que muestra estructura la hemos considerado de importancia Normal, el coeficiente tomará  $\rho = 1$ .

- *Coeficiente de amplificación del terreno S*

Dicho coeficiente varía en función del producto de la aceleración básica de cálculo y el coeficiente adimensional de riesgo.

$$\rho \cdot a_b = 1 \cdot 0.16 \cdot g = 0.16 \cdot g \rightarrow 0.1 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0.4 \cdot g$$

Por tanto, la expresión a usar para el cálculo del coeficiente de amplificación del terreno, S, será:

$$S = \frac{c}{1.25} + 3.33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{ab}{g} - 0.1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{c}{1.25} \right)$$

Por tanto:

$$S = \frac{1.5}{1.25} + 3.33 \cdot (1 \cdot 0.16 - 0.1) \cdot \left( 1 - \frac{1.5}{1.25} \right) = 1.1998$$

En consecuencia, la aceleración sísmica horizontal de cálculo, para un sismo de cálculo será:

$$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 1.1998 \cdot 1 \cdot 0.16 \cdot g = 0.191 \cdot g$$

$$a_c = 1.881 \text{ m/s}^2$$

## 9. ACELERACIÓN SÍSMICA VERTICAL DE CÁLCULO.

El valor de la aceleración sísmica vertical de cálculo será la que se obtiene de minorar en un 30% la componente horizontal, es decir:

$$a^1_c = 0.7 \cdot 1.881 = \mathbf{1.3167 \text{ m/s}^2}$$

## 10. CALCULO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES

### 10.1.HIPOTESIS DE CÁLCULO.

El análisis de la estabilidad del dique y de cualquier talud afectado debe hacerse empleando los métodos habituales de cálculo de taludes en suelos, basados en la teoría de equilibrio límite.

Esta teoría establece el equilibrio de fuerzas y momentos actuantes en un sistema, aplicando exclusivamente las leyes de la estática, sin tener en cuenta las deformaciones del terreno y suponiendo que toda masa movilizada se comporta como un sólido rígido.

### 10.2.ESTABILIDAD ESTÁTICA.

El análisis de la estabilidad del dique debe contemplar las siguientes situaciones:

- Situación final de construcción: esta situación se analizará en los casos en los que el dique esté construido mayoritariamente por materiales arcillosos en los que se puede suponer que no se ha producido disipación de la presión intersticial durante el proceso de construcción.
- Embalse lleno: esta hipótesis supone que la carga del agua se corresponde con la cota de máximo embalse posible. En las balsas con elemento de impermeabilización externa se supondrá que en el dique no hay línea piezométrica.

- Rotura del elemento de impermeabilización externo: esta hipótesis supone que la carga de agua se corresponde con la cota de máximo embalse posible y aparece una línea de saturación en el cuerpo del dique.
- Desembalse rápido: esta hipótesis se corresponde con la situación en la que se produce un vaciado de la balsa a una velocidad mayor que la necesaria para que se produzca el drenaje del cuerpo del dique, lo que implica la presencia de sobrepresiones intersticiales en el interior del cuerpo del dique. A efectos de cálculo, y del lado de la seguridad, se considera que la línea de saturación no se modifica (aunque se admite que desciende) y, por tanto, que la línea piezométrica coincide con la correspondiente a la situación de embalse lleno.

En estas cuatro situaciones de cálculo se deben analizar superficies de deslizamiento que se desarrollen por el contacto del cuerpo del dique y el cimiento.

### **10.3. ESTABILIDAD DINÁMICA.**

En aquellas zonas donde la aceleración básica ( $a_b$ ) sea igual o superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, se debe tener en cuenta el efecto del terremoto en la estabilidad del dique. La aceleración básica de todos los municipios de España se recoge en el Anejo 1 de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

La incorporación del efecto del terremoto en los cálculos se podrá hacer por el método pseudoestático, es decir, incorporando una fuerza horizontal igual al peso del terreno multiplicado por un coeficiente sísmico que se obtiene como indica la NCSE-02.

Teniendo en cuenta la reducida probabilidad de ocurrencia de un sismo en las situaciones de final de construcción y desembalse rápido, el análisis de la estabilidad dinámica del dique se limita a la siguiente situación:

Sismo en situación de embalse lleno: En aquellas zonas donde la aceleración básica ( $a_b$ ) sea igual o superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad, se debe tener en cuenta el efecto del terremoto en la estabilidad del dique, mediante el método pseudoestático.

- **Coefficientes de seguridad.**

Los coeficientes de seguridad mínimos que se exigen en cada una de las situaciones son:

Situación de diseño	F.S.
Final de construcción	1,3
Embalse lleno	1,5
Rotura elemento impermeabilización	1,3
Sismo a embalse lleno	1,3
Desembalse rápido	1,1

Para el cálculo de la estabilidad de taludes se utiliza el programa informático SLIDE v 5.0, que emplea el método de Bishop, para el cálculo de los factores de seguridad de los taludes en su situación más desfavorable, a partir de los siguientes datos:

**Terraplenes:**

- Pendiente talud aguas abajo (H/V): 1.5/1
- Pendiente talud aguas arriba (H/V): 2/1
- Densidad de la tierra: 20 (kN/m<sup>3</sup>)
- Altura máxima del dique: 9,4 m
- Angulo de rozamiento interno: 35°
- Cohesión: 15 (kN/m<sup>2</sup>)

**Substrato portante:**

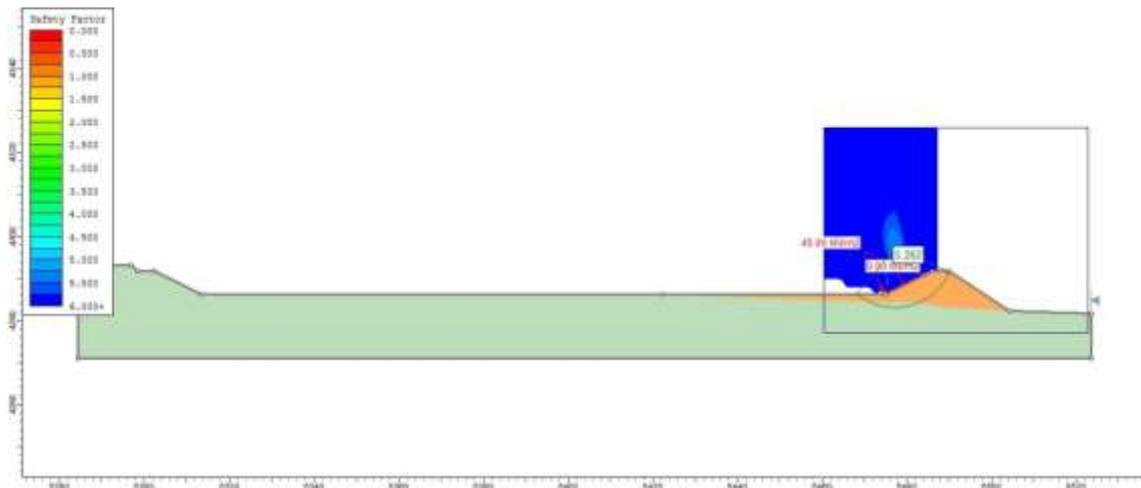
- Densidad de la tierra: 22 (kN/m<sup>3</sup>)
- Angulo de rozamiento interno: 30°
- Cohesión: 35 (kN/m<sup>2</sup>)

**Situación final de construcción (balsa vacía)**



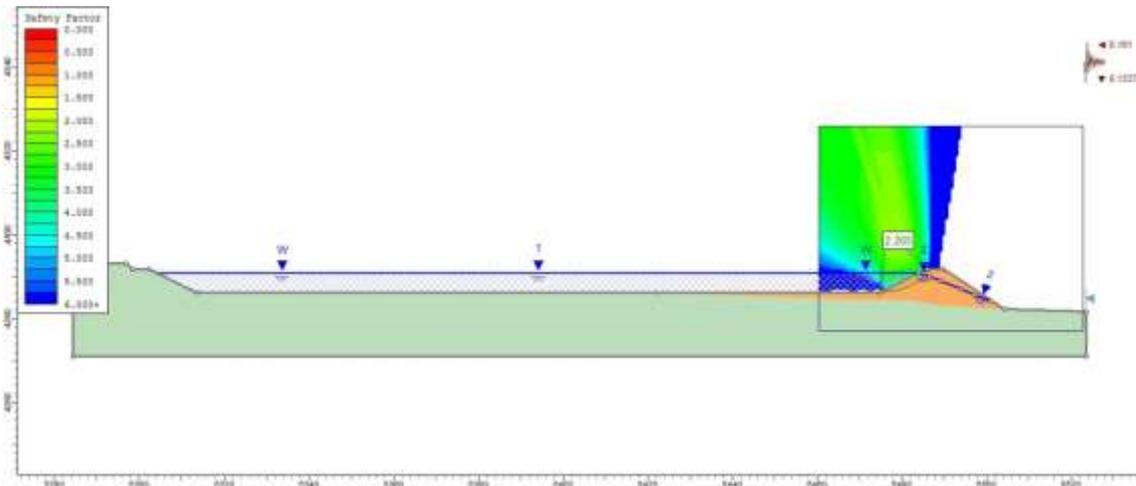
En esta suposición el factor de seguridad fue de 2.039 superior que el  $F=1.3$  que establece la norma. **El dique cumple.**

**Embalse lleno.**



En esta suposición el factor de seguridad fue de 5.262 superior que el  $F=1.5$  que establece la norma. **El dique cumple.**

**Rotura del elemento de impermeabilización externo.**



En esta hipótesis el factor de seguridad es 2.205 superior a  $F=1.3$  establecido por la norma. **Cumple.**

**Embalse lleno con sismo.** UNIVERSITAS Miguel Hernández



En esta hipótesis el factor de seguridad es 2.980 superior a  $F=1.3$  establecido por la norma. **El dique cumple.**

**Desembalse rápido.**



En esta hipótesis el factor de seguridad nos da un valor de 2.079 superior a  $F=1.1$  que establece la norma. **El dique cumple.**

Concluimos basándonos en los datos proporcionados por el programa informático y verificando que los valores obtenidos son superiores a los factores de seguridad que se establecen en la normativa de diseño y estabilidad de taludes obtenida del manual proporcionado por el Ministerio de Fomento para el “Diseño, explotación y mantenimiento de embalses” redactado por el CEDEX, la balsa que se proyecta cumple todos los parámetros de estabilidad de taludes.

**ANEJO N°5**  
**PROPUESTA DE**  
**CLASIFICACIÓN**  
**DE LA Balsa.**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. NORMATIVA APLICADA.....	4



## 1. INTRODUCCIÓN.

El vigente Texto Refundido de la Ley de Aguas dispone en su artículo 123 bis, dedicado a la seguridad de presas y balsas, que, con la finalidad de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades, el Gobierno regulará mediante Real Decreto las condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y balsas, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, los procedimientos de control de la seguridad, y las funciones que corresponden a la Administración pública.

Con el Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, se modifica el título del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, pasando a llamarse “Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio”.

El Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, incluye un nuevo Título VII dedicado a la seguridad de presas, embalses y balsas, en el que se establecen las obligaciones y responsabilidades de los titulares, así como las funciones y cometidos de las Administraciones competentes en materia de control de la seguridad de las presas, embalses y balsas, disponiéndose que las exigencias mínimas de seguridad de las presas y embalses se recogerán en tres Normas Técnicas de Seguridad, que deberán ser aprobadas mediante Real Decreto.

Según el apartado 1 del artículo 367 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, relativo a las “Obligaciones del titular”:

## ANEJO N° 5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

*“1. Los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m<sup>3</sup>, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, estarán obligados a solicitar su clasificación y registro. La resolución de clasificación deberá dictarse en el plazo máximo de un año.”*

Dado que la altura es de **8 metros**, además de que el **volumen nominal es de 17.248,40 m<sup>3</sup>**, el titular de la balsa está obligado a solicitar la clasificación y registro de la misma.

*“Las presas y embalses se clasifican en las siguientes categorías:*

*a) En función de sus dimensiones se considera gran presa aquella cuya altura es superior a 15 metros y la que, teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 metros, tenga una capacidad de embalse superior a 1 hectómetro cúbico. Se considera pequeña presa aquella que no cumple las condiciones de gran presa.*

*b) En función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, se clasificarán en una de las tres categorías siguientes:*

*1.º Categoría A: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueden afectar gravemente a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.*

*2.º Categoría B: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.*

## ANEJO Nº 5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

*3.º Categoría C: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdidas de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las categorías A o B.”*

En lo referente a la clasificación en función de sus dimensiones, la altura es de **8 metros**, y volumen inferior a un hectómetro cubico. La clasificación en función de las dimensiones es **pequeña presa**.

En lo que se refiere a la clasificación en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, la clasificación de la balsa es **Categoría C**. Clasificación de la balsa en función del riesgo potencial, la rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdidas de vidas humanas.

Para homogeneizar el proceso de clasificación de presas, la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas elaboró en 1996 una Guía Técnica, a partir de la cual se han clasificado ya la práctica totalidad de las presas de titularidad estatal y una gran parte de las presas de titularidad privada. Si bien esta Guía Técnica está referida a presas y no a balsas, se empleará ésta como referencia para proceder a su clasificación.

La balsa se encuentra en el área de influencia de la Confederación Hidrográfica del Segura, en el T.M. de Albaterra, en la Comunidad Valenciana.

## 2. **NORMATIVA APLICADA.**

- Guía Técnica de Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial 11/1996 (Ministerio de Medio Ambiente, 1.996)
- “Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones” (de O.M. del 9 de Diciembre de 1994).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, cuya transposición al ordenamiento jurídico español se materializó con la aprobación del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Guía Metodológica para el Desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011.

**ANEJO N°6**  
**EVALUACIÓN DE**  
**IMPACTO**  
**AMBIENTAL.**

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	1
3.	SUPERFICIE AFECTADA.....	1
4.	IMPACTO SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.....	2
4.1.	FÍSICOS.....	2
4.1.1	USOS DEL SUELO.....	2
4.1.2	EROSIÓN DEL SUELO.....	2
4.1.3	CONTAMINACIÓN DE SUELOS.....	2
4.1.4	AGUAS SUBTERRANEAS.....	2
4.1.5	AGUAS SUPERFICIALES.....	3
4.1.6	AIRE.....	3
4.1.7	CONFORT SONORO.....	3
4.1.8	MODIFICACIONES MICROCLIMÁTICAS.....	4
4.1.9	PATRIMONIO GEOLÓGICO.....	4
4.2.	BIOLOGICOS.....	4
4.2.1	VEGETACIÓN.....	4
4.2.2	FAUNA.....	5
4.3.	SOCIOECONÓMICOS.....	5
4.3.1	GENERACIÓN DE RIQUEZA.....	5
4.3.2	VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	6
4.3.3	EQUILIBRIO TERRITORIAL.....	6
4.3.4	RECURSOS CULTURALES.....	6
4.4.	MEDIO PERCEPTUAL.....	6
5.	MEDIDAS CORRECTORAS.....	7
5.1.	PROTECCIÓN DE SUELO Y TALUDES.....	7
5.2.	PROTECCIÓN DEL PAISAJE.....	7
5.3.	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	8
5.3.1	DESEMBALSE RÁPIDO.....	8
5.3.2	ALIVIADERO.....	8
5.3.3	PROTECCIÓN DE PERSONAS.....	8
5.4.	PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA.....	8

5.5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	9
5.6. PROTECCIÓN FRENTE A LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS. ....	9
6. CONCLUSIONES.....	9



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Esta memoria ha sido realizada con el fin de identificar, describir y valorar de manera apropiada los efectos notables previsibles que la utilización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales, así como las medidas correctoras apropiadas para ser capaces de minimizar o compensar los posibles efectos ambientales adversos.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

La balsa proyectada para la regulación del riego 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 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.

## **3. 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 10.744,44 m<sup>2</sup>. El volumen de desmonte asciende a un total de 15.174,56 m<sup>3</sup> y el de terraplén a un total de 14.829,48 m<sup>3</sup>.

#### **4. IMPACTO SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.**

##### **4.1. FÍSICOS.**

###### **4.1.1 USOS DEL SUELO.**

Los terrenos donde ha sido proyectada la balsa son agrícolas y están clasificados como Suelo No Urbanizable dentro del término municipal de Albaterra.

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 de regadío donde se ubica.

###### **4.1.2. EROSIÓN DEL SUELO.**

Los procesos llevados a cabo de desmonte y terraplenado, 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.

###### **4.1.3. 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.

###### **4.1.4. AGUAS SUBTERRANEAS.**

Como se expone en el apartado anterior, al no haber 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 mediante ésta, 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.

#### 4.1.5. AGUAS SUPERFICIALES.

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

#### 4.1.6. 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.

#### 4.1.7. 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.

#### 4.1.8. 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.

#### 4.1.9. 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.

#### 4.2. BIOLÓGICOS.

##### 4.2.1. 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 irrecuperable.

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.

### 4.2.2. 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.
- Especies ligadas al bosque de frondosas. Si hay varios tipos de situaciones ecotónicas, sería precisa la realización del inventario en cada uno de ellos.
- Especies ligadas al bosque de coníferas.
- Especies ligadas al medio ripícola. Importante situación ecotónica que se proyecta normalmente en gran diversidad faunística.

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 este agua embalsada es beneficiosa para las aves migratorias, por lo que puede afirmarse que la existencia de la balsa supone un impacto ambiental positivo.

### 4.3. SOCIOECONÓMICOS.

#### 4.3.1. 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.

#### 4.3.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN.

La construcción de la balsa no altera ninguna de las vías de comunicación existentes en la finca, ya que este factor se ha contemplado desde un primer momento a la hora de dimensionar la geometría de la balsa.

#### 4.3.3. 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.

#### 4.3.4. RECURSOS CULTURALES.

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

#### 4.4. 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 ínter 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.

### **5. MEDIDAS CORRECTORAS.**

#### **5.1. 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.

#### **5.2. 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.

### 5.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

#### 5.3.1. 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.

#### 5.3.2. 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.

#### 5.3.3. PROTECCIÓN DE PERSONAS.

Para evitar la entrada y caída accidental de personas se dispone de un vallado perimetral a pie de taludes 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.

### 5.4. 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.

#### 5.5. 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.

#### 5.6. 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.

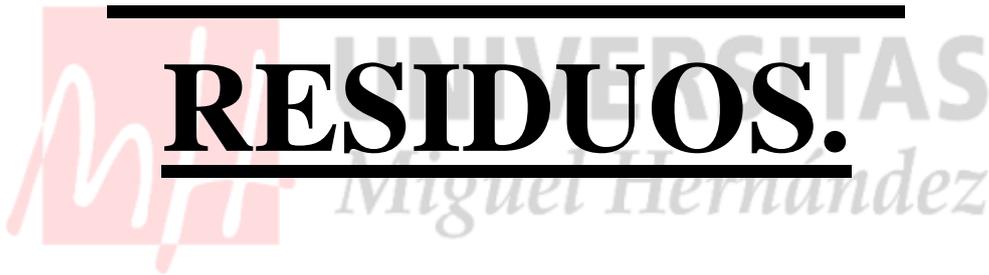
### 6. CONCLUSIONES

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°7**  
**ESTUDIO DE**  
**GESTIÓN DE**  
**RESIDUOS.**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. ....	1
2. OBJETO DEL ESTUDIO .....	2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2
4. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE. ....	2
5. CLASES DE RESIDUOS. ....	3
6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS. ....	4
7. LAS MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO. ....	5
8. LAS OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA. ....	6
9. LAS MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA. ....	9
10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	9
11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO. 10	
12. CONCLUSIÓN. ....	12

### 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:

- 1- Objeto del estudio.
- 2- Identificación de los agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos.
- 3- Normativa y legislación aplicable.
- 4- Clases de residuos.
- 5- 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.
- 6- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 7- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 8- 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.

## **ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**

- 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 Balsa de riego en finca agrícola en el término municipal de Albaterra" 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.

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN 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, aun 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 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

### 6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS.

A continuación se identifican, marcados con una X, los residuos de construcción y demolición que se prevé se generarán en la obra, codificados conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores:

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA							
Superficie total construida						10744,44	m2
Volumen de residuos (S x 0,10)						1074,444	m3
Densidad tipo ( entre 1,5 y 0,5 Tm/m3)						0,5	Tn/m3
Toneladas de residuos						1,07	
Presupuesto estimado de obra						175.049,37	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto						23793,5	€

Tabla 6. Estimación de residuos en obra nueva. Fuente: Elaboración propia.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

<b>A.1.: RCDs Nivel II</b>				
		<b>Tn</b>	<b>d</b>	<b>V</b>
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
	<b>%</b>	<b>Tn</b>	<b>d</b>	<b>V</b>
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,005	1,05	0,60	1,75
3. Metales	0,005	1,05	1,50	0,70
4. Papel	0,003	0,63	0,90	0,70
5. Plástico	0,015	3,15	0,90	3,50
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,028</b>	<b>5,87</b>		<b>6,64</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,050	10,49	1,50	6,99
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,050</b>	<b>10,49</b>		<b>6,99</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,015	3,15	0,90	3,50
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,005	1,05	0,50	2,10
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>23,08</b>		<b>5,59</b>

### 7. LAS MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA DEL PROYECTO.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Aunque no se superan las cantidades indicada, se dispondrán de contenedores selectivos de papel, plástico y vidrio, así como un contenedor para escombros todo mezclado y zona para lavado de cubetas de hormigón.

### 8. LAS OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

A continuación se definen, marcadas con una X, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación previstas en la obra.

En cuanto a las Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse "en la misma obra" o por el contrario "en emplazamientos externos". En este último caso se identifica el destino previsto.

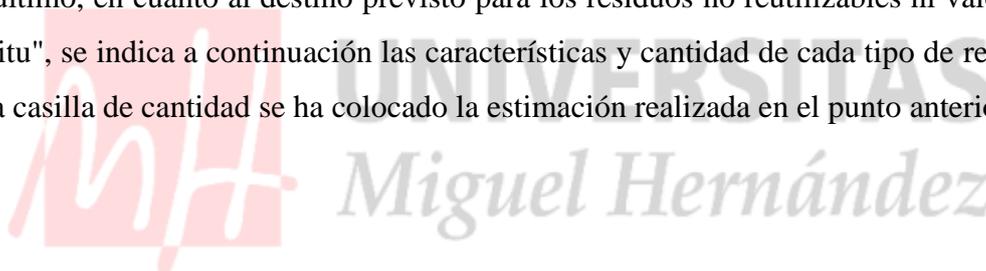
	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Respecto a la Previsión de Operaciones de Valoración "in situ" de los residuos generados, a continuación se marcan con una X:

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de cantidad se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior.



## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,05
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,000
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	0,00	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	0,00	
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,63
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,15
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	10,49
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra					
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,10
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,05
2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs	0,000
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	0,00	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	0,00	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	0,00	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	0,00	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	0,00	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	0,00	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,000	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,000	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	0,000	
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0,000	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	0,000	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0,000	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0,000	
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	0,000	
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,000	
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,000	
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,210	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,000	
	07 07 01	Sobrantes de desenfocantes	Depósito / Tratamiento	0,000	
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,000	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,000	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,000	
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertede	0,000

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

### 9. LAS MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80,00 tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40,00 tn
- Metal: 2,00 tn
- Madera: 1,00 tn
- Vidrio: 1,00 tn
- Plástico: 0,50 tn
- Papel y cartón: 0,50 tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

### 10. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

### **11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.**

#### **Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### **Gestión de residuos de construcción y demolición.**

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

#### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

#### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
<b>x</b>	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
<b>x</b>	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<b>x</b>	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<b>x</b>	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
<b>x</b>	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.</p>
<b>x</b>	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<b>x</b>	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la</p>

## ANEJO N°7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

	legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

### 12. CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto.

**ANEJO N°8**

**ESTUDIO DE**  
*Miguel Hernández*  
**SEGURIDAD Y**

**SALUD.**

## ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	1
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. ....	1
2.2. EMPLAZAMIENTO. ....	1
2.3. NÚMERO DE TRABAJADORES PREVISTO.....	1
2.4. RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS. ....	2
2.5. MAQUINARIA PREVISTA. ....	2
2.6. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.....	2
2.7. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	2
2.8. PLAN DE EJECUCIÓN DE SEGURIDAD EN LA OBRA.....	2
3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. ....	3
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS. DESBROCE Y LIMPIEZA.....	3
3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. TRANSPORTE DE MATERIAL.....	4
3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN DE TIERRAS.....	6
3.4. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLEN. RIEGO MECANIZADO. ....	8
3.5. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLEN. COMPACTACIÓN. ....	8
3.6.- COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL Y LÁMINA IMPERMEABILIZANTE. ....	11
3.7. COLOCACIÓN DE VALVULERIA.....	14
3.8. COLOCACIÓN DE ARQUETAS.....	15
3.9. INSTALACIÓN DE TUBERIAS.....	16
3.10.- PLANTACIÓN EN LOS TALUDES.....	18
4. MAQUINARIA DE OBRA Y MAQUINAS HERRAMIENTAS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	19
4.1. RETROEXCAVADORA MIXTA. ....	21
4.2. CAMIÓN GRUA.....	25
4.3. CAMIÓN HORMIGONERA. ....	26
4.4. COMPACTADORA.....	28
4.5. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS EN GENERAL.....	30
4.6. HERRAMIENTAS MANUALES.....	31
4.7. CAMIÓN CISTERNA.....	32
4.8. MOTOTRAILLA.....	34
5. OTRAS ACTIVIDADES.....	38
6. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES. ....	38
7. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	38

## **1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO 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 1627/97 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.

Su propósito fundamental es el de prevenir los riesgos inherentes a toda actividad o tarea que se realice en la ejecución de las obras de construcción. Para ello será necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra e instalación, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma.

Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos disminuir su número y sus consecuencias.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

Denominación de la Obra: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBATERA. Se proyecta la construcción de una balsa de 23.339,39 m<sup>3</sup> con una capacidad útil de 17.250,55 m<sup>3</sup> útiles que permita regular los volúmenes de agua en las épocas de riego.

### **2.2. EMPLAZAMIENTO.**

Albatera (Alicante). La balsa proyectada se halla situada en la población de Albatera, en la Sierra del municipio.

### **2.3. NÚMERO DE TRABAJADORES PREVISTO.**

Dadas las características de la obra proyectada, el personal operativo que se estima para la obra será de 10 trabajadores.

#### 2.4. RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

No está previsto el uso de sustancias peligrosas en esta obra.

#### 2.5. MAQUINARIA PREVISTA.

- Retroexcavadora mixta.
- Camión basculante.
- Camión hormigonera.
- Compactadora.
- Máquinas herramientas en general.
- Herramientas manuales.
- Tractor.
- Mototrailla.

#### 2.6. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plumadas). Escaleras.

#### 2.7. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

No existen servicios o vías de importancia afectadas.

#### 2.8. PLAN DE EJECUCIÓN DE SEGURIDAD EN LA OBRA.

Para la ejecución de las tareas incluidas en el proyecto se atenderá de forma más específica a lo siguiente:

- No se admitirá en la obra maquinaria destinada al movimiento de tierras que no estén equipadas con cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la maquinaria.

- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar la casuística en cada situación.
- El ascenso y descenso de la caja de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El colmo máximo permitido en camiones para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las maniobras de carga y descarga estarán siempre dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas en prevención de accidentes.

### **3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.**

#### **3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS. DESBROCE Y LIMPIEZA.**

**Descripción de los trabajos:** Los trabajos consisten en el desbroce del terreno mecánicamente con mototrailla y transporte hasta zona de acopio.

#### **Riesgos.**

- Atropellos por máquinas y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes.
- Desprendimientos de tierra
- Polvo.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas extremas
- Cortes, heridas.
- Golpes por o contra objetos
- Sobreesfuerzos
- Vibraciones

**Medidas preventivas.**

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desarbolado, destocoado o desbroce.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.
- Se señalizará los caminos de acceso de personas y vehículos.
- Se limitará la velocidad para todos los vehículos y maquinaria que entren a obra.
- Habrá un riego periódico en prevención de ambientes pulvigenos.

**Protecciones personales.**

- Casco de seguridad, cuando salgan de la máquina.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de goma para evitar el contacto con el terreno
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- Protectores auditivos adecuados.
- chaleco reflectante.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS. TRANSPORTE DE MATERIAL.

**Descripción de los trabajos:** Consiste en el transporte de material excavado con mototrailla o camión basculante a terraplén o a zona de acopio.

**Riesgos.**

- Apriamiento por máquinas y vehículos.
- Deslizamiento o desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.

- Accidentes de vehículos por exceso de carga.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Rotura de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes por objetos.

**Normas preventivas.**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo y vías de circulación limpias y sin obstáculos.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a distinto nivel y Maquinaria pesada en movimiento.
- Los accesos de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones, separándolos con malla naranja o similar y colocando dos carteles, uno “camino maquinas” y otro “camino peatones” o similar. Es decir, el circuito de los camiones, maquinaria estará delimitado.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, balizamientos o medios equivalentes.
- Las maniobras de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en estos movimientos.
- La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

- No se aproximarán los vehículos al borde de las zanjas, estas estarán señalizadas mediante malla naranja o similar.
- No se utilizará maquinaria que pueda producir vibraciones en el borde de zanjas.
- Se aplicará el sistema de señalización de maniobras recogido en el R.D. 385/97.
- Se protegerán las zanjas y vaciados con barandilla o similar.
- En ningún momento los camiones se pondrán en marcha con la caja levantada ni sin la lona puesta.
- Llevarán las en todo momento las luces de posición encendidas.

#### **Protecciones personales.**

- Casco homologado, fuera del camión.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua.
- Empleo de cinturón de seguridad.
- Chaleco reflectante, siempre, incluido dentro del camión.

### 3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN DE TIERRAS.

**Descripción de los trabajos:** Los trabajos consisten en la excavación de tierras mediante retroexcavadora.

#### **Riesgos.**

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Deslizamiento o desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Accidentes de vehículos, máquinas por exceso de carga.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Rotura de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes por objetos.

**Normas preventivas.**

- Los trabajadores que manejen estas máquinas estarán cualificados y autorizados expresamente y por escrito por su empresa.
- Las maquinas que entren a trabajar cumplirán con lo establecido en el RD 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE nº 188 07-08-1997.No se permitirán maquinas que no lleven el sistema ROPS, estructura de protección en caso de vuelco o pórtico de seguridad. El operario no podrá sacar fuera de la cabina ninguna parte del cuerpo.
- Todas las maquinas llevarán durante toda la jornada laboral el pirulo de señalización encendido.
- Se encontrarán en perfecto estado de funcionamiento.
- No se desplazará la máquina con la cuchara levantada, permaneciendo lo más baja posible, trabajaran con los gatos posicionados.
- Está prohibido el transporte de personas en cualquier parte de la máquina, solo pudiendo ir el conductor.
- No se realizarán ajustes con las maquinas en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se bajará de la maquina saltando, se utilizarán las escaleras diseñadas para ello.
- Queda prohibido transitar junto a los bordes de excavación, debiéndose señalar este hecho, en caso de no señalarlo, no se deberá acercarse a una distancia menor de 2 metros de dicho borde.
- La circulación de la máquina, cuando este cargada se hará en marchas cortas.
- Toda maniobra comprometida se realizará con precaución, auxiliado por un señalista si fuera necesario.
- Las maquinas no superaran la pendiente marcada por el fabricante.

**Protecciones personales.**

- Casco homologado, fuera del camión.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua.
- Empleo de cinturón de seguridad.
- chaleco reflectante, siempre, incluido dentro del camión.

### 3.4. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLEN. RIEGO MECANIZADO.

**Descripción de los trabajos:** Los trabajos consisten en el riego del terraplén por medios mecanizados.

#### **Riesgos.**

- Caídas a mismo nivel
- Golpes con la maquina
- Atrapamientos por los escombros
- Cortes, golpes con herramientas
- Proyección de partículas
- Exposición a polvo
- Atropellos

#### **Normas preventivas.**

- No permanecerá ningún trabajador en el radio de acción de la máquina.
- El trabajador que maneje la maquina estará cualificado para el manejo de la misma y autorizado por su empresa.

#### **Protecciones personales.**

- Casco de protección
- Botas de protección con puntera y plantilla de acero
- Chaleco reflectante
- Mascarilla antipolvo
- Gafas anti proyecciones
- Guantes de protección

### 3.5. CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLEN. COMPACTACIÓN.

**Descripción de los trabajos:** Los trabajos consisten en la compactación mediante rodillos compactadores.

#### **Riesgos.**

- Riesgo de accidente de vehículos por exceso de carga, mal mantenimiento o inadecuado estado de los caminos de servicio.
- Caída de material de la caja del camión.
- Caída al mismo nivel.

- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas, sobre todo durante maniobras marcha atrás, falta de visibilidad, etc.
- Accidentes por conducción en ambientes pulvigenos.
- Caída de maquinaria y personal por los taludes de terraplén.
- Vuelco de la maquinaria durante el extendido del material.
- Vibraciones sobre las personas (conductores).
- Ruido ambiental.
- Irritación de los ojos debidos a las condiciones de trabajo en ambientes pulverulentos.
- Irritación de las vías respiratorias debida a la inhalación de polvo.

**Normas preventivas.**

- Durante la fase de organización de la obra, se definirán los itinerarios de la maquinaria tratando de evitar los cruces y recorridos por las vías públicas.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar a en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 3 m para los pesados.
- Con el fin de evitar posibles accidentes durante las operaciones de extendido del material y compactación en la ejecución de terraplenes y pedraplenes deberán quedar perfectamente definidos los puntos de vertido del material empleando además topes de fin de recorrido para las máquinas, así mismo, deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra. Para coordinar estas operaciones se dispondrá de señalistas que se situarán en zonas muy visibles y controladas. Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal y como se haya diseñado en los planos o en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra.
- Para evitar los accidentes por la presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación se procederá a su saneamiento cubriendo los baches y eliminando los blandones compactando mediante pedraplén o zahorras.

- Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- El personal que maneje la maquinaria de obra demostrará ser especialista en la conducción segura de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente. Uno de los riesgos más importantes es el vuelco de camiones bañeras en el momento de levantar totalmente la caja, para ello se debe asegurar que el basculamiento se realizará en un terreno perfectamente horizontal.
- Queda terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita en lugar visible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (especialmente si se deben transportar por vías públicas, calles o carreteras, donde se colocarán lonas para el tapado del material).
- Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5 m.
- El mayor peligro de los rodillos de compactación reside en los descuidos del operador por tratarse de un trabajo monótono, en consecuencia se deberá instruir convenientemente al personal. Seguir recomendaciones para operaciones de compactación. Se mantendrá una distancia de seguridad a los bordes del terraplén, para evitar la caída de la máquina por el talud. Se señalarán los bordes de taludes y terraplenes.
- Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada, y se hará constar en el parte de trabajo.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el extendido de las tierras vertidas en el relleno.

- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctrica aérea.
- Estará prohibido descansar junto a la maquinaria durante las pausas.

#### **Protecciones personales.**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos

### 3.6.- COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL Y LÁMINA IMPERMEABILIZANTE.

**Descripción de los trabajos:** El trabajo a realizar es la colocación del geotextil y de la lámina impermeabilizante. Se colocarán de forma manual, para evitar que tanto la lámina como el geotextil por la fuerza del viento puedan provocar accidentes, se colocará encima de la lámina unos lastres, impidiendo el levantamiento de la misma.

#### **Riesgos.**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas a mismo nivel
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes.
- Desprendimientos de tierra
- Polvo.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas extremas

- Sobreesfuerzos

**Medidas preventivas.**

- Preparación de programa de trabajo que evite una excesiva antelación de este tajo sobre los siguientes. Ello evitará que se exponga la superficie descarnada de este tajo mucho tiempo a los agentes meteorológicos, disminuyendo riesgos de desplome, erosión, arrastres, lavados y lodo.
- Replanteo de la zona. Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.
- Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Colocación de malla naranja en zonas afectadas, al igual que se balizarán los itinerarios.
- Riego frecuente en los accesos a la zona de actuación si fuera necesario. Con ello se disminuye la generación de polvo que afecte a los trabajadores y personal ajeno a la obra.
- Las señales colocadas en el área serán las de “Peligro indeterminado” y “Salida de camiones”.
- Las zonas de trabajo permanecerán limpias y ordenadas.
- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos, colocación de algún sistema de sujeción si se considera necesario.
- Señales de limitación de velocidad y maquinaria pesada en movimiento.
- No se trabajará con fuertes vientos, la lámina podría hacer caer al trabajador.
- Cuerdas para la salida y entrada al embalse en caso necesario.
- Colocar pesos que sujeten la lámina de plástico durante su colocación evitando que este se levante con el aire.
- Se colocará una línea de vida en prevención de caídas del trabajador.

**Protecciones personales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- chaleco reflectante.
- Arnés anticaída

**Riesgos en la extrusión para sellar la lámina impermeabilizante.**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas a mismo nivel
- Atrapamiento por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Contacto eléctricos directos e indirectos.
- Incendio.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de humos y vapores orgánicos.

**Medidas preventivas.**

- El personal encargado de estos trabajos será personal cualificado y conocedor de la técnica.
- En todo momento el lugar de trabajo estará limpio y ordenado en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- No tocar las piezas recientemente soldadas; aunque parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de su puesto de trabajo.
- Les evitará quemaduras fortuitas.
- Elegir el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Compruebe que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración

- (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicitar el cambio, evitará accidentes.
- Comprobar antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones.

### 3.7. COLOCACIÓN DE VALVULERIA.

**Descripción de los trabajos:** Se trata de colocar la valvulería mediante la grúa autopropulsada telescópica y el camión volquete grúa.

#### **Riesgos.**

- Caída de las piezas
- Vuelco del camión grúa
- Golpes, cortes con alguna de las piezas o herramientas
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Caídas a mismo nivel

#### **Medidas preventivas.**

- En el momento de izado de las piezas ningún trabajador se encontrará en el radio de acción del camión grúa.
- Las piezas una vez en su destino serán colocadas entre dos trabajadores.
- Llevarán los equipos de protección adecuados al trabajo a realizar mencionados en el apartado siguiente.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa.
- Evitar pasar el brazo de la grúa por encima de los trabajadores.
- El gruista solo obedecerá las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso.
- Existirá una perfecta comunicación entre ellos.
- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad.

#### **Protecciones personales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- chaleco reflectante.

### 3.8. COLOCACIÓN DE ARQUETAS.

#### **Riesgos.**

- Caídas de personas a mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes , cortes con herramientas o material
- Proyección por partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Dermatitis por contacto con el cemento

#### **Medidas preventivas.**

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- Las herramientas estarán en perfecto estado de uso, no se utilizarán las que estén deterioradas.
- No habrá maquinaria cerca de los trabajadores mientras estos estén ejecutando las arquetas.

#### **Protecciones personales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- chaleco reflectante.

### 3.9. INSTALACIÓN DE TUBERIAS.

**Descripción de los trabajos:** Apertura de zanjas, colocación de tubos, colocación de pozos, colocación de acometidas.

#### Riesgos.

- Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.).
- Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual.
- Caídas de personas al entrar y al salir de pozos y galerías por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinillo, etc.).
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).
- Derrumbamiento de las paredes del pozo o galería, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera).
- Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita, electrocución).
- Asfixia, (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno).
- Sobreesfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).
- Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).
- Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.
- Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).
- Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado
- Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).
- Caída de tuberías sobre personas por: (eslingado incorrecto; rotura por fatiga o golpe recibido por el tubo, durante el transporte a gancho de grúa o durante su instalación; uña u horquilla de suspensión e instalación corta o descompensada; rodar el tubo con caída en la zanja -acopio al borde sin freno o freno incorrecto-).

- Atrapamientos por: (recepción de tubos a mano; freno a brazo, de la carga en suspensión a gancho de grúa; rodar el tubo -acopio sin freno o freno incorrecto-).
- Polvo, (corte de tuberías en vía seca).
- Proyección violenta de partículas, (corte de tuberías en vía seca).
- Sobreesfuerzos, (parar el penduleo de la carga a brazo; cargar tubos a hombro).

#### **Normas preventivas.**

- Se evitará el derrumbamiento de paredes mediante el correcto entibado de las zanjas o pozos.
- El borde de los pozos debe ser protegido mediante barandillas cuando su profundidad supere los 2 m. y al menos, señalizado cuando la profundidad sea menor.
- La aproximación de los trabajadores a bordes sin proteger, se realizará con ayuda de dispositivos anticaída (cinturones), amarrada a puntos fuertes.
- Para la entrada y salida, se dispondrá una escalera suficientemente resistente que sobrepase 1 m. la superficie de desembarco, esté provista de zapatas antideslizantes y amarrada en su parte superior.
- El acopio de tubos para las conducciones, se efectuará en lugar apropiado, previamente establecido.
- Estos tubos se colocarán sobre durmientes de madera, y se evitará que se desplacen o rueden mediante cuñas o pies derechos.
- Se prevendrá el riesgo de contactos eléctricos mediante la instalación de dispositivos diferenciales junto a una toma de tierra.
- Se evitará el acopio de materiales o el paso de vehículos junto al borde de pozos o zanjas, guardando una distancia de 2 m. aproximadamente.

#### **Protecciones personales.**

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad.
- Ropa adecuada para trabajo.
- Botas para agua.

### 3.10.- PLANTACIÓN EN LOS TALUDES.

**Descripción de los trabajos:** Consiste en la plantación manual de plantas en los taludes del embalse.

**Riesgos.**

- Caídas a distinto nivel
- Golpes con las herramientas
- Cortes con herramientas manuales
- Heridas en extremidades superiores.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre materiales.
- Sobreesfuerzo
- Exposición a temperaturas extremas

**Normas preventivas.**

- El personal que realice este trabajo estará cualificado.
- Si es necesario se colocará una línea de vida, donde los trabajadores se puedan atar.
- Durante los trabajos de plantación no circulará maquinaria pesada por encima de la cota donde se encuentren los trabajadores.

**Protecciones personales.**

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arnés anticaída
- Ropa adecuada para trabajo.
- Botas para agua.

#### **4. MAQUINARIA DE OBRA Y MAQUINAS HERRAMIENTAS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos inherentes al uso y utilización de la maquinaria, por lo tanto, se tomarán las correspondientes medidas de prevención:

##### **Riesgos comunes.**

- Falta de carcasas protectoras en motores, correas y engranajes.
- Manipulación de elementos de herramientas eléctricas, estando éstas conectadas a la red de suministro.
- Manipulación de la maquinaria por personal no especializado.
- Apoyos defectuosos de la maquinaria.
- Defectos de mantenimiento.
- Permanencia del personal bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Fatiga física del operario.
- Proyección de partículas.

##### **Medidas preventivas generales.**

##### **Recepción de la máquina:**

- A su llegada a la obra, cada máquina lleva en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores y éstas son conocidas por el operador.
- A su llegada a la obra, cada máquina va dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Al llegar a obra, la máquina deberá venir provista de: Manual de Instrucciones, Justificante de
- Mantenimiento y Justificante de revisión obligatoria.
- Cada maquinista posee la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, es sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de faros de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

##### **Reparaciones y mantenimiento en obra:**

- En caso de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el equipo de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías utilizará gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías serán aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería, herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador se hará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario antes desconectará el motor y extraerá la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre es preciso vaciarlas y limpiarlas de aceite.

#### 4.1. RETROEXCAVADORA MIXTA.

##### **Riesgos.**

- Atropello, por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Deslizamiento de la máquina, en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, corte y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulvígenos (partículas en los ojos, afecciones, respiratorias, etc.)

##### **Medidas preventivas.**

- Se entregará por escrito a los maquinistas de la retroexcavadora a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva: Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la Retroexcavadora mixta
- Queda totalmente prohibido el uso de la retroexcavadora para el transporte de material como tubería, laminas PEAD, etc.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y limpiezas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán retroexcavadora / pala cargadora que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para el modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para ese modelo. No presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara, se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadoras / palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir
- (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie con el área de operación de la pala.

- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance de la r retroexcavadoras / palas cargadoras).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas, se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobrar de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Antes de salir de la máquina tras largo tiempo trabajando sentado, permanecerá unos minutos haciendo ligeros movimientos de piernas y, sobre todo, tobillos para recuperar la circulación sanguínea.
- Cuando salga de la máquina no lo hará saltando sino haciendo uso de la escalera o escalón que tiene a tal uso.
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de tres metros del borde de taludes, pozos, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.

**Protecciones individuales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.
- chaleco reflectante.

#### 4.2. CAMIÓN GRUA.

##### **Riesgos.**

- Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; espacio angosto).
- Vuelco del camión grúa por: (superar obstáculos del terreno; errores de planificación).
- Atrapamientos (maniobras de carga y descarga).
- Golpes por objetos (maniobras de carga y descarga).
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.

##### **Medidas preventivas.**

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca estacionará o circulará a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 4 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

#### **Protecciones individuales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o PVC.
- chaleco reflectante.

#### 4.3. CAMIÓN HORMIGONERA.

##### **Riesgos.**

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, hundimientos de terreno, etc.)
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes)
- Caídas de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).

- Atrapamientos de dedos con el manejo de la canaleta.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas de hormigón.
- Contactos de los brazos y manos con el hormigón.

**Medidas preventivas.**

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea de seguridad, trazada a 2 m del borde.
- La escalera de acceso a la tolva debe estar constituida por un material sólido y antideslizante. En su parte inferior se colocará un seguro para evitar balanceos. Sólo se usará para trabajos de limpieza, conservación e inspección, y para su utilización ha de encontrarse el vehículo parado.
- Asimismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos de 90 cm de altura sobre ella. Ha de ser de material consistente.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Está prohibido subirse a la cuba aún estando el vehículo parado. Para cualquier reparación o comprobación deberán usarse medios auxiliares como andamios o similares
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote, esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que éste les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

**Protecciones individuales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante

4.4. COMPACTADORA.

**Riesgos.**

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Exposición a importantes niveles de ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Pisadas sobre objetos y sobre irregularidades del terreno
- Atrapamientos.
- Incendio.
- Caídas del personal al subir y bajar de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Ruido.
- Choques contra otros vehículos.



**Medidas preventivas.**

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratorio.
- Las máquinas estarán dispuestas de cabina antivuelco.
- Se prohíbe el traslado de personas sobre el rodillo.
- Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo en estación.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

**Protecciones individuales.**

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o PVC.  
Botas impermeables.
- Mascarillas antipolvo.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.

#### 4.5. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS EN GENERAL.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, cepilladoras metálicas, etc., de una forma muy genérica.

##### **Riesgos.**

- Contactos eléctricos.
- Erosiones en manos.
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Atrapamientos por elementos móviles.
- Los derivados de una mala instalación
- Los derivados de la rotura de los elementos que componen la herramienta.
- Golpes en muñecas y brazos.

##### **Medidas preventivas.**

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una valla metálica dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación

de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de
- Seguridad para su reparación.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, para evitar accidentes.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se conectarán de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

#### 4.6. HERRAMIENTAS MANUALES.

##### **Riesgos.**

- Golpes por objetos y partículas desprendidas.
- Cortes por uso incorrecto de las herramientas.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos; trabajar en posturas obligadas.

**Medidas preventivas.**

- Las herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentra en buen estado, verificando que:
- Las herramientas con filo estarán afiladas y sin mellas.
- No presentarán cabezas aplastadas, fisuras o rebabas.
- Los mangos de las herramientas estarán limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
- No deben colocarse las manos ni otros miembros en la proximidad de zonas que la herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
- Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
- No acercar una herramienta a equipos en movimiento.
- Las herramientas se deben transportar en cajas o bolsas porta-herramientas; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.

4.7. CAMIÓN CISTERNA.

**Riesgos.**

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Vuelco del camión cisterna.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

**Normas preventivas.**

- Los camiones cisterna de agua, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha de retroceso.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Pilotos de balizamiento.
- Servofrenos.
- Freno de mano.
- Bocina automática de marcha de retroceso.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos, neumáticos, etc. en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín de primeros auxilios.
- Normas de seguridad para el conductor
- Suba o baje del camión cisterna de frente por el lugar adecuado y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
- No suba o baje apoyándose sobre cualquier saliente.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No realice "ajustes" con los motores en marcha.
- No permita que personas no autorizadas accedan al camión cisterna, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión cisterna en situación de avería o semiavería.
- Antes de abandonar la cabina asegúrese de haber instalado el freno de mano.
- No guarde trapos ni combustible en el vehículo, pueden producir incendio.
- Recuerde que en caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- Antes de acceder a la cabina inspeccione a su alrededor por si alguien dormita a su sombra.

- Todos los camiones cisterna contratados en esta obra estarán en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una adecuada conducción.
- Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.
- De toda esta normativa se hará entrega, quedando la oportuna constancia escrita de ello.

#### **Equipo de protección individual.**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC (mantenimiento).

#### 4.8. MOTOTRAILLA.

##### **Riesgos.**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas.**

- Deben utilizarse mototraíllas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1214/97.
- Se recomienda que la mototraílla esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1214/97, de 18 de julio, artículo 4 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la mototraílla responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la mototraílla limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la mototraílla únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la mototraílla.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la mototraílla.
- Verificar que la altura máxima de la mototraílla es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La mototraílla no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la mototraílla en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista ha de disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la mototraílla en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.

- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, con la pala apoyada en el suelo, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la mototraílla con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la mototraílla y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la mototraílla en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, apoyar el escarificador y la hoja en el suelo, asegurándose de que ésta no sobrepase el ancho de la máquina, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la mototraílla caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la mototraílla con el motor en marcha.

**Equipo de protección individual.**

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).

- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

## **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.

En caso de instalación de grúa torre, se aplicarán medidas específicas de seguridad para el uso y utilización de la misma. Otros riesgos que pueden considerarse especiales pueden ser la instalación provisional de suministro eléctrico y el de incendio.

## **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.

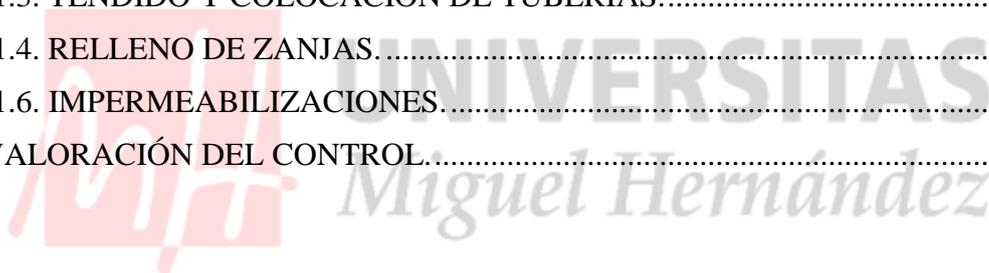
La prevención de estos riesgos se regula por lo establecido en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



**ANEJO N° 9 PLAN**  
**DE CALIDAD DE**  
**LA OBRA.**

## ÍNDICE

1. OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD.....	1
2. ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD. ....	1
2.1. RELACIÓN DE LOS CONTROLES A EFECTUAR. ....	1
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES A EFECTUAR. ....	2
2.2.1. OBRA CIVIL .....	2
2.2.2. EQUIPOS.....	2
2. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	5
3.1. OBRA CIVIL.....	5
3.1.1. FORMACIÓN DE TERRAPLENES. ....	5
3.1.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA, POZOS Y CIMINETOS.....	5
3.1.3. TENDIDO Y COLOCACIÓN DE TUBERIAS.....	6
3.1.4. RELLENO DE ZANJAS.....	7
3.1.6. IMPERMEABILIZACIONES.....	7
4.- VALORACIÓN DEL CONTROL.....	8



## 1. OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD.

Se ha realizado el presente anejo sobre control de calidad, para la ejecución de las obras del Proyecto de construcción de una balsa de riego en finca agrícola al objeto de definir las organizaciones, autoridades, responsabilidades y procedimiento que permitan:

- Especificar el sistema organizativo y el procedimiento que se utilizará por parte de la constructora, para garantizar el estricto cumplimiento de los aspectos técnicos y nivel de calidad requerido en el Proyecto.
- Conseguir que se cumplan todos los controles establecidos y se efectúe un seguimiento de la Obra Civil y de los equipos, durante su fabricación, montaje, puesta a punto y prueba general de funcionamiento.

## 2. ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD.

### 2.1. RELACIÓN DE LOS CONTROLES A EFECTUAR.

- **Obra civil.**
  - Movimiento de tierras.
  - Obras de hormigón.
  - Impermeabilización.
- **Equipos.**
  - Certificado de origen de materiales.
  - Recepción y aceptación de los materiales.
  - Seguimiento del proceso de ejecución.
  - Pruebas hidráulicas.
  - Recepción y almacenamiento en obra.
  - Control e inspección del montaje.
  - Inspección final del montaje.
  - Pruebas hidráulicas en Obra.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES A EFECTUAR.

### 2.2.1. OBRA CIVIL

Las condiciones técnicas que regirán durante la ejecución de las obras civiles se detallan en la sección correspondiente a Obra Civil en el Programa de Control de Calidad.

### 2.2.2. EQUIPOS.

#### 2.2.2.1. CERTIFICADO DE ORIGEN DE LOS MATERIALES.

Se exigirá el certificado de origen de materiales a todos aquellos equipos que por su responsabilidad se consideren necesarios de acuerdo con lo indicado en el Programa de Control de Calidad y en el Programa de Puntos de Inspección.

En todo caso, el alcance de los certificados requeridos estará limitado a la norma DIN 50049-2.2, salvo los que por duda, confirmación o carácter especial se acuerde efectuar concretamente sobre materiales que formen parte del propio suministro. Los certificados de ensayos de recepción que pudieran condicionarse corresponderán a la norma DIN 50049.2.2.

#### 2.2.2.2. RECEPCIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES.

La recepción y aceptación de los materiales será realizada por el Inspector de Compras de la Constructora. La responsabilidad de este Inspector será comprobar los siguientes puntos:

- **Certificados:** Recopilación de los correspondientes certificados de origen de materiales y su identificación con dichos certificados.
- **Control:** Inspección visual de que el material no tiene defectos superficiales y de que las marcas coinciden con las especificadas en los certificados.

### 2.2.2.3. TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN SUPERFICIAL.

Todos los elementos metálicos exteriores de las instalaciones llevarán los siguientes tratamientos:

- Tuberías.

Estarán de acuerdo con los factores y recomendaciones indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del MOPT para tuberías de abastecimiento de agua aprobado el 28/07/74.

- Equipos varios metálicos.
- Zonas sumergidas: Limpieza mediante chorreado de arena y posterior limpieza. Dos capas de recubrimiento negro alquitrán epoxi de 150 micras de espesor cada capa INTA 160705.
- Galvanizados: Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento químico, según UNE 37501. Imprimación posterior y pinturas de acabado tal como se especifica anteriormente.

### 2.2.2.4. PRUEBAS HIDRAULICAS.

Las pruebas hidráulicas se realizarán a los equipos que se especifiquen en el Programa de Control de Calidad y Puntos de Inspección. Las pruebas hidráulicas en tuberías, válvulas y depósitos a presión se realizarán a 1'5 veces la presión máxima de trabajo. En las pruebas de depósitos a presión que necesiten timbrado de Industria, se exigirá éste, así como su correspondiente certificado.

### 2.2.2.5. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA.

El Inspector de Obras será el responsable del almacenamiento de los equipos recibidos en obra. Necesariamente se almacenará en edificio cubierto los equipos correspondientes a bombas, válvulas, motores e instrumentos. Las tuberías serán almacenadas de tal forma que no tengan contacto con el suelo.

#### 2.2.2.6. CONTROL E INSPECCIÓN DE MONTAJE.

El Inspector de Obra controlará el montaje de acuerdo al Programa de Puntos de Inspección. Los ensayos no destructivos serán realizados por una compañía independiente, y en aquellos puntos que la Dirección de Obra haya marcado para realizar su inspección, debiendo avisar al Inspector de Obra con la suficiente antelación para la realización de la misma.

#### 2.2.2.7. INSPECCIÓN FINAL DE OBRA.

Finalizado el montaje de los equipos electromecánicos se realizará una inspección final de los mismos, a la que asistirán las siguientes personas:

- Director de Obra.
- Jefe de Obra.
- Promotor.
- Jefe de Control de Calidad.

#### 2.2.2.8. PRUEBAS HIDRAULICAS EN OBRA.

Precedente a las pruebas hidráulicas se efectuarán las pruebas de estanqueidad de todos aquellos depósitos, equipos y tuberías que vayan a contener líquidos. Los equipos que vayan a estar sometidos a presión y según el Reglamento de Aparatos a Presión sea necesario hacerles la prueba hidráulica, ésta se realizará a 1'5 veces la presión de trabajo. En caso contrario, serán probados a la presión de trabajo. En las pruebas hidráulicas de los equipos se comprobarán principalmente los siguientes parámetros: Caudal, Presión, Consumo y Nivel.

## 2. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.

### 3.1. OBRA CIVIL.

#### 3.1.1. FORMACIÓN DE TERRAPLENES.

##### Materiales

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.
- Para los suelos utilizables en rellenos y terraplenes se utilizarán como mínimo, los siguientes ensayos: 1 Proctor según NLT-107/72.

##### Ejecución

Por cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción de capa colocada se realizará:

3 densidad "in situ" según NLT-109/72, incluyendo determinación de humedad.

#### 3.1.2. EXCAVACIÓN EN ZANJA, POZOS Y CIMINETOS.

ACTIVIDAD/UNIDAD DE OBRA: EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS							
INSP. NUM.	DESCRIPCION DE LA OPERACION	PROCEDIMIENTO. O NORMA	TIPO DE INSPEC.	INTENS. DE MUESTREO	RESPONS.	PUNTO DE ESPERA <sup>(1)</sup>	ESPECIFICACIONES
1.	Inspección del replanteo de la excavación	PG-3/75	Visual	1 perfil/100m	Encargado	PP	Planos
2.	Inspección de la excavación	PG-3/75	Visual	100%	Encargado	PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se excava hasta la profundidad necesaria, según cota de la solera</li> </ul>
3.	Inspección del fondo de excavación	PG-3/75	Visual	100%	Encargado	PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constatar que presenta las características establecidas en Proyecto para fondos de excavación</li> </ul>

(1) **PA: Punto de Aviso:** Verificación de la operación por personal de producción.

(2) **PP: Punto de Parada:** Verificación y autorización por la UC.

3.1.3. TENDIDO Y COLOCACIÓN DE TUBERIAS.

ACTIVIDAD/UNIDAD DE OBRA: TENDIDO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS							
INSP · NUM ·	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACION	PROCE D. O NORMA	TIPO DE INSPEC.	INTENS. DE MUESTRE O	RESPON S.	PUNTO DE ESPERA <sup>(1)</sup>	ESPECIFICACIONES
1	Comprobación de fondo de zanja	PG-3/75	Visual	100%	Encargado	PA	• Tolerancias Pliego
2	Comprobación de la cama de asiento	PG-3/75 Artº 332	Visual	100%	Encargado	PA	• Limpieza y extensión adecuadas
3	Comprobación de las características del tubo a colocar	PPTP	-Visual -Petición de certificados	-100% -100%	Encargado	PA	• Rechazar tubo fuera de tolerancias.
4	Comprobación de colocación del tubo	PPTP	Visual	100%	Encargado	PA	• No se colocarán más de 100m de tubo sin rellenar
5	Comprobación de ejecución de piezas especiales y juntas	PPTP	Visual	100%	Encargado	PA	• Extremos de tubos consecutivos separados 15 mm. • PPTP y PG-3
6	Comprobación: -Estanquidad de juntas  -Presion interior	PPTP	Ensayos	- 100%  100%	UC	PP	• PPTP y PG-3
8	Control relleno de zanja	PG-3	Visual	100%	Encargado	PP	• PPTP

<sup>(1)</sup> **PA: Punto de Aviso:** Verificación de la operación por personal de producción.

**PP: Punto de Parada:** Verificación y autorización por la UC.

3.1.4. RELLENO DE ZANJAS.

ACTIVIDAD/UNIDAD DE OBRA: RELLENOS DE ZANJAS							
INSP. NUM.	DESCRIPCION DE LA OPERACION	PROCEDIMIENTO NORMA	TIPO DE INSPEC.	INTENS. DE MUESTREO	RESPONS.	PUNTO DE ESPERA <sup>(1)</sup>	ESPECIFICACIONES
1	Control de espesor de la capa extendida	PG-3/75	Visual	100%	Encargado	PA	PPTP
2.	Inspección de la ejecución	PG-3/75	Visual	100%	Encargado	PP	PPTP

<sup>(1)</sup> **PA: Punto de Aviso:** Verificación de la operación por personal de producción.

**PP: Punto de Parada:** Verificación y autorización por la UC.

3.1.6. IMPERMEABILIZACIONES.

ACTIVIDAD/UNIDAD DE OBRA: IMPERMEABILIZACIONES							
INSP. NUM.	DESCRIPCION DE LA OPERACION	PROCED. O NORMA	TIPO DE INSPEC.	INTENS. DE MUESTREO	RESPONS.	PUNTO DE ESPERA(1)	ESPECIFICACIONES
1	Comprobación dimensiones y niveles	PPTP	Topográfica	100%	Topógrafo	PA	• Planos
2	Comprobación superficie a impermeabilizar	PPTP	Visual	100%	Encargado	PA	• PPTP
3	Comprobación de lámina	PPTP	Visual	100%	Encargado	PA	• PPTP, especificación de compra

ACTIVIDAD/UNIDAD DE OBRA: IMPERMEABILIZACIONES							
INSP • NUM.	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACION	PROCE D. O NORMA	TIPO DE INSPEC.	INTENS. DE MUESTRE O	RESPON S.	PUNTO DE ESPERA( 1)	ESPECIFICACION ES
4	Comprobación ejecución	UNE 104- 481-94	Ensayos  Aire a presión	100%	UC	PP	• PPTP

<sup>(1)</sup> **PA: Punto de Aviso:** Verificación de la operación por personal de producción.

**PP: Punto de Parada:** Verificación y autorización por la UC.

#### 4.- VALORACIÓN DEL CONTROL.

La valoración del presente programa de control es la que se muestra a continuación:

##### Obra civil

##### **Formación de terraplenes**

<i>Proctor Normal</i>	Medición	Precio unitario	TOTAL
Balsa	1	850 €	850 €

<i>Densidad "in situ"</i>	Medición	Precio unitario	TOTAL
Balsa	3	200,11 €	600,33 €

##### **Impermeabilización**

<i>Control soldaduras</i>	Medición	Precio unitario	
100% Soldaduras	1	120,00 €	120,00 €

---

**TOTAL 1.570,33 €**

A continuación se hace notar que, cuando el coste de los ensayos preceptivos de la obra supera el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, dicha diferencia se debe incluir en una partidaalzada dentro de los presupuestos generales. Hasta ese porcentaje del 1% P.E.M., deberá ser cubierto por el contratista.

**Presupuesto Aproximado de Ejecución Material:** 121.668,90 €

**1% P.E.M.:** 1.216 €

Como el coste calculado de los ensayos es superior al 1% P.E.M., deberá ser aportado íntegramente por el contratista adjudicatario de las obras.



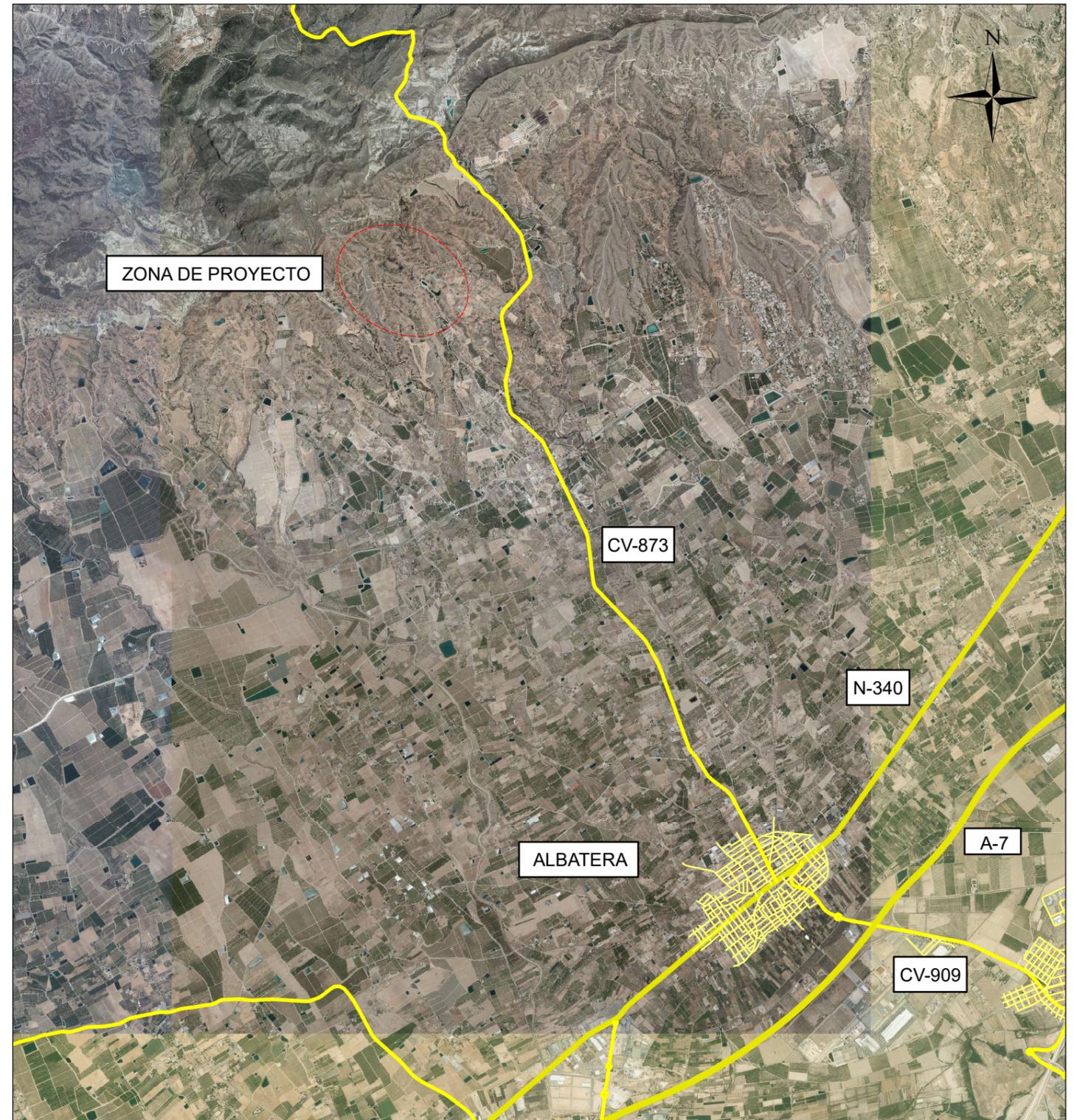
**DOCUMENTO N° 2**  
**PLANOS.**

## ÍNDICE

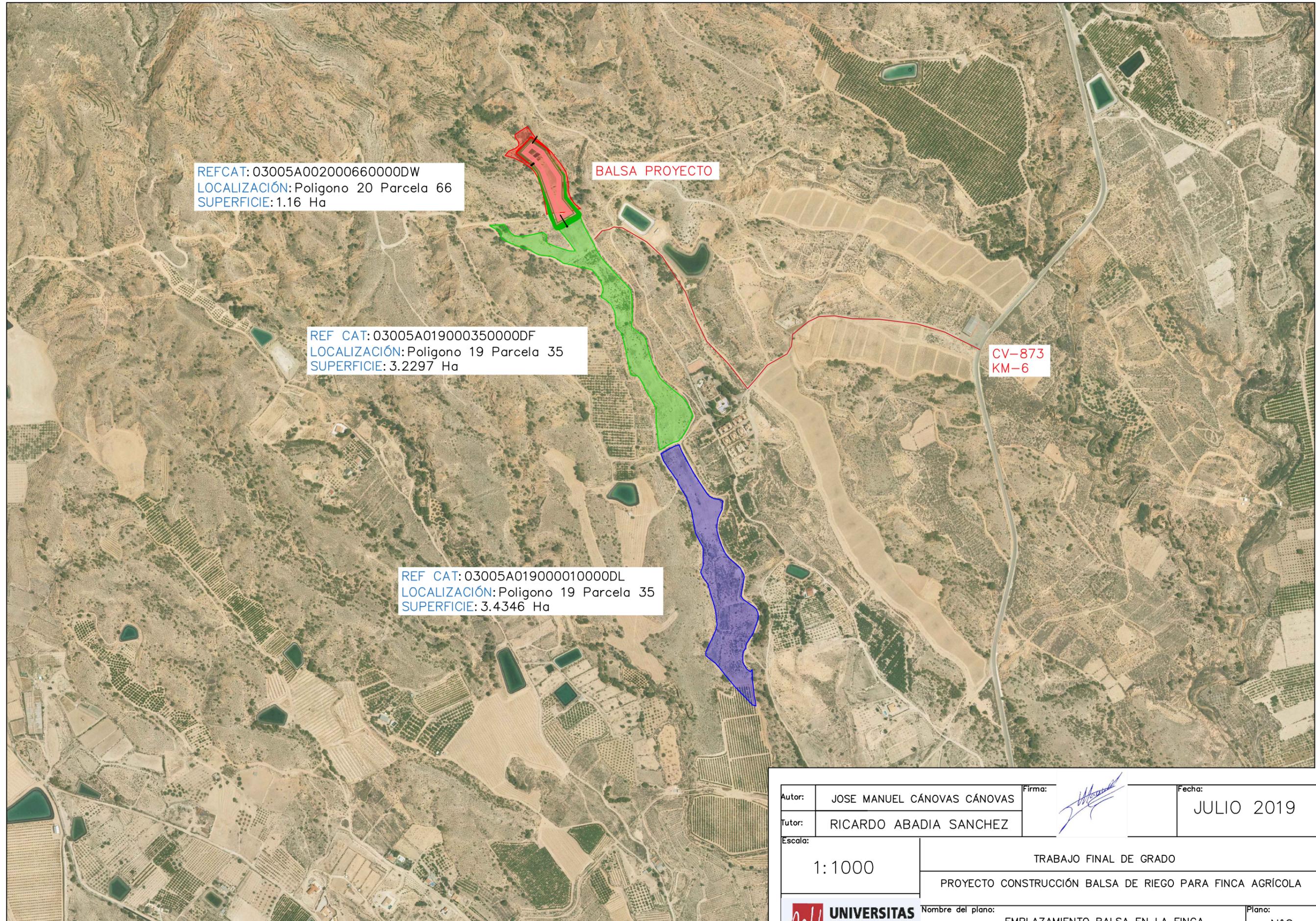
1. PLANO SITUACIÓN PROYECTO.
2. PLANO EMPAZAMIENTO PROYECTO.
3. PLANO PLANTA Balsa.
4. PLANO PERFIL LONGITUDINAL Balsa.
5. PLANO PERFIL TRASVERSAL 1.
6. PLANO PERFIL TRASVERSAL 2.
7. PLANO PERFIL TRASVERSAL 3.
8. PLANO PERFIL TRASVERSAL 4.
9. PLANO PERFIL TRASVERSAL 5.
10. PLANO PERFIL TRASVERSAL 6.
11. PLANO DETALLE ENTRADA DE AGUA.
12. PLANO DETALLE ALIVIADERO.



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	MARZO 2019
Tutor:	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ				
Escala:	1:50.000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
UNIVERSITAS Miguel Hernández		PROYECTO CONSTRUCCIÓN Balsa de Riego para Finca Agrícola			
		Nombre del plano:	SITUACIÓN		Plano: N° 1



REFCAT: 03005A002000660000DW  
 LOCALIZACIÓN: Poligono 20 Parcela 66  
 SUPERFICIE: 1.16 Ha

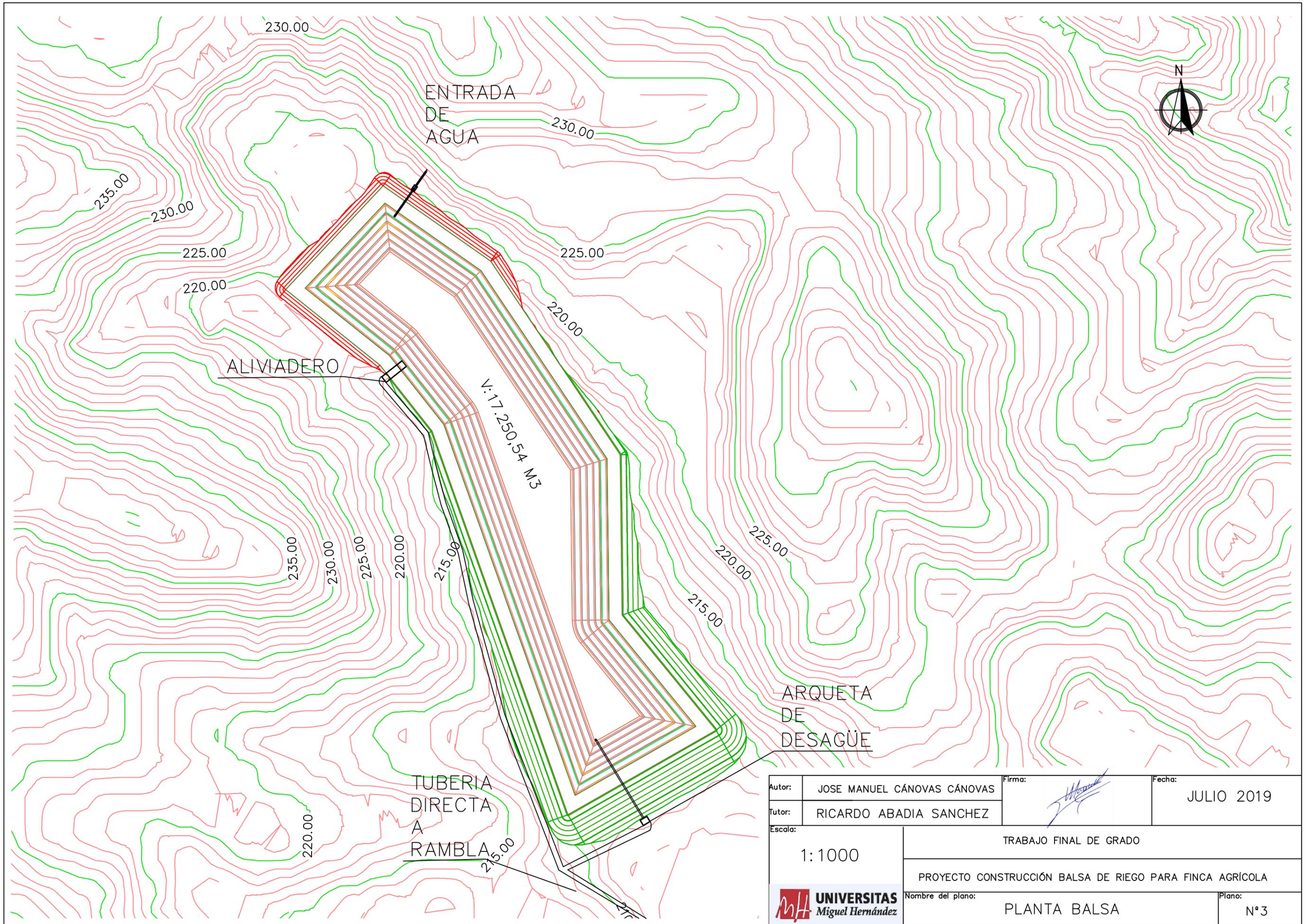
BALSA PROYECTO

REF CAT: 03005A019000350000DF  
 LOCALIZACIÓN: Poligono 19 Parcela 35  
 SUPERFICIE: 3.2297 Ha

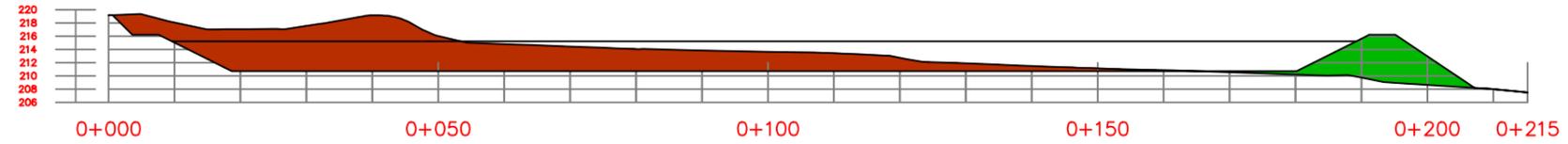
CV-873  
 KM-6

REF CAT: 03005A019000010000DL  
 LOCALIZACIÓN: Poligono 19 Parcela 35  
 SUPERFICIE: 3.4346 Ha

Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	EMPLAZAMIENTO BALSA EN LA FINCA	Plano:	Nº2

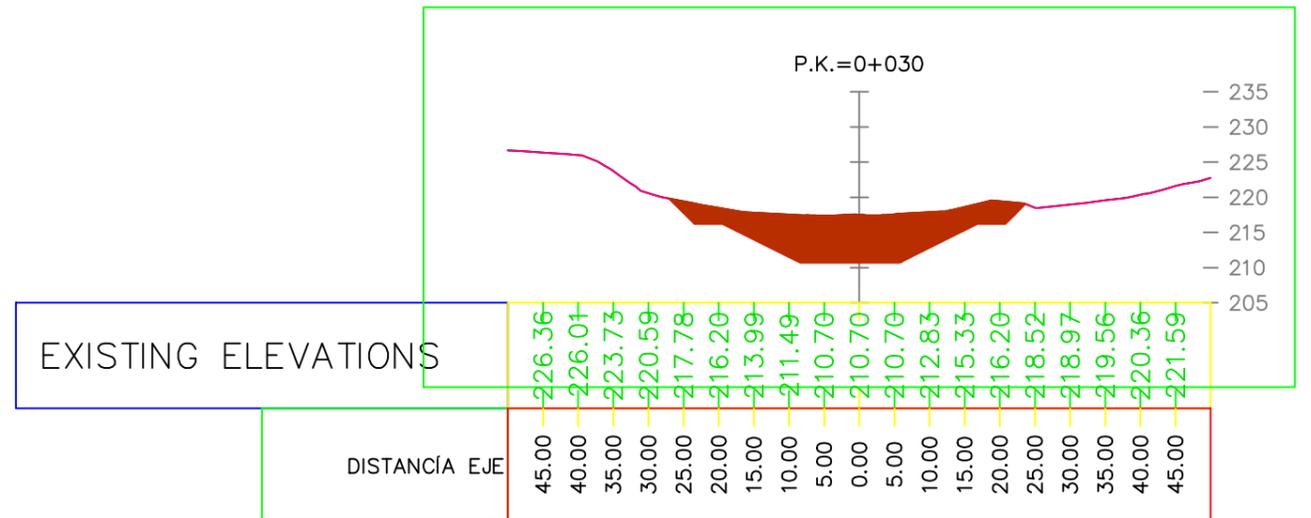
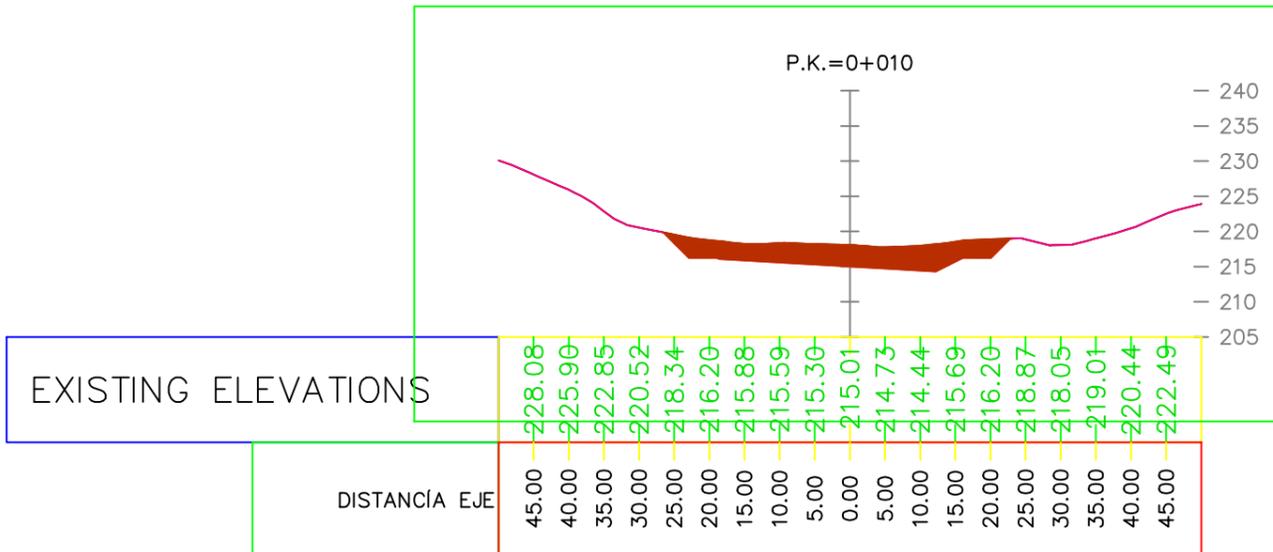
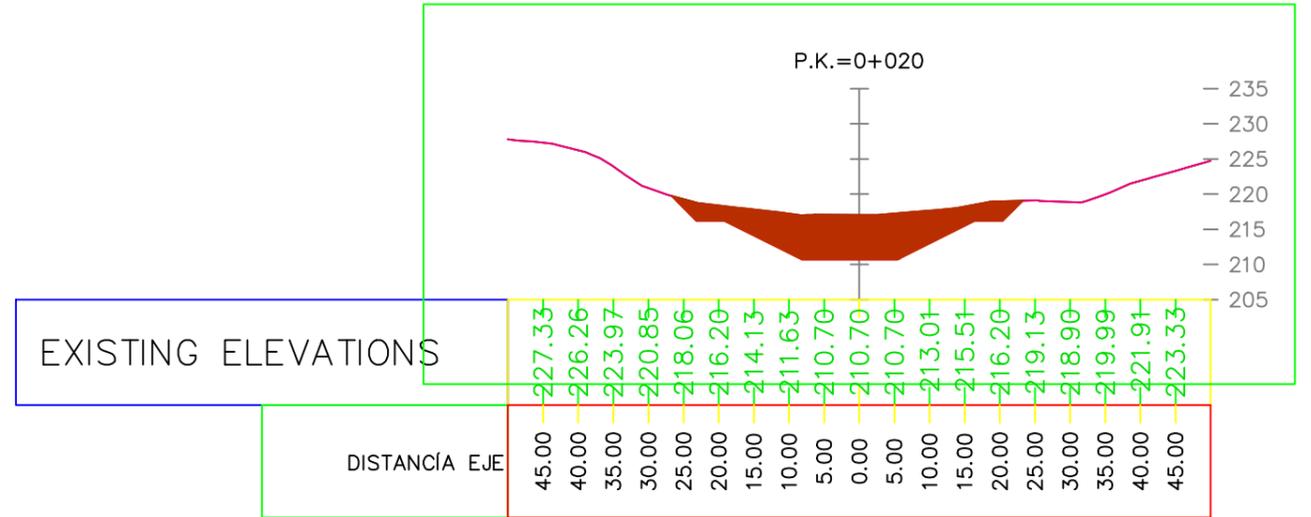
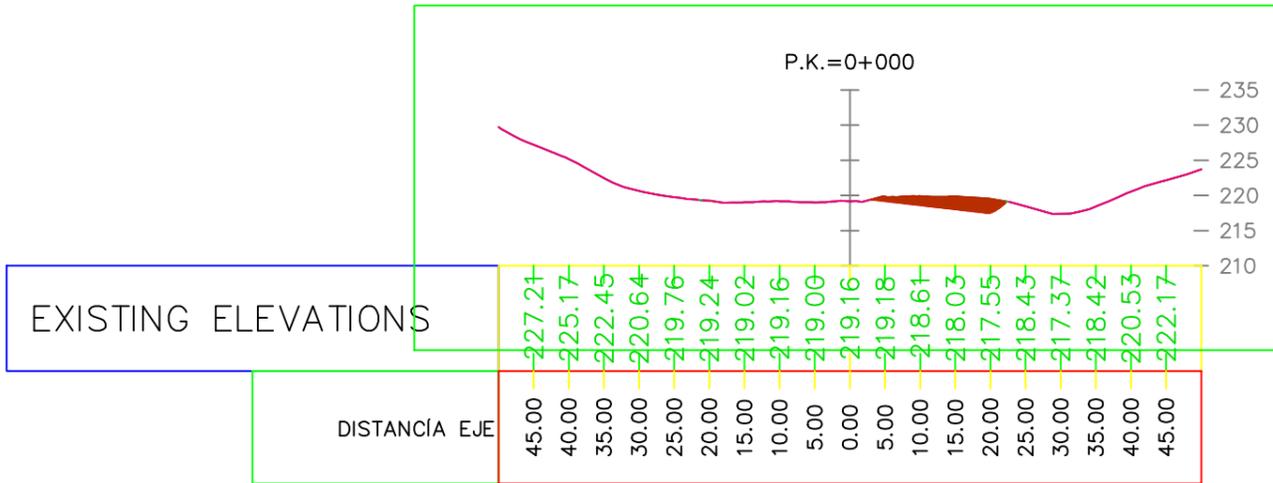


Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
 <b>UNIVERSITAS</b> Miguel Hernández		Nombre del plano:		PLANTA Balsa	
				Plano:	Nº 3

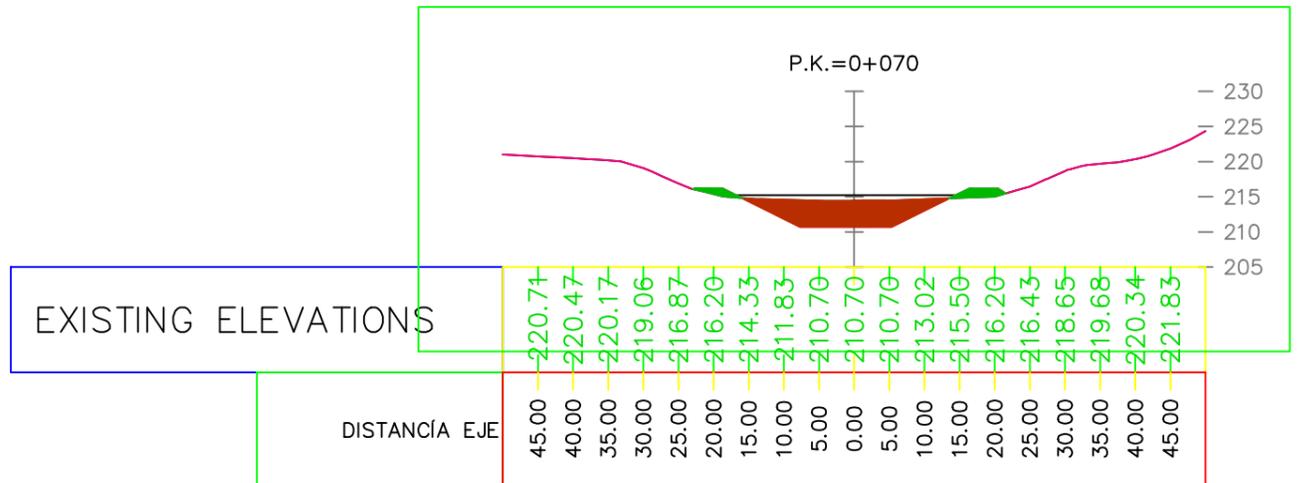
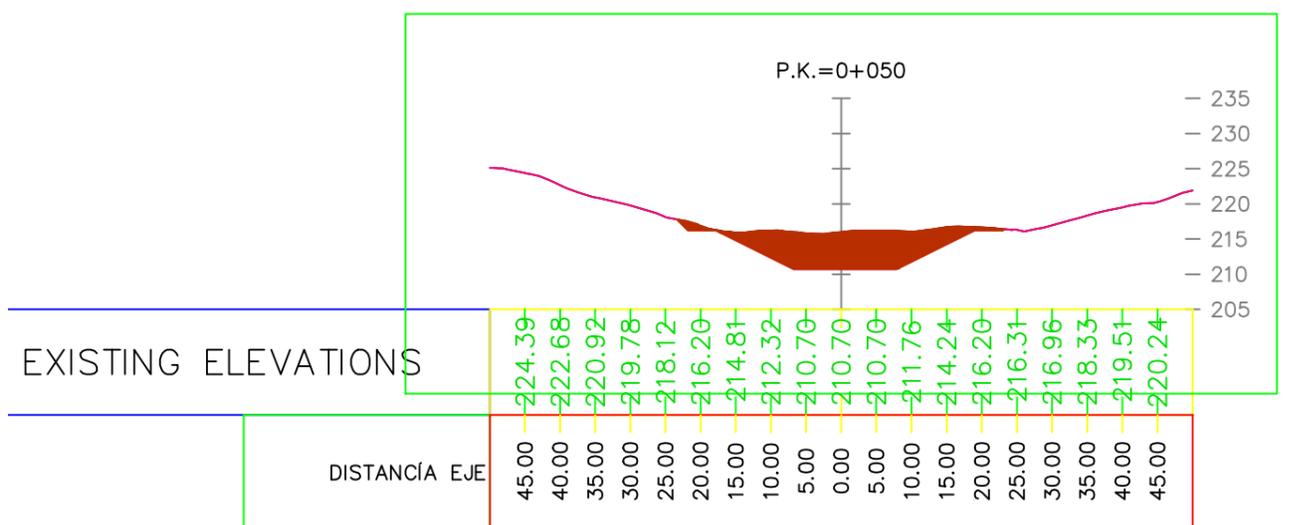
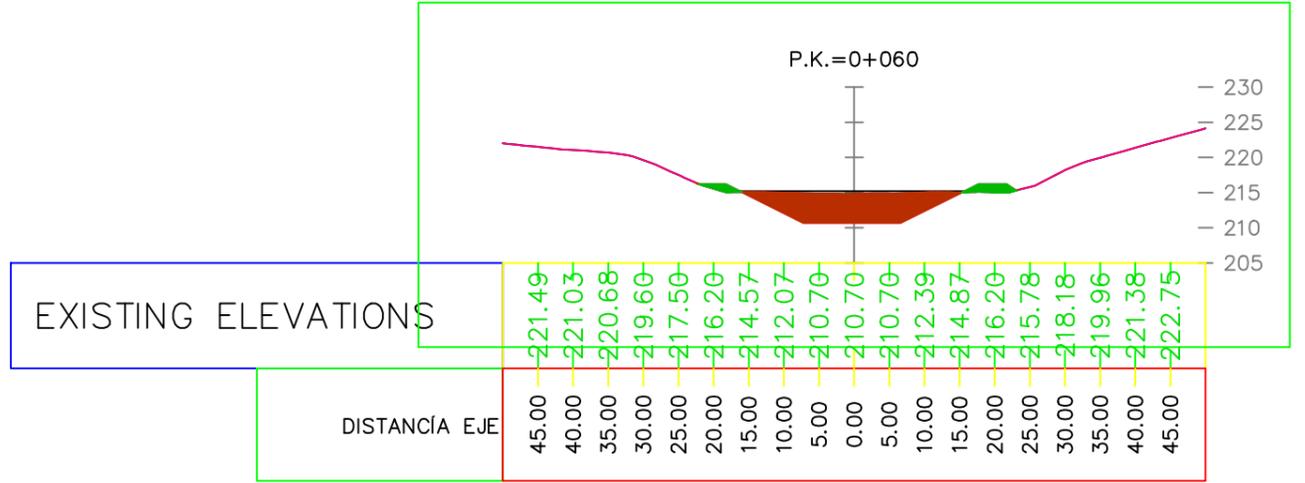
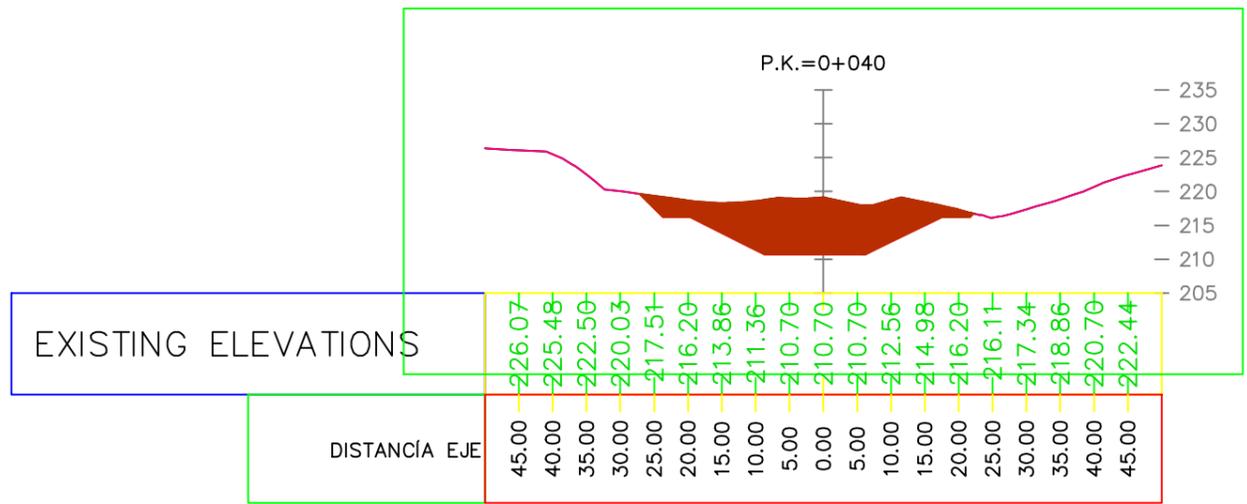


COTA ROJA - TERRAPLÉN	0.00																	0.17	0.50	5.90	4.35	0.00	0.00
COTA ROJA - DESMONTE	0.00	3.05	6.36	6.84	8.44	5.31	4.11	3.73	3.36	3.13	2.93	2.74	2.03	1.18	0.77	0.43	0.16					0.00	0.00
COTA - RASANTE	219.159	218.064	217.057	217.543	219.139	216.006	214.809	214.434	214.058	213.828	213.629	213.442	212.728	211.884	211.472	211.133	210.859	210.534	210.200	209.711	208.631	207.980	207.478
COTA - TERRENO	219.16	215.01	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	210.70	215.61	212.98	207.98	207.48
DISTANCIA - AL ORIGEN	000.00	010.00	020.00	030.00	040.00	050.00	060.00	070.00	080.00	090.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.00	210.00	215.22

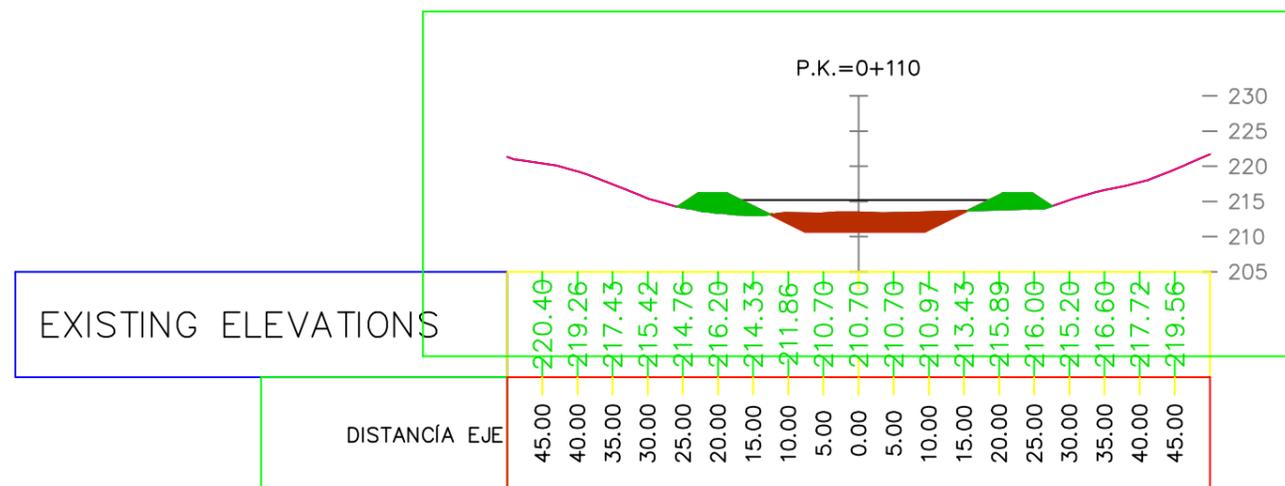
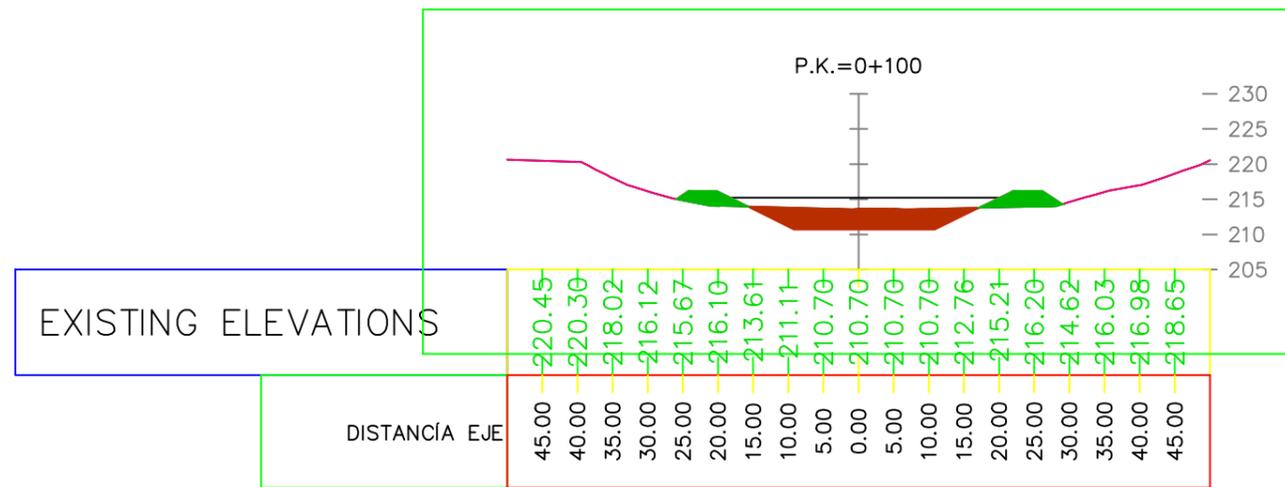
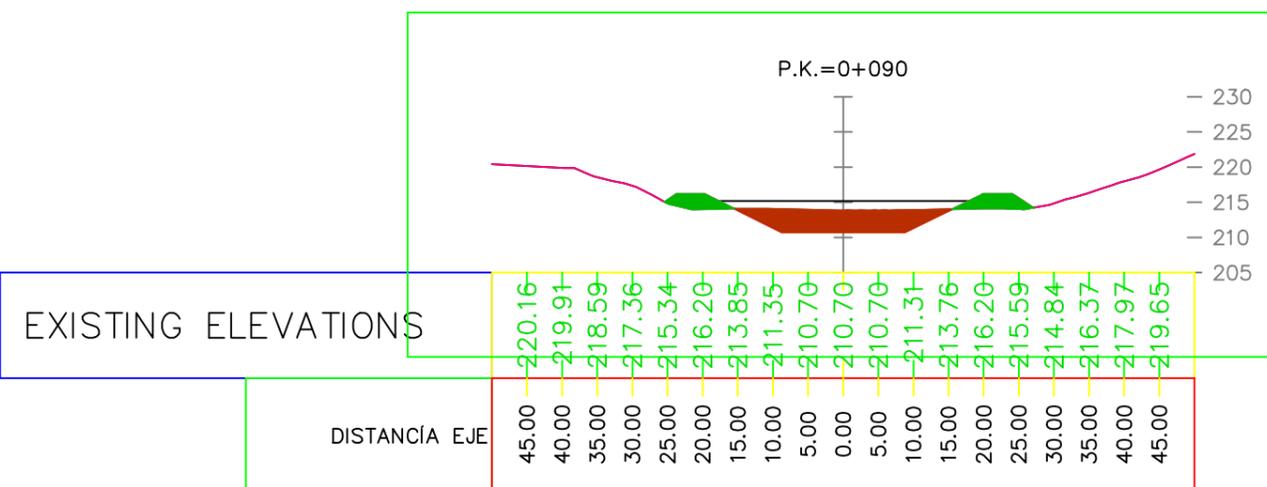
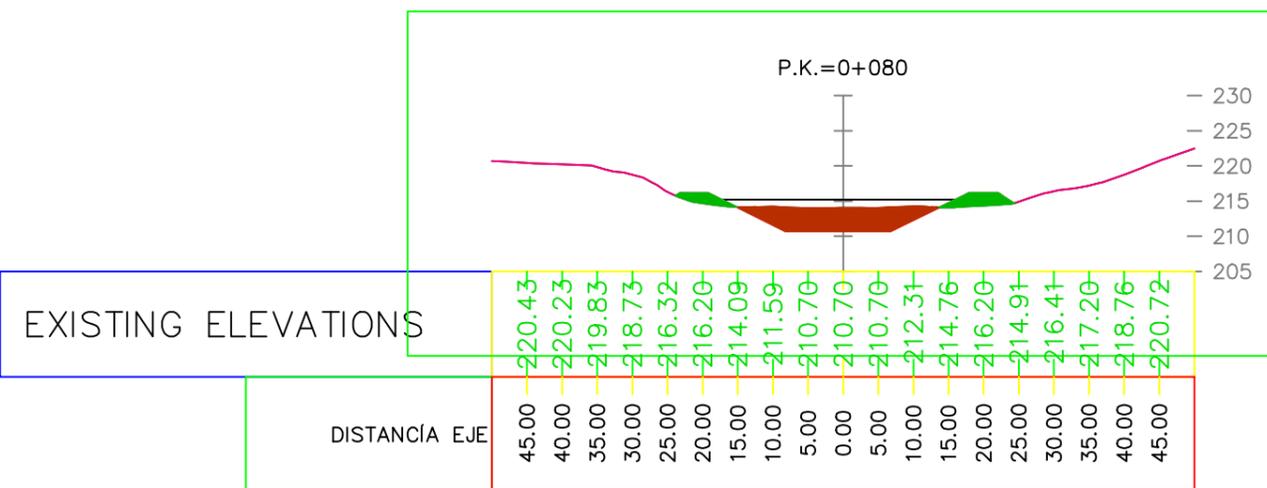
Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN Balsa de Riego para Finca Agrícola			
	Nombre del plano:	PERFIL LONGITUDINAL	Plano: N° 4		



Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	N°5

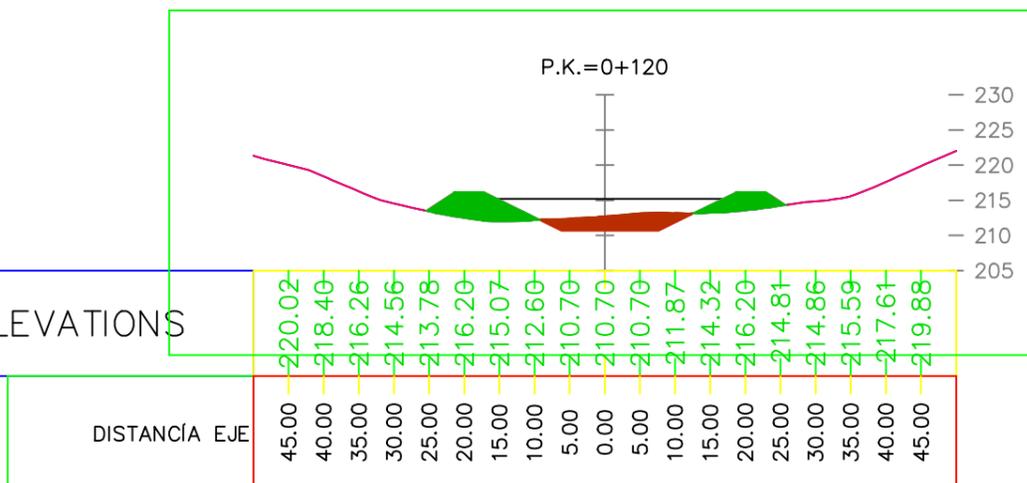


Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	N°6

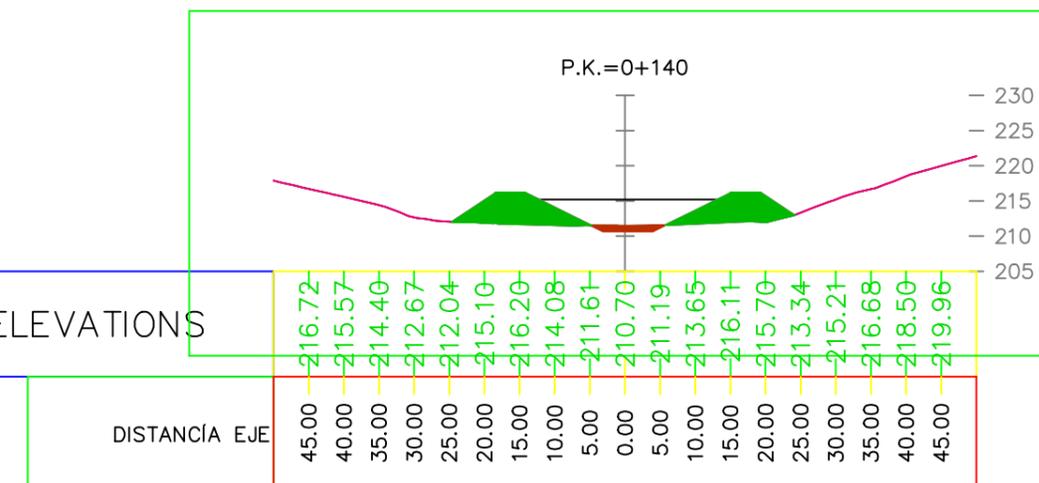


Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
	UNIVERSITAS Miguel Hernández	Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	N° 7

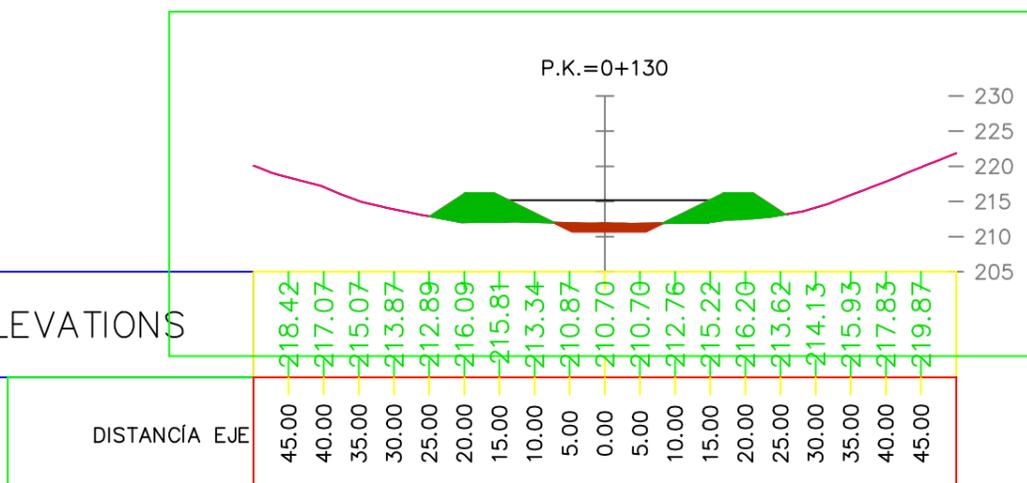
EXISTING ELEVATIONS



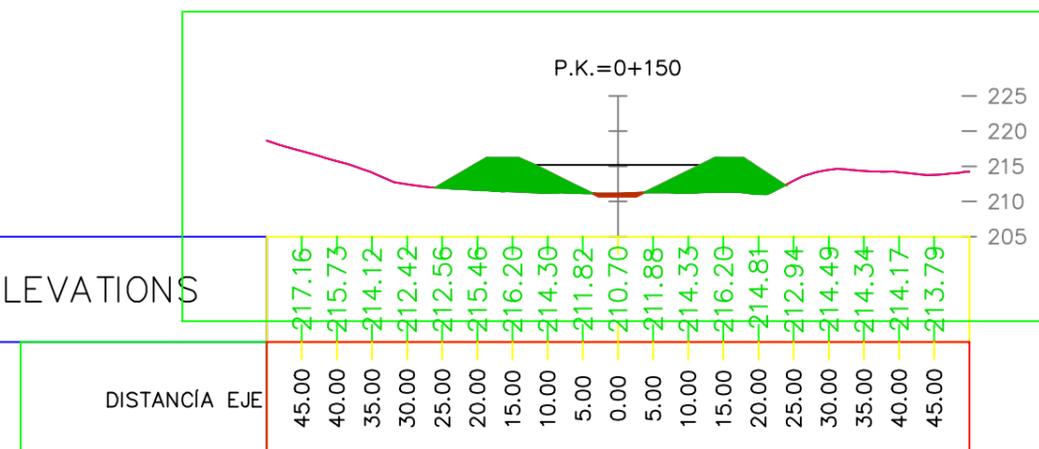
EXISTING ELEVATIONS



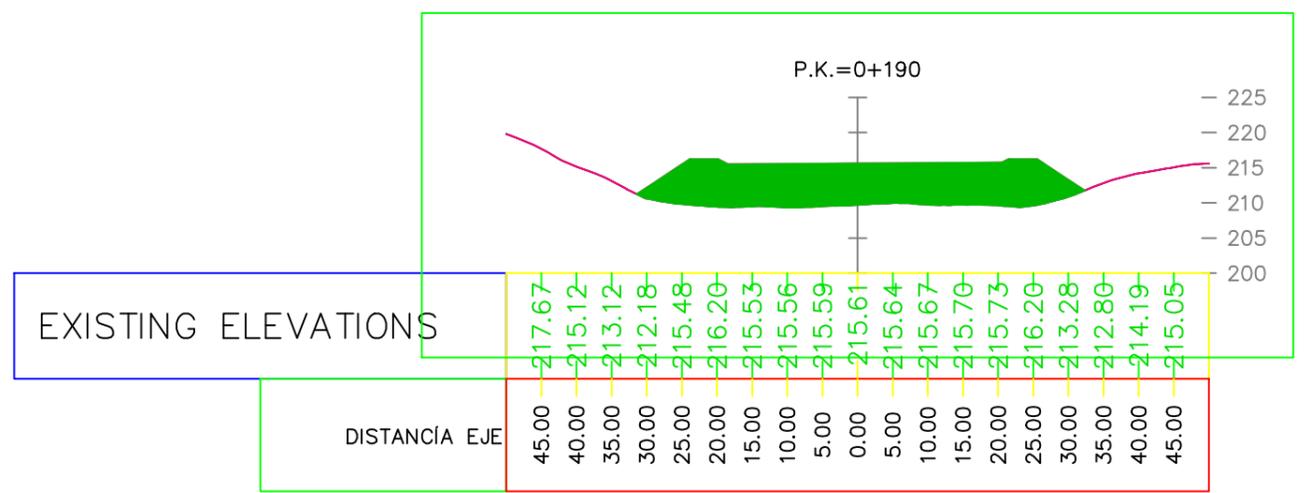
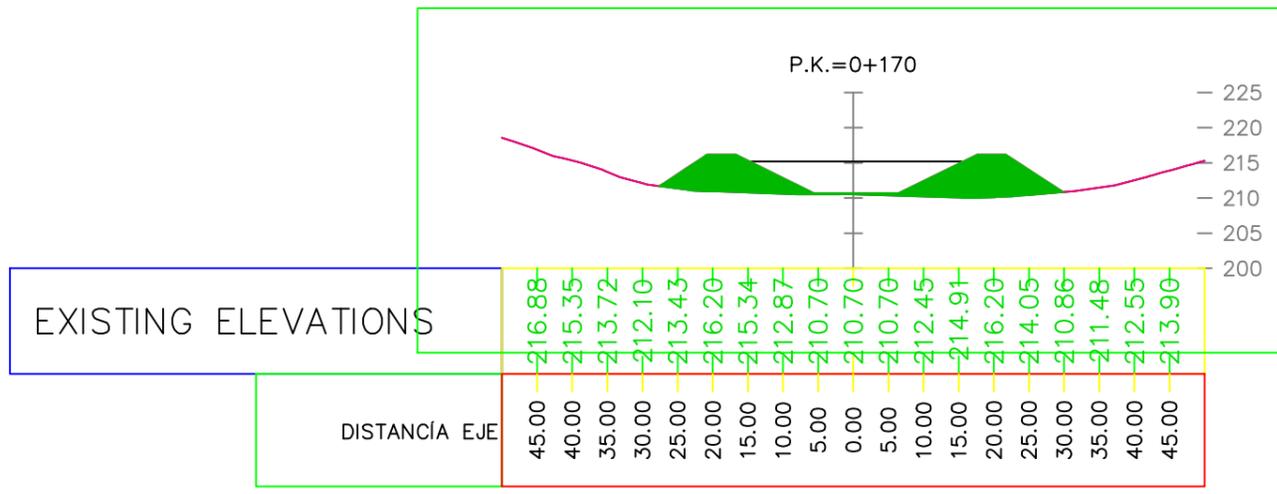
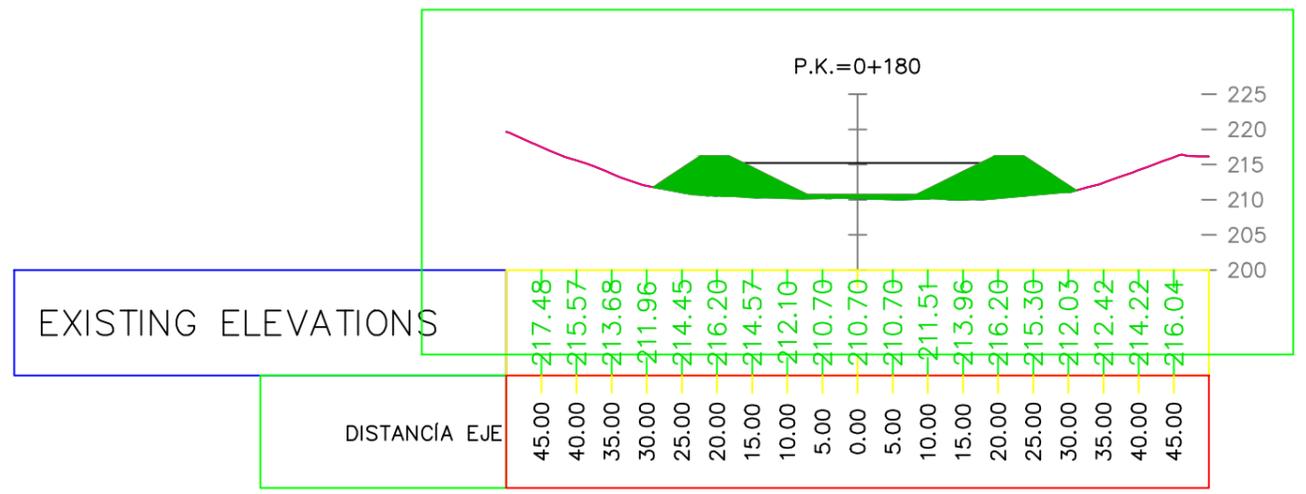
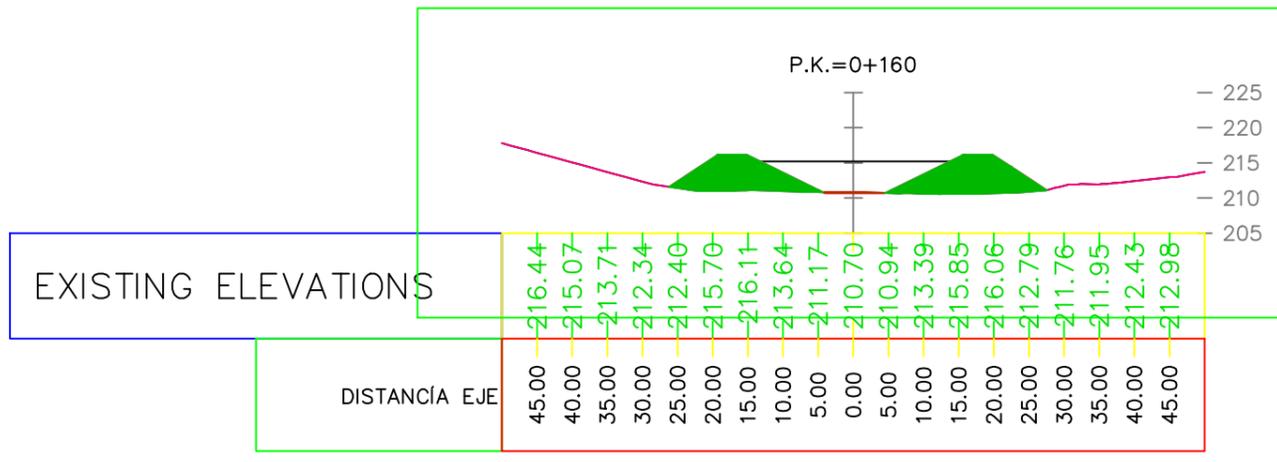
EXISTING ELEVATIONS



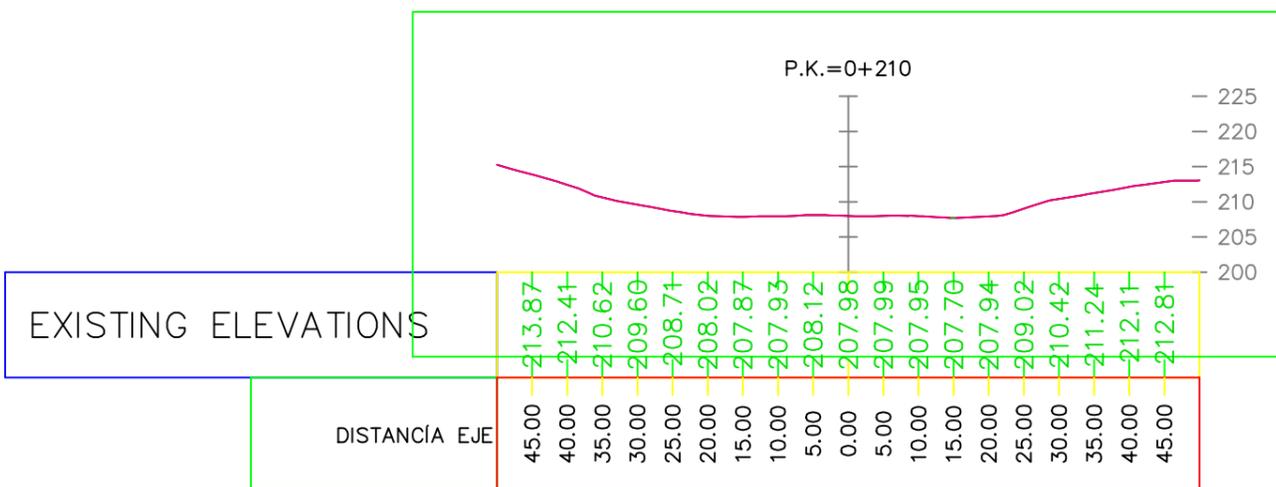
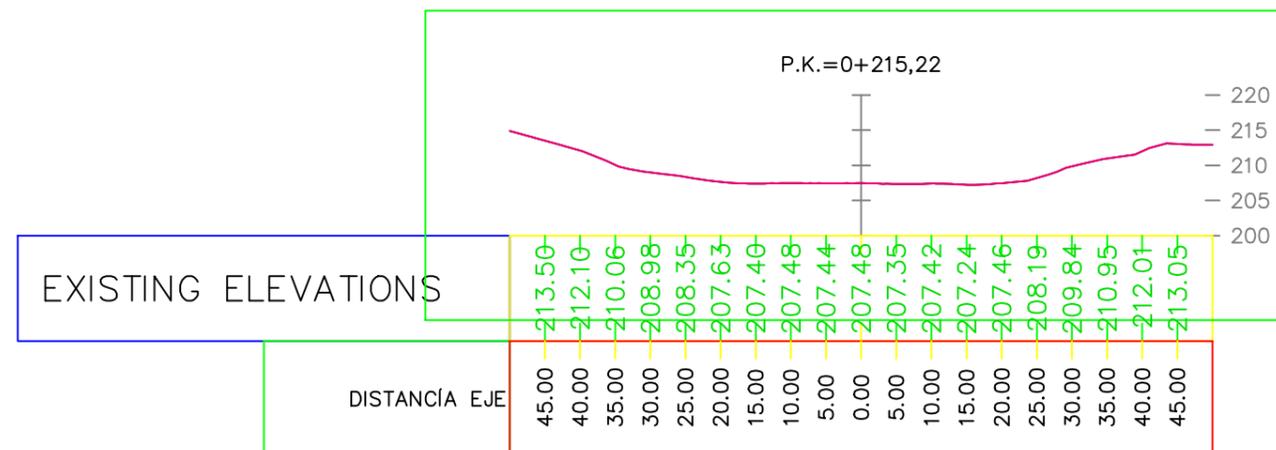
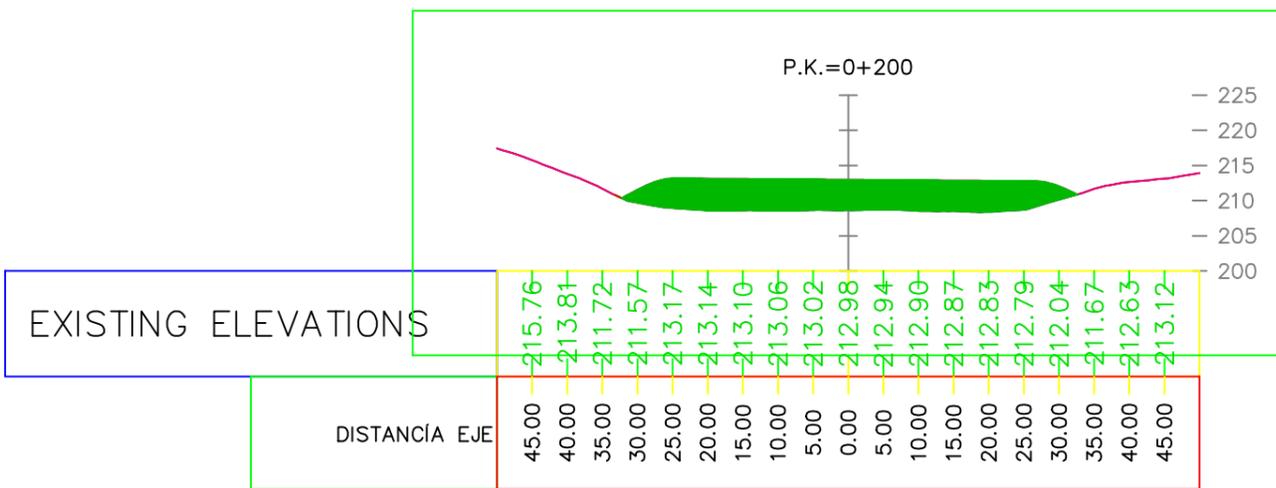
EXISTING ELEVATIONS



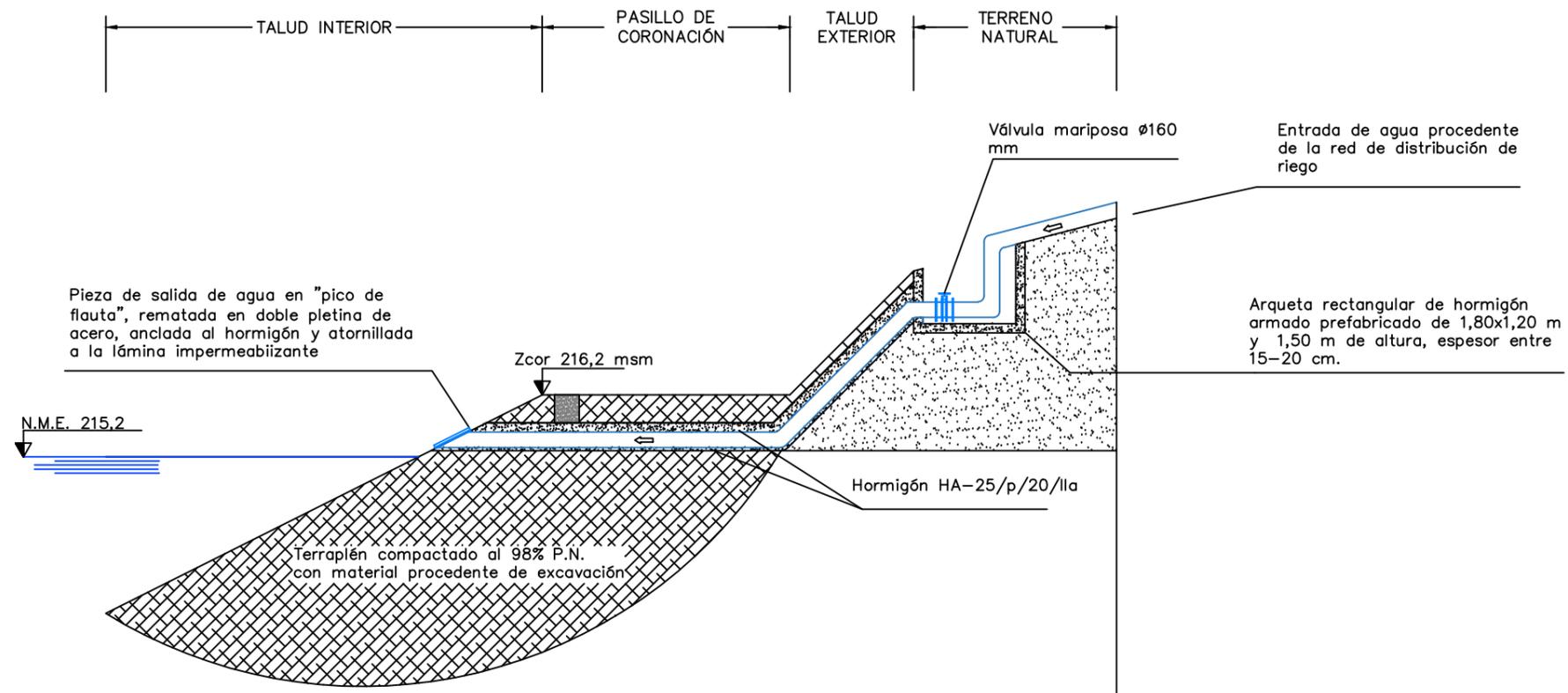
Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	Nº8



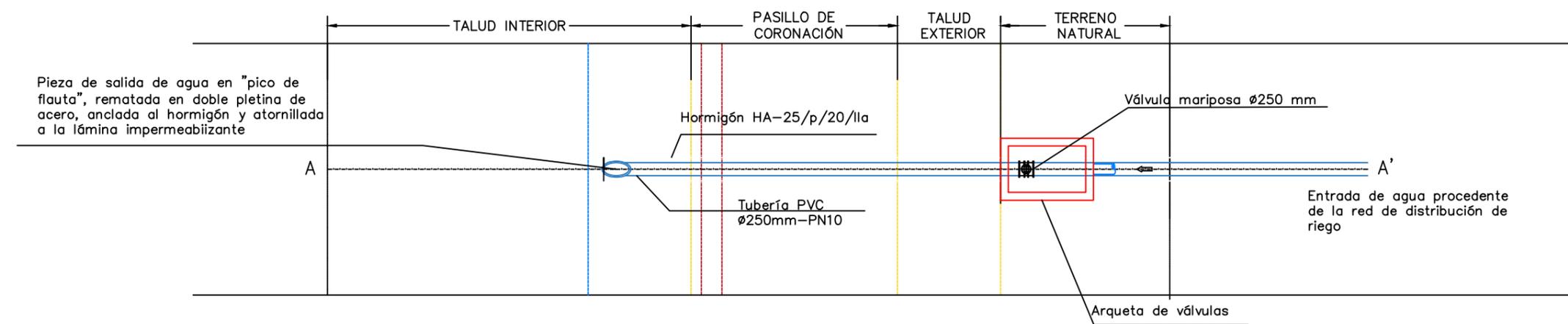
Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	Nº9



Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	N°10

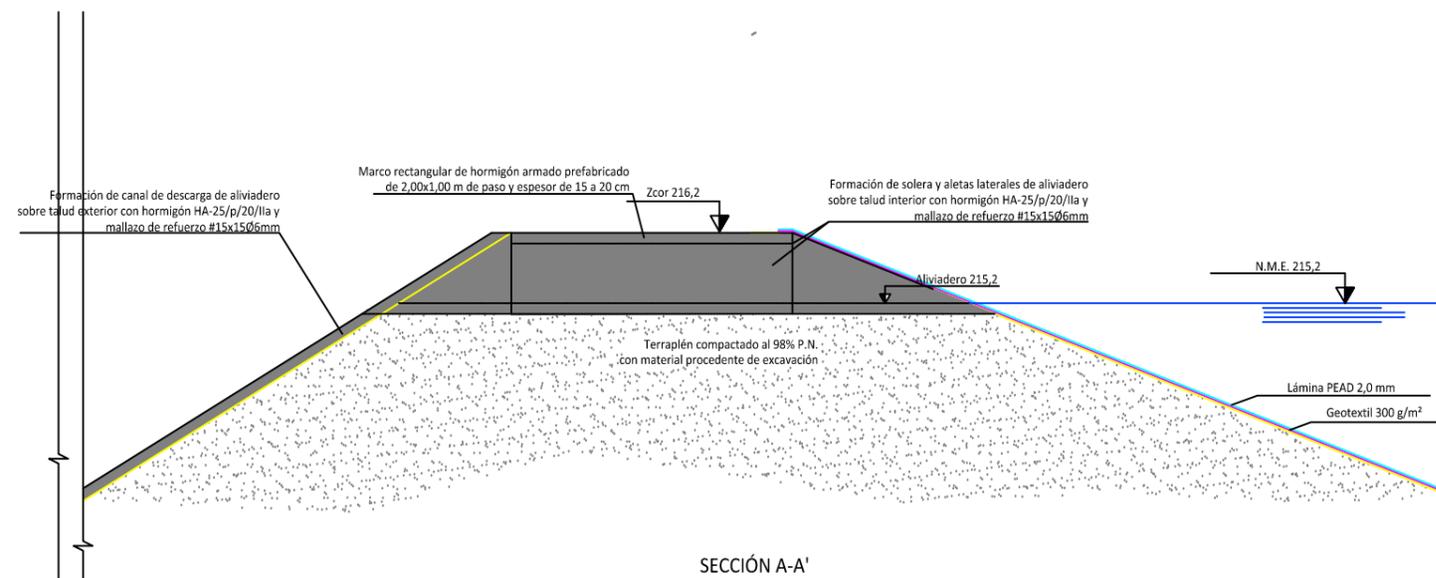
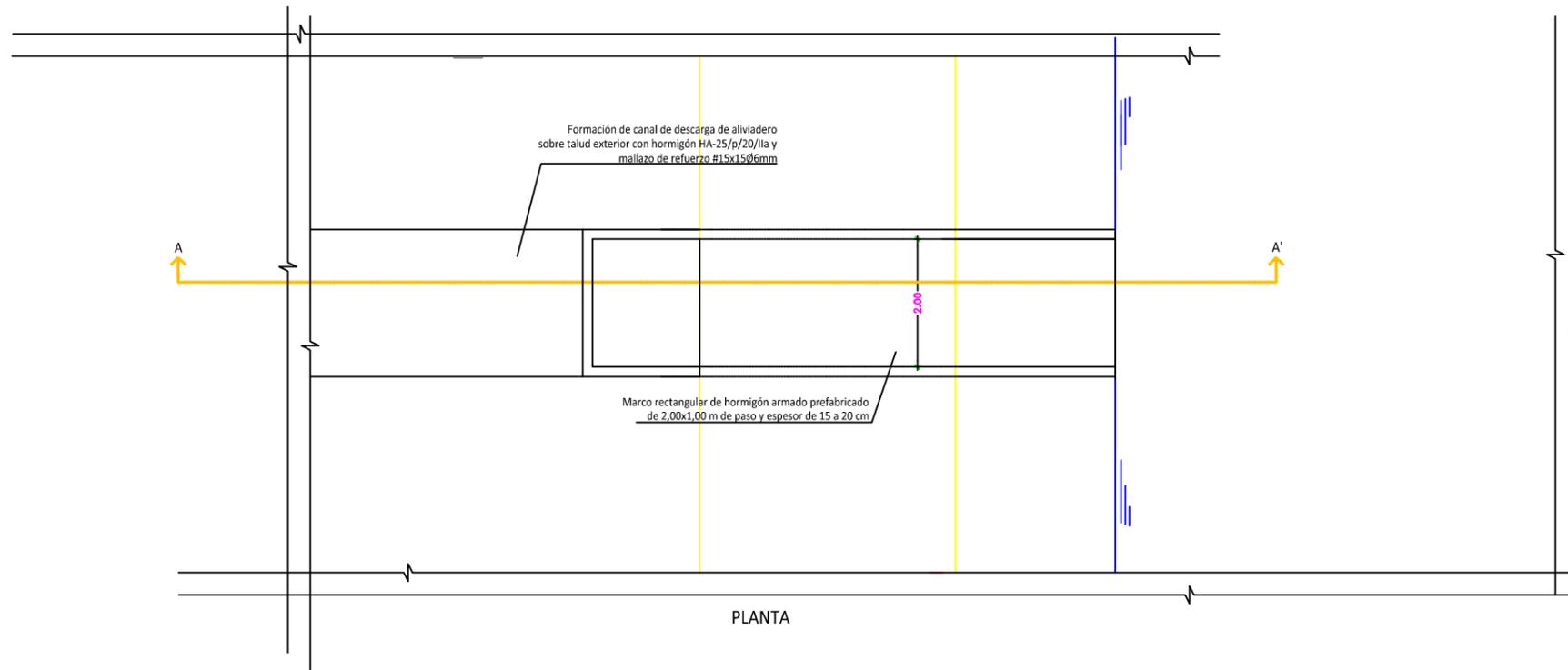


SECCIÓN A-A'



PLANTA TOMA DE AGUA

Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	N°11



Autor:	JOSE MANUEL CÁNOVAS CÁNOVAS	Firma:		Fecha:	JULIO 2019
Tutor:	RICARDO ABADIA SANCHEZ				
Escala:	1:1000	TRABAJO FINAL DE GRADO			
		PROYECTO CONSTRUCCIÓN BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA			
		Nombre del plano:	PERFILES TRANSVERSALES	Plano:	N°12

**DOCUMENTO N°3**  
**PLIEGO DE**  
**CONDICIONES.**

## ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO: .....	1
1.1. DIRECCIÓN TÉCNICA. ATRIBUCIONES: .....	1
1.2 DIRECCIÓN FACULTATIVA. ATRIBUCIONES: .....	1
1.3 PERSONALIDAD Y RESIDENCIA DEL CONSTRUCTOR:.....	2
1.4 LIBRO DE ÓRDENES: .....	2
1.5 DATOS DE LA OBRA: .....	3
1.6 ORGANIZACIÓN DE LA OBRA:.....	3
1.7 EJECUCIÓN DE LA OBRA: .....	4
1.8 RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES:.....	4
1.9 POSIBILIDAD DE DESGLOSAR OBRAS POR ADMINISTRACIÓN:.....	4
1.10 SANCIONES POR DESACATO: .....	5
1.11 INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS: .....	5
1.12 PLAZOS DE EJECUCIÓN:.....	5
1.13 RECEPCIÓN PROVISIONAL: .....	5
1.14 PERIODO DE GARANTIA: .....	6
2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO: .....	7
2.1 RELACIONES VALORADAS: .....	7
2.2 ABONOS MATERIALES: .....	7
2.3 DESCUENTO POR OBRA DEFECTUOSA: .....	7
2.4 REVISIÓN DE PRECIOS Y PRECIOS DE NUEVAS UNIDADES: .....	8
2.5 ABONO DE LAS OBRAS:.....	8
2.6 LIQUIDACIÓN PROVISIONAL: .....	9
2.7 LIQUIDACIÓN DEFINITIVA: .....	9
3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL: .....	10
3.1 MODIFICACIONES DE OBRA: .....	10
3.2 DERECHO DE RESCISIÓN: .....	10
3.3 RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO: .....	10
3.4 LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN:.....	10
3.5 TRASPASO DEL CONTRATO: .....	11
3.6 MUERTE O QUIEBRA DEL CONTRATISTA: .....	11

3.7 CUESTIONES NO PREVISTAS O RECLAMACIONES:.....	11
4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO:.....	11
4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS. ....	12
4.2 HORMIGONES.....	14
4.2.1. HORMIGONES. MATERIALES. ....	14
4.2.2. HORMIGONES. EJECUCIÓN.....	16
4.2.3 HORMIGONES. CONTROL.....	18
4.3 ALBAÑILERIA. ....	20
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES. ....	21
4.5. Balsa. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. ...	22
4.6 Balsa. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	31



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## **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 Técnico 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 Técnico 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 sobreprecios ó 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 LA OBRA:

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 dé el 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 GARANTIA:

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 representaran aprobación de las obras.

### **2.2 ABONOS 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 sobre coste 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 DEL 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 determine 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.

## 4.2.1. 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.

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes. Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

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 27° 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 28° 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 29° 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.

4.2.2. 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 30° 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 69° de la EHE.

**Puesta en obra del hormigón.**

Se realizará según artículo 70° 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 71° 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.**

Se realizará según los artículos 72° y 73° de la EHE.

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

**Curado del hormigón.**

Se realizará según el artículo 74° de la EHE.

**Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.**

Se realizará según el artículo 75° 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.

4.2.3 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 28° 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 82° 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 83° 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 85° de la EHE

**Control de la resistencia del hormigón.**

Será preceptivo el cumplimiento que en cada caso se especifica en los artículos 84°, 86° y 87° 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.

#### 4.3 ALBAÑILERIA.

##### **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 engarzarán 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.

**4.4 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.

#### 4.5. BALSA. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

##### **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.

##### **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/dm<sup>3</sup>.

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 91,95 Kg/dm<sup>3</sup>.

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.

### **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.

**Fieltro antipunzonamiento y anticontaminante.**

El fieltro 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/m<sup>2</sup> para el dren chimenea, de 326 a 385 para la impermeabilización y de hasta ciento sesenta y cinco (165 gr/m<sup>2</sup>) para recubrimiento de la red de drenaje. Las uniones entre láminas de fieltro 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 sollicitaciones 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.

#### **Lamina 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.

#### **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<sup>a</sup>.
- 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.

## DOCUMENTO N°3 PLIEGO DE CONDICIONES

## Relación de propiedades generales según la Norma UNE 104 300

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR EXIGIBLE (según UNE 104 300)	METODO DE ENSAYO
TOLERANCIA DE ESPESOR	%	± 10	UNE 53-221
VARIACION MÁXIMA DEL ESPESOR EN LA ZONA LATERAL DE LA LAMINA (60 mm del borde)	mm	0.15	UNE 53-221
TOLERANCIA EN EL ANCHO		± 1% del nominal	UNE 53-221
VARIACION MÁXIMA DEL ANCHO A LO LARGO DEL ROLLO	mm	15	UNE 53-221
DUREZA SHORE D.	Shore D	64 ± 5	UNE 53-221
DOBLADO A BAJAS TEMPERATURAS		Sin grietas	UNE 53-358
RESISTENCIA A LA PERCUSION		Sin pérdida de estanqueidad con una altura de impacto de 500 mm.	UNE 53-358
RESISTENCIA A LA TRACCION	Mpa	>25	UNE 53-165
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	%	>700	UNE 53-165
RESISTENCIA MECANICA A LA PERFORACION	N/mm	>45	UNE 104-300
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO PERDIDA DE ALARGAMIENTO	%	< 1.5	UNE-53-104
PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA A LA PERFORACION	%	<1.5	UNE 53-104
RESISTENCIA AL DESGARRO	N	>90	UNE 53-358
COMPORTAMIENTO AL CALOR VARIACION DE LAS MEDIDAS	%	<6	UNE 53-358
ENVEJECIMIENTO TERMICO PERDIDA DE ALARGAMIENTO	%	<15	UNE 53-358
PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA A LA PERFORACION	%	<15	UNE 53-358
ABSORCION DE AGUA A LAS 24 HORAS	%	<0.2	UNE 53-028
A LOS 6 DIAS	%	<1	UNE 53-028
RESISTENCIA A LA PERFORACION POR RAICES		Sin perforaciones	UNE 53-420

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.

**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.

**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 del embalse, 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.

**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/m<sup>2</sup>.
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.

### **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).

### **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.

### **Montaje y materiales.**

- Válvula de mariposa,: un sentido de flujo, una velocidad de cierre.
- Banda 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 dedetección al gato de desenclavamiento mediante circuito hidráulico.
- Construcción de lachimenea de detección.
- Cuerpo y paleta de detección: acero mecano-soldado.

### **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.
- 

**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.

4.6 Balsa. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

**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.

#### **Excavaciones.**

Con carácter general se entiende por "excavación" la operación de excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el Embalse 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.

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 consideren 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 definidos 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.

**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./dm<sup>3</sup>).

**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./dm<sup>3</sup> ).

#### **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./dm<sup>3</sup>., con proporción de sulfatos superior al medio por ciento ( 0,5%).

#### **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/mm<sup>2</sup> , 20,0 N/mm<sup>2</sup>, 25,00 N/ mm<sup>2</sup> y 30,00 N/mm<sup>2</sup>.

#### **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/mm<sup>2</sup>. La resistencia inferior o igual a 20 N/mm<sup>2</sup>, 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".

#### **Morteros de cemento.**

Para su empleo en las distintas clases de obra, se fabricarán los morteros siguientes:

- M-I, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (350 kg/m<sup>3</sup>), en fábricas de ladrillo y mampostería y enroscados.
- M-2, de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/M<sup>3</sup>), en enlucidos hidrófugos.
- Se ha de cumplir lo especificado en el Artículo 611 del "P.G.3".

#### **Ejecución de la pantalla de impermeabilización.**

##### **Condiciones generales.**

Antes del inicio de la impermeabilización del embalse, 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 del embalse 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.

#### **Instalación de tubería de policloruro de vinilo.**

Las zanjas tendrán una anchura uniforme, que debe ser suficiente para que el operario instalador pueda trabajar en buenas condiciones en ella. Esta anchura se recomienda tenga mínimo, el diámetro exterior del tubo más 40 centímetros. La carga de tierra sobre la tubería será mayor cuanto más ancha sea la zanja en la parte superior y, teniendo en cuenta que el peso de la tierra sobre la misma debe limitarse a un mínimo, no es prudente darle a la zanja una anchura excesiva. Si por cualquier causa, hubiese necesidad de dar a la zanja una anchura mayor de la necesaria, se ensanchará su parte superior, disponiendo sus paredes en declive pero siempre por encima del tubo. Procediendo de esta forma, el ensanchamiento no representará un mayor peso de tierra sobre el tubo.

El tubo descansará siempre sobre un lecho de arena o de tierra seleccionada que no contenga cascotes ni piedras de un tamaño superior a 2 cm., ni con aristas agudas. Una vez colocada la tubería, se efectuará el relleno inicial con el mismo tipo de material recomendado par el lecho. El relleno ocupará desde los laterales de la tubería hasta unos 30 cm. Por encima de su generatriz superior. Se extenderá en capas de unos 5 cm. de espesor, apisonado a mano cada una de estas capas hasta que el tubo quede encajado hasta su mitad. El resto, se puede efectuar en capas de 10 cm. También apisonando a mano cada una de ellas. Tanto para el lecho como para el relleno inicial, no deberán emplearse tierras con vegetales o detritus orgánico. El resto del relleno, hasta llegar al nivel natural del terreno, se realizará también por tongadas, con materiales aceptables y evitando que caigan piedras demasiado grandes.

El anclaje de los accesorios de una instalación, como son tes, codos, reducciones, etc, se realizará mediante hormigón, a base de mezcla de áridos redondeados y cemento.

#### **Medios de unión y piezas especiales.**

Los medios de unión utilizados para tubos de P.V.C., son:

- Unión por encolado. Es el tipo más utilizado, siendo estos tubos machihembrados. La unión se realiza aplicando adhesivos especiales en las zonas de unión, que por medio de una serie de reacciones químicas producen una auténtica soldadura en frío. Este tipo de unión permite trabajar a tracción.
- Unión por junta elástica. Igual que en el caso anterior, los tubos y piezas especiales son machihembrados. Lleva un anillo interior de goma que proporciona la estanqueidad. Este montaje es mucho más sencillo que las realización de uniones encoladas, permitiendo además ciertas variaciones de dirección.

Además de estos tipos, pueden usarse otros tipos de acople como son la unión Gibault, las bridas y las uniones roscadas.

#### **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 63 mm de diámetro. Los

tubos de sostenimiento irán situados a una distancia máxima de cinco metros (3 m), con dos riostras cada 50 m. Se dispondrá puerta de entrada al mismo material, para el paso de vehículos y/o personas.

**Ejecucion 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.

Albatera, Julio de 2019

El alumno:



UNIVERSITAS  
*Miguel Hernández*

Fdo. Jose Manuel Cánovas Cánovas.

**DOCUMENTO N°4**  
**PRESUPUESTOS.**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## ÍNDICE

### **Contenido**

1- MEDICIONES.....	1
2- CUADRO MANO DE OBRA.....	11
3- CUADRO DE MAQUINARIA.....	12
4- CUADRO DE MATERIALES.....	13
5- CUADRO DE PRECIOS N°1 PRECIOS EN LETRA.....	15
6- CUADRO DE PRECIOS N°2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	18
7- PRESUPUESTOS PARCIALES.....	29
8- RESUMEN GENERAL DE LOS PRESUPUESTOS.....	39



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

**1- MEDICIONES.**

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 1 DEMOLICIÓN Balsa EXISTENTE

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.1 1.2</b>	<b>H</b>	<b>Retirada manual de la lámina impermeabilizante existente.</b>					
					Total H.....:	16,000	
<b>1.2 1.3</b>	<b>KM</b>	<b>Transporte a gestor autorizado de lámina impermeabilizante existente mediante medios mecánicos</b>					
					Total KM.....:	12,000	



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>2.1 I04007</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.</b>				
					Total m <sup>2</sup> .....:	11.101,683
<b>2.2 I02002</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 50 m. Volumen medido en estado natural.</b>				
					Total m <sup>3</sup> .....:	15.174,560
<b>2.3 I04045</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.</b>				
					Total m <sup>2</sup> .....:	31.204,040



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>3.1 3.1</b>	<b>M2</b>	<b>Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor, en formación de balsa impermeable, soldada, incluso pequeño material y comprobación de soldadura con aire a presión. Incluida la parte proporcional de solapes. Totalmente terminada.</b>				
					Total M2.....:	7.201,232
<b>3.2 I05007</b>	<b>m²</b>	<b>Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 286 a 325 g/m², resistencia a la tracción de 25 KN/m. No incluye solapes. Colocado.</b>				
					Total m².....:	7.184,724
<b>3.3 3.3</b>	<b>UD</b>	<b>Lastre de fondo de sacos de arena, de 250 kg, incluso colocación apoyado sobre lámina de polietileno del vaso del embalse.</b>				
					Total UD.....:	100,000
<b>3.4 A01013</b>	<b>m³</b>	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>				
					Total m³.....:	115,424



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA, DRENAJE Y DESAGÜE.

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 A08034	m	Tubería de polietileno PE 100 de 250 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.				
					Total m.....:	58,000
4.2 A10013	ud	Válvula de mariposa de diámetro 250 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.				
					Total ud.....:	1,000
4.3 4.3	M2	Protección de tubería de llenado en pasillo de coronación, mediante fundido de correa de hormigon HM-25 sobre tubería de entrada de dimensiones 3.5x1.5x0.25.				
					Total M2.....:	4,000
4.4 4.4	M3	Hormigon necesario para la arqueta proyectada, no estructural 15 N/m2, arido 20. Puesto a pie de obra, incluso encofrado de la arqueta y remates finales.				
					Total M3.....:	2,000
4.5 4.5	UD	Suministro e instalación Valvula de pie DN 110mm PVC unida mediante manguito electrosoldable a tubería de aspiración.				
					Total UD.....:	1,000
4.6 A08015	m	Tubería de polietileno PE 100 de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.				
					Total m.....:	25,000
4.7 A10009	ud	Válvula de mariposa de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.				
					Total ud.....:	1,000
4.8 A08041	m	Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.				
					Total m.....:	12,000
4.9 I26016	ud	Arqueta para caño sencillo de 1 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.				
					Total ud.....:	1,000
4.10 A10016	ud	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.				
					Total ud.....:	2,000

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

4.11 A20007	m	Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PE de 250 mm de diámetro nominal y 8 kN/m <sup>2</sup> de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	Total m.....:	192,000
4.12 4.13	M2	Relleno en zanja para tubería corrugada con gravilla 10-15.	Total M2.....:	96,000
4.13 A01013	m <sup>3</sup>	Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	Total m <sup>3</sup> .....:	48,000



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 5 ALIVIADERO

		Comentario		
5.1 A01013	m³	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>	Total m³.....:	4,000
5.2 5.2	UD	<b>Marco prefabricado rectangular de hormigón 1x2x1 espesor 0.15 cm colocado sobre fondo de la zanja excavada en coronación de la balsa.</b>	Total UD.....:	5,000
5.3 A06028	m	<b>Tubería de PVC rígida de 250 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	Total m.....:	184,000



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 6 VALLADO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>6.1 I23007</b>	<b>m</b>	<b>Cerramiento a base de postes de hierro angular de 40x40x4 mm y 1,70 m de altura, a 7 m de separación, empotrados y anclados en el terreno 30 cm y guarnecido con un malla 100x8x30 mm y dos hiladas superiores de alambre, doble hilo 13x15, tensado con postes de 60x60x6 mm de 2 m, en tramos de 50 m, y con dos riostras cada 100 m.</b>					
					Total m.....:	528,352	
<b>6.2 L01048</b>	<b>ud</b>	<b>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.</b>					
					Total ud.....:	4,000	
<b>6.3 6.3</b>	<b>UD</b>	<b>Suministro e instalación maromas con nudos, como seguridad en extremos del embalse.</b>					
					Total UD.....:	4,000	



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1 7.1	M2	<b>Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantones/m2, incluso primeros riegos.</b>				
					Total M2.....:	1.000,000



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 8 PLAN DE CALIDAD Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>8.1 8.1</b>	<b>UD</b>	<b>Ejecución de pruebas del Plan de calidad propuesto.</b>					
					Total UD.....:	1,000	
<b>8.2 8.2</b>	<b>UD</b>	<b>Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente.</b>					
					Total UD.....:	1,000	



DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Presupuesto parcial n° 9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>9.1 9.1</b>	<b>UD</b>	<b>Establecimiento del plan de seguridad y salud en las obras con todos los elementos y protecciones necesarios.</b>					
					Total UD.....:	1,000	
<b>9.2 9.2</b>	<b>UD</b>	<b>Honorarios del técnico coordinador de Seguridad y salud en las obras.</b>					
					Total UD.....:	1,000	



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas

**2- CUADRO MANO DE OBRA.**

Cuadro de mano de obra				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª	23,360	105,818 h	2.471,83
2	Oficial 2ª	18,680	122,962 h	2.296,93
3	Peón especializado régimen general	17,700	56,293 h	995,60
4	Peón régimen general	17,280	55,683 h	962,17
			Importe total:	6.726,53



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas

**3- CUADRO DE MAQUINARIA.**

Cuadro de maquinaria				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Camión cisterna riego agua 161/190 CV	39,860	2,588 h	103,52
2	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010	18,911 h	624,88
3	Tractor orugas 131/150 CV	67,960	33,305 h	2.220,34
4	Tractor orugas 151/170 CV	77,050	0,024 h	1,87
5	Tractor orugas 191/240 CV	101,140	91,047 h	9.256,48
6	Retrocarga 31/70 CV, Cazo: 0,6-0,16 m <sup>3</sup>	36,990	4,840 h	179,08
7	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>	40,960	0,522 h	21,39
8	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	63,530	156,272 h	10.001,25
9	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	35,040	2,600 h	91,10
10	Hormigonera fija 250 l	21,310	2,114 h	45,06
11	Vibrador hormigón	24,370	0,846 h	20,62
12	Grupo electrógeno hasta 9 CV, sin mano de obra	1,060	4,680 h	5,20
			Importe total:	22.570,79

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas

## 4- CUADRO DE MATERIALES.

Cuadro de materiales					
Nº	Designación	Importe			
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)	
1	Agua (p.o.)	0,880	0,761	m <sup>3</sup>	0,68
2	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	101,780	1,247	t	126,94
3	Madera encofrar (p.o.)	201,250	0,315	m <sup>3</sup>	63,48
4	Aceite de desencofrado para todo tipo de encofrados, principalmente absorbentes, a pie de obra. Para aplicar en dosis de 1 litro para 40 a 80 m <sup>2</sup> .	2,940	0,315	l	0,95
5	Puntas (p.o.)	2,190	2,363	kg	5,20
6	Alambre (p.o.)	1,440	1,575	kg	2,21
7	Arena (en cantera)	13,350	1,703	m <sup>3</sup>	22,74
8	Grava (en cantera)	10,420	3,407	m <sup>3</sup>	35,51
9	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/40/I, árido 40 mm, planta	58,280	4,225	m <sup>3</sup>	246,23
10	Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, 1,120 gramajes de 286 a 325 g/m <sup>2</sup> , resistencia a la tracción de 25 KN/m, a pie de obra.		7.184,724	m <sup>2</sup>	8.046,89
11	Poste de perfil laminado PNL 40x40x4, altura 1,7 m (p.o.)	4,750	75,554	ud	359,28
12	Poste de perfil laminado PNL 60x60x6, altura 2 m (p.o.)	5,620	21,134	ud	116,24
13	Alambre doble hilo 13x15 (p.o.)	0,170	1.056,704	m	179,64
14	Tensor alambre (p.o.)	0,450	105,670	ud	47,55
15	Malla anudada galvanizada 100x8x30 (p.o.)	0,640	528,352	m	338,15
16	Válvula de mariposa de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas), con desmultiplicador y volante, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, con p.p. de juntas y tornillería, a pie de obra.	190,650	1,000	ud	190,65

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

17	Válvula de mariposa de diámetro 250 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas), con desmultiplicador y volante, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, con p.p. de juntas y tornillería, a pie de obra.	419,070	1,000	ud	419,07
18	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas), con desmultiplicador y volante, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, con p.p. de juntas y tornillería, a pie de obra.	1.117,750	2,000	ud	2.235,50
19	Tubo PVC (UNE EN 1452) ø 250 mm, 0,6 MPa, junta de goma (p.o.)	10,330	184,000	m	1.900,72
20	Tubo de polietileno PE 100 (UNE EN 13244) de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión, incluso unión por soldadura "in situ", a pie de obra.	3,090	25,000	m	77,25
21	Tubo de polietileno PE 100 (UNE EN 13244) de 250 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión, incluso unión por soldadura "in situ", a pie de obra.	23,780	58,000	m	1.379,24
22	Tubo de polietileno PE 100 (UNE EN 13244) de 400 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión, incluso unión por soldadura "in situ", a pie de obra.	90,050	12,000	m	1.080,60
23	Tubo corrugado de polietileno PE para saneamiento, de doble capa, tipo SN8, diámetro nominal 250 mm, a pie de obra.	6,300	192,000	m	1.209,60
24	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 180<ø< 300	1,500	192,000	m	288,00

Importe total: 18.372,32

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas

**5- CUADRO DE PRECIOS Nº1 PRECIOS EN LETRA.**

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 DEMOLICIÓN Balsa EXISTENTE</b>		
1.1	H Retirada manual de la lámina impermeabilizante existente.	19,77	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2	KM Transporte a gestor autorizado de lámina impermeabilizante existente mediante medios mecánicos	1,66	UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
2.1	m <sup>2</sup> Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
2.2	m <sup>3</sup> Excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 50 m. Volumen medido en estado natural.	0,68	SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3	m <sup>2</sup> Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE</b>		
3.1	M2 Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor, en formación de balsa impermeable, soldada, incluso pequeño material y comprobación de soldadura con aire a presión. Incluida la parte proporcional de solapes. Totalmente terminada.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.2	m <sup>2</sup> Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 286 a 325 g/m <sup>2</sup> , resistencia a la tracción de 25 KN/m. No incluye solapes. Colocado.	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.3	UD Lastre de fondo de sacos de arena, de 250 kg, incluso colocación apoyado sobre lámina de polietileno del vaso del embalse.	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.4	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	4,82	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA, DRENAJE Y DESAGÜE.</b>		
4.1	m Tubería de polietileno PE 100 de 250 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	33,48	TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

4.2	ud Válvula de mariposa de diámetro 250 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	527,76	QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3	M2 Protección de tubería de llenado en pasillo de coronación, mediante fundido de correa de hormigon HM-25 sobre tubería de entrada de dimensiones 3.5x1.5x0.25.	120,56	CIENTO VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.4	M3 Hormigon necesario para la arqueta proyectada, no estructural 15 N/m <sup>2</sup> , arido 20. Puesto a pie de obra, incluso encofrado de la arqueta y remates finales.	5,56	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.5	UD Suministro e instalación Valvula de pie DN 110mm PVC unida mediante manguito electrosoldable a tubería de aspiración.	83,76	OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.6	m Tubería de polietileno PE 100 de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4,62	CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.7	ud Válvula de mariposa de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	238,83	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.8	m Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	112,97	CIENTO DOCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.9	ud Arqueta para caño sencillo de 1 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.	717,68	SETECIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.10	ud Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	1.380,97	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.11	m Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PE de 250 mm de diámetro nominal y 8 kN/m <sup>2</sup> de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	12,70	DOCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
4.12	M2 Relleno en zanja para tubería corrugada con gravilla 10-15.	13,67	TRECE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTOS.

4.13	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	4,82	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>5 ALIVIADERO</b>			
5.1	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	4,82	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	UD Marco prefabricado rectangular de hormigón 1x2x1 espesor 0.15 cm colocado sobre fondo de la zanja excavada en coronación de la balsa.	391,74	TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.3	m Tubería de PVC rígida de 250 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	19,76	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>6 VALLADO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN</b>			
6.1	m Cerramiento a base de postes de hierro angular de 40x40x4 mm y 1,70 m de altura, a 7 m de separación, empotrados y anclados en el terreno 30 cm y guarnecido con un malla 100x8x30 mm y dos hiladas superiores de alambre, doble hilo 13x15, tensado con postes de 60x60x6 mm de 2 m, en tramos de 50 m, y con dos riostras cada 100 m.	4,97	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2	ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	5,13	CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.3	UD Suministro e instalación maromas con nudos, como seguridad en extremos del embalse.	20,52	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>7 REVEGETACIÓN DE TALUDES</b>			
7.1	M2 Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantones/m <sup>2</sup> , incluso primeros riegos.	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>8 PLAN DE CALIDAD Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
8.1	UD Ejecución de pruebas del Plan de calidad propuesto.	1.570,33	MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.2	UD Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente.	1.075,71	MIL SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS</b>			
9.1	UD Establecimiento del plan de seguridad y salud en las obras con todos los elementos y protecciones necesarios.	2.607,96	DOS MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.2	UD Honorarios del técnico coordinador de Seguridad y salud en las obras.	1.493,50	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas

**6- CUADRO DE PRECIOS N°2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.**

Anejo de justificación de precios				
N°	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 DEMOLICIÓN Balsa Existente</b>				
1.1	1.2	H	<b>Retirada manual de la lámina impermeabilizante existente.</b>	
			Sin descomposición	19,194
		3,000 %	Costes indirectos	19,194 0,58
			<b>Precio total redondeado por H .</b>	<b>19,77</b>
1.2	1.3	KM	<b>Transporte a gestor autorizado de lámina impermeabilizante existente mediante medios mecánicos</b>	
			Sin descomposición	1,612
		3,000 %	Costes indirectos	1,612 0,05
			<b>Precio total redondeado por KM .</b>	<b>1,66</b>



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
2.1	104007	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.</b>		
	M01037	0,003 h	Tractor orugas 131/150 CV	67,960	0,20
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,200	0,01
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,210	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,220	0,01
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>0,23</b>
2.2	102002	m <sup>3</sup>	<b>Excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 50 m. Volumen medido en estado natural.</b>		
	M01040	0,006 h	Tractor orugas 191/240 CV	101,140	0,61
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,610	0,02
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,630	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	0,660	0,02
			<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>		<b>0,68</b>
2.3	104045	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.</b>		
	M01064	0,005 h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	63,530	0,32
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	0,320	0,01
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	0,330	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,340	0,01
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>0,35</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE</b>				
3.1	3.1	M2	<b>Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor, en formación de balsa impermeable, soldada, incluso pequeño material y comprobación de soldadura con aire a presión. Incluida la parte proporcional de solapes. Totalmente terminada.</b>	
			Sin descomposición	7,592
		3,000 %	Costes indirectos	7,592
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>7,82</b>
3.2	105007	m <sup>2</sup>	<b>Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 286 a 325 g/m<sup>2</sup>, resistencia a la tracción de 25 KN/m. No incluye solapes. Colocado.</b>	
	O01017	0,009 h	Cuadrilla A	50,680
	P05003	1,000 m <sup>2</sup>	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno, gramajes 286 a 325 g/m <sup>2</sup> (p.o.)	1,120
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1,580
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	1,620
		3,000 %	Costes indirectos	1,680
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>	<b>1,73</b>
3.3	3.3	UD	<b>Lastre de fondo de sacos de arena, de 250 kg, incluso colocación apoyado sobre lámina de polietileno del vaso del embalse.</b>	
			Sin descomposición	2,068
		3,000 %	Costes indirectos	2,068
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>	<b>2,13</b>
3.4	A01013	m <sup>3</sup>	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>	
			Sin descomposición	4,680
		3,000 %	Costes indirectos	4,680
			<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>	<b>4,82</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA, DRENAJE Y DESAGÜE.</b>				
4.1	A08034	m	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 250 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P19034	1,000 m	Tubo de PE100 ø 250 mm, 1,0 MPa (p.o.)	23,780
	O01035	0,055 h	Cuadrilla de colocación de tuberías	60,720
	M01020	0,034 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	P29002	1,000 m	Prueba de presión de tubería de diámetro 180 <math>\phi</math><math><300</math> mm	2,250
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	30,490
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	31,250
		3,000 %	Costes indirectos	32,500
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>33,48</b>
4.2	A10013	ud	<b>Válvula de mariposa de diámetro 250 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>	
	O01018	1,500 h	Cuadrilla B	41,060
	P15013	1,000 ud	Válvula mariposa ø 250 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	419,070
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	480,660
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	492,680
		3,000 %	Costes indirectos	512,390
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>	<b>527,76</b>
4.3	4.3	M2	<b>Protección de tubería de llenado en pasillo de coronación, mediante fundido de correa de hormigon HM-25 sobre tubería de entrada de dimensiones 3.5x1.5x0.25.</b>	
			Sin descomposición	117,049
		3,000 %	Costes indirectos	117,049
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>120,56</b>
4.4	4.4	M3	<b>Hormigon necesario para la arqueta proyectada, no estructural 15 N/m2, arido 20. Puesto a pie de obra, incluso encofrado de la arqueta y remates finales.</b>	
			Sin descomposición	5,398
		3,000 %	Costes indirectos	5,398
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>5,56</b>

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

4.5 4.5	<b>UD</b>	<b>Suministro e instalación Valvula de pie DN 110mm PVC unida mediante manguito electrosoldable a tubería de aspiración.</b>		
		Sin descomposición		81,320
		3,000 %	Costes indirectos	2,44
		<b>Precio total redondeado por UD .</b>		
				<b>83,76</b>
4.6 A08015	<b>m</b>	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>		
P19015		1,000 m	Tubo de PE100 ø 110 mm, 0,6 MPa (p.o.)	3,090
O01017		0,015 h	Cuadrilla A	50,680
M01020		0,011 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
%2.5CI		2,500 %	Costes indirectos 2,5%	4,210
%4.0GG		4,000 %	Gastos generales 4,0%	4,320
		3,000 %	Costes indirectos	4,490
		<b>Precio total redondeado por m .</b>		
				<b>4,62</b>
4.7 A10009	<b>ud</b>	<b>Válvula de mariposa de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>		
O01004		1,150 h	Oficial 1ª	23,360
P15009		1,000 ud	Válvula mariposa ø 100 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	190,650
%2.5CI		2,500 %	Costes indirectos 2,5%	217,510
%4.0GG		4,000 %	Gastos generales 4,0%	222,950
		3,000 %	Costes indirectos	231,870
		<b>Precio total redondeado por ud .</b>		
				<b>238,83</b>
4.8 A08041	<b>m</b>	<b>Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>		
P19041		1,000 m	Tubo de PE100 ø 400 mm, 1,6 MPa (p.o.)	90,050
O01035		0,120 h	Cuadrilla de colocación de tuberías	60,720
M01020		0,062 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
P29003		1,000 m	Prueba de presión de tubería diámetro 300<=ø<=400 mm	3,500
%2.5CI		2,500 %	Costes indirectos 2,5%	102,890
%4.0GG		4,000 %	Gastos generales 4,0%	105,460
		3,000 %	Costes indirectos	109,680
		<b>Precio total redondeado por m .</b>		
				<b>112,97</b>
4.9 I26016	<b>ud</b>	<b>Arqueta para caño sencillo de 1 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.</b>		
I14008		4,225 m³	Hormigón en masa HM-20/spb/40/l, planta, D<= 15 km	94,100
				397,57

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

I03005	7,060 m <sup>3</sup>	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,230	22,80
I16002	15,751 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	17,420	274,38
I10031	8,119 m <sup>3</sup>	Extendido tierras hasta 10 m	0,250	2,03
	3,000 %	Costes indirectos	696,780	20,90
<b>Precio total redondeado por ud .</b>				<b>717,68</b>
4.10 A10016	<b>ud</b>	<b>Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.</b>		
O01018	2,300 h	Cuadrilla B	41,060	94,44
P15016	1,000 ud	Válvula mariposa ø 400 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	1.117,750	1.117,75
M01090	1,300 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	35,040	45,55
%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	1.257,740	31,44
%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	1.289,180	51,57
	3,000 %	Costes indirectos	1.340,750	40,22
<b>Precio total redondeado por ud .</b>				<b>1.380,97</b>
4.11 A20007	<b>m</b>	<b>Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PE de 250 mm de diámetro nominal y 8 kN/m<sup>2</sup> de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>		
P20007	1,000 m	Tubo de PE saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,25 m (p.o.)	6,300	6,30
O01035	0,043 h	Cuadrilla de colocación de tuberías	60,720	2,61
M01020	0,035 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010	1,16
P29016	1,000 m	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 180<ø< 300	1,500	1,50
%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	11,570	0,29
%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	11,860	0,47
	3,000 %	Costes indirectos	12,330	0,37
<b>Precio total redondeado por m .</b>				<b>12,70</b>
4.12 4.13	<b>M2</b>	<b>Relleno en zanja para tubería corrugada con gravilla 10-15.</b>		
		Sin descomposición		13,272
	3,000 %	Costes indirectos	13,272	0,40
<b>Precio total redondeado por M2 .</b>				<b>13,67</b>
4.13 A01013	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>		
		Sin descomposición		4,680
	3,000 %	Costes indirectos	4,680	0,14
<b>Precio total redondeado por m<sup>3</sup> .</b>				<b>4,82</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 ALIVIADERO</b>				
5.1	A01013	m³	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>	
			Sin descomposición	4,680
		3,000 %	Costes indirectos	0,14
			<b>Precio total redondeado por m³ .</b>	<b>4,82</b>
5.2	5.2	UD	<b>Marco prefabricado rectangular de hormigón 1x2x1 espesor 0.15 cm colocado sobre fondo de la zanja excavada en coronación de la balsa.</b>	
			Sin descomposición	380,330
		3,000 %	Costes indirectos	11,41
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>	<b>391,74</b>
5.3	A06028	m	<b>Tubería de PVC rígida de 250 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>	
	P16028	1,000 m	Tubo PVC ø 250 mm, 0,6 MPa, junta de goma (p.o.)	10,330
	O01035	0,062 h	Cuadrilla de colocación de tuberías	60,720
	M01020	0,050 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,010
	P29002	1,000 m	Prueba de presión de tubería de diámetro 180 <math><\varnothing</math><math><300</math> mm	2,250
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	17,990
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	18,440
		3,000 %	Costes indirectos	19,180
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>19,76</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>6 VALLADO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN</b>					
6.1	I23007	m	<b>Cerramiento a base de postes de hierro angular de 40x40x4 mm y 1,70 m de altura, a 7 m de separación, empotrados y anclados en el terreno 30 cm y guarnecido con un malla 100x8x30 mm y dos hiladas superiores de alambre, doble hilo 13x15, tensado con postes de 60x60x6 mm de 2 m, en tramos de 50 m, y con dos riostras cada 100 m.</b>		
	O01008	0,095 h	Peón especializado régimen general	17,700	1,68
	P06011	0,143 ud	Poste de perfil laminado PNL 40x40x4, altura 1,7 m (p.o.)	4,750	0,68
	P06012	0,040 ud	Poste de perfil laminado PNL 60x60x6, altura 2 m (p.o.)	5,620	0,22
	P06015	2,000 m	Alambre doble hilo 13x15 (p.o.)	0,170	0,34
	P06024	1,000 m	Malla anudada galvanizada 100x8x30 (p.o.)	0,640	0,64
	P06018	0,200 ud	Tensor alambre (p.o.)	0,450	0,09
	%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	3,650	0,09
	%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	3,740	0,15
	I14007	0,008 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HM-20/spb/40/I, ári.machacado, "in situ", D<= 3 km	117,940	0,94
		3,000 %	Costes indirectos	4,830	0,14
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>4,97</b>
6.2	L01048	ud	<b>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.</b>		
			Sin descomposición		4,980
		3,000 %	Costes indirectos	4,980	0,15
			<b>Precio total redondeado por ud .</b>		<b>5,13</b>
6.3	6.3	UD	<b>Suministro e instalación maromas con nudos, como seguridad en extremos del embalse.</b>		
			Sin descomposición		19,922
		3,000 %	Costes indirectos	19,922	0,60
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>		<b>20,52</b>

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 REVEGETACIÓN DE TALUDES</b>				
7.1 7.1	M2		<b>Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantones/m2, incluso primeros riegos.</b>	
			Sin descomposición	0,602
		3,000 %	Costes indirectos	0,02
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>0,62</b>



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 PLAN DE CALIDAD Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
8.1	8.1	UD	<b>Ejecución de pruebas del Plan de calidad propuesto.</b>	
			Sin descomposición	1.524,592
		3,000 %	Costes indirectos	45,74
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>	<b>1.570,33</b>
8.2	8.2	UD	<b>Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente.</b>	
			Sin descomposición	1.044,379
		3,000 %	Costes indirectos	31,33
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>	<b>1.075,71</b>



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

---

Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS</b>				
9.1	9.1	UD	<b>Establecimiento del plan de seguridad y salud en las obras con todos los elementos y protecciones necesarios.</b>	
			Sin descomposición	2.532,000
		3,000 %	Costes indirectos	75,96
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>	<b>2.607,96</b>
9.2	9.2	UD	<b>Honorarios del técnico coordinador de Seguridad y salud en las obras.</b>	
			Sin descomposición	1.450,000
		3,000 %	Costes indirectos	43,50
			<b>Precio total redondeado por UD .</b>	<b>1.493,50</b>



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas.

**7- PRESUPUESTOS PARCIALES.**

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Página 29

Presupuesto parcial n° 1 DEMOLICIÓN BALSA EXISTENTE

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1 1.2</b>	<b>H</b>	<b>Retirada manual de la lámina impermeabilizante existente.</b>			
		Total H .....	16,000	19,77	316,32
<b>1.2 1.3</b>	<b>KM</b>	<b>Transporte a gestor autorizado de lámina impermeabilizante existente mediante medios mecánicos</b>			
		Total KM .....	12,000	1,66	19,92



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

## Presupuesto parcial n° 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 I04007	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.</b>			
		Total m <sup>2</sup> .....	11.101,683	0,23	2.553,39
2.2 I02002	m <sup>3</sup>	<b>Excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 50 m. Volumen medido en estado natural.</b>			
		Total m <sup>3</sup> .....	15.174,560	0,68	10.318,70
2.3 I04045	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno tránsito.</b>			
		Total m <sup>2</sup> .....	31.204,040	0,35	10.921,41



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

## Presupuesto parcial n° 3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 3.1	M2	Suministro e instalación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2 mm de espesor, en formación de balsa impermeable, soldada, incluso pequeño material y comprobación de soldadura con aire a presión. Incluida la parte proporcional de solapes. Totalmente terminada.			
		Total M2 .....	7.201,232	7,82	56.313,63
3.2 I05007	m <sup>2</sup>	Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno, unidos mecánicamente por agujado, estabilizados frente a los rayos UV, gramajes de 286 a 325 g/m <sup>2</sup> , resistencia a la tracción de 25 KN/m. No incluye solapes. Colocado.			
		Total m <sup>2</sup> .....	7.184,724	1,73	12.429,57
3.3 3.3	UD	Lastre de fondo de sacos de arena, de 250 kg, incluso colocación apoyado sobre lámina de polietileno del vaso del embalse.			
		Total UD .....	100,000	2,13	213,00
3.4 A01013	m <sup>3</sup>	Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.			
		Total m <sup>3</sup> .....	115,424	4,82	556,34



UNIVERSITAS  
Miguel Hernández

## DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Página 32

Presupuesto parcial n° 4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA, DRENAJE Y DESAGÜE.

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 A08034	m	Tubería de polietileno PE 100 de 250 mm de diámetro y 1,0 Mpa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m .....	58,000	33,48	1.941,84
4.2 A10013	ud	Válvula de mariposa de diámetro 250 mm, presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			
		Total ud .....	1,000	527,76	527,76
4.3 4.3	M2	Protección de tubería de llenado en pasillo de coronación, mediante fundido de correa de tubería HM-25 sobre tubería de entrada de dimensiones 3.5x1.5x0.25.			
		Total M2 .....	4,000	120,56	482,24
4.4 4.4	M3	Hormigon necesario para la arqueta proyectada, no estructural 15 N/m <sup>2</sup> , arido 20. Puesto a pie de obra, incluso encofrado de la arqueta y remates finales.			
		Total M3 .....	2,000	5,56	11,12
4.5 4.5	UD	Suministro e instalación Válvula de pie DN 110mm PVC unida mediante manguito electrosoldable a tubería de aspiración.			
		Total UD .....	1,000	83,76	83,76
4.6 A08015	m	Tubería de polietileno PE 100 de 110 mm de diámetro y 0,6 Mpa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m .....	25,000	4,62	115,50
4.7 A10009	ud	Válvula de mariposa de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			
		Total ud .....	1,000	238,83	238,83
4.8 A08041	m	Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 1,6 Mpa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m .....	12,000	112,97	1.355,64
4.9 I26016	ud	Arqueta para caño sencillo de 1 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.			
		Total ud .....	1,000	717,68	717,68
4.10 A10016	ud	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTOS.

	Total ud .....	2,000	1.380,97	2.761,94
4.11 A20007	m	<b>Tubería corrugada de doble pared de saneamiento de PE de 250 mm de diámetro nominal y 8 kN/m<sup>2</sup> de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>		
	Total m .....	192,000	12,70	2.438,40
4.12 4.13	M2	<b>Relleno en zanja para 33ubería corrugada con gravilla 10-15.</b>		
	Total M2 .....	96,000	13,67	1.312,32
4.13 A01013	m <sup>3</sup>	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>		
	Total m <sup>3</sup> .....	48,000	4,82	231,36



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

## Presupuesto parcial n° 5 ALIVIADERO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 A01013	m <sup>3</sup>	<b>Excavación mecánica de zanjas para colocación de lámina hasta 1,5 m de profundidad, en zonas de difícil maniobrabilidad, con miniretroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</b>			
		Total m <sup>3</sup> .....	4,000	4,82	19,28
5.2 5.2	UD	<b>Marco prefabricado rectangular de hormigón 1x2x1 espesor 0.15 cm colocado sobre fondo de la zanja excavada en coronación de la balsa.</b>			
		Total UD .....	5,000	391,74	1.958,70
5.3 A06028	m	<b>Tubería de PVC rígida de 250 mm de diámetro y 0,6 Mpa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</b>			
		Total m .....	184,000	19,76	3.635,84



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Página 35

Presupuesto parcial n° 6 VALLADO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 I23007	m	Cerramiento a base de postes de hierro angular de 40x40x4 mm y 1,70 m de altura, a 7 m de separación, empotrados y anclados en el terreno 30 cm y guarnecido con un malla 100x8x30 mm y dos hiladas superiores de alambre, doble hilo 13x15, tensado con postes de 60x60x6 mm de 2 m, en tramos de 50 m, y con dos riostras cada 100 m.			
		Total m .....	528,352	4,97	2.625,91
6.2 I01048	ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.			
		Total ud .....	4,000	5,13	20,52
6.3 6.3	UD	Suministro e instalación maromas con nudos, como seguridad en extremos del embalse.			
		Total UD .....	4,000	20,52	82,08



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Página 36

Presupuesto parcial n° 7 REVEGETACIÓN DE TALUDES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 7.1	M2	<b>Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantones/m2, incluso primeros riegos.</b>			
		Total M2 .....	1.000,000	0,62	620,00



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

BALSA DE RIEGO PARA FINCA AGRÍCOLA EN ALBATERA

Página 37

Presupuesto parcial n° 8 PLAN DE CALIDAD Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>8.1 8.1</b>	<b>UD</b>	<b>Ejecución de pruebas del Plan de calidad propuesto.</b>			
		Total UD .....	1,000	1.570,33	1.570,33
<b>8.2 8.2</b>	<b>UD</b>	<b>Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente.</b>			
		Total UD .....	1,000	1.075,71	1.075,71



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

Presupuesto parcial n° 9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
9.1 9.1	UD	<b>Establecimiento del plan de seguridad y salud en las obras con todos los elementos y protecciones necesarios.</b>			
		Total UD .....	1,000	2.607,96	2.607,96
9.2 9.2	UD	<b>Honorarios del técnico coordinador de Seguridad y salud en las obras.</b>			
		Total UD .....	1,000	1.493,50	1.493,50



**UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas

**8- RESUMEN GENERAL DE LOS PRESUPUESTOS.**

1 DEMOLICIÓN Balsa existente .	336,24
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	23.793,50
3 IMPERMEABILIZACIÓN DEL EMBALSE .	69.512,54
4 OBRA DE LLENADO, TOMA DE AGUA, DRENAJE Y DESAGÜE. .	12.218,39
5 ALIVIADERO .	5.613,82
6 VALLADO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN .	2.728,51
7 REVEGETACIÓN DE TALUDES .	620,00
8 PLAN DE CALIDAD Y PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .	2.646,04
9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS .	4.101,46
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>121.570,50</b>
13% de gastos generales	15.804,17
6% de beneficio industrial	7.294,23
<b>Suma</b>	<b>144.668,90</b>
21% IVA	30.380,47
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>175.049,37</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Albatera JULIO 2019  
 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y  
 Agroambiental  
 Jose Manuel Cánovas Cánovas

Firmado:

Jose Manuel Cánovas Cánovas