

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Riego y
EXPLANACIÓN PARCELA EN EL T.M. DE MURCIA
(MURCIA)”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Julio 2018

Autor: Ginés Ponce Moreno

Tutores: D. José Cordero Gracia

D. José Ángel Cabrera Miras

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE Balsa DE RIEGO Y EXPLANACIÓN PARCELA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MURCIA (MURCIA).

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objetivo la nivelación de la superficie de las parcelas seleccionadas y, posteriormente, la construcción de un embalse regulador de riego, para en un futuro establecer el cultivo del limón. Para llevar a cabo dicha implantación, se procederá a la explanación del terreno, con el objeto de eliminar las irregularidades propias de la orografía natural y, seguidamente, a la construcción del embalse, para poder distribuir el riego de manera eficaz y con el máximo aprovechamiento posible, asegurando poder cubrir las necesidades anuales del cultivo.

Palabras clave: embalse regulador, nivelación, balsa, AutoCAD Civil 3D.

TÍTOL: PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ DE BASSA DE REG I ANIVELLAMENT PARCEL·LA EN EL TERME MUNICIPAL DE MÚRCIA (MÚRCIA).

RESUM

El present projecte té per objectiu l'anivellació de la superfície de les parcel·les seleccionades i, posteriorment, la construcció d'un embassament regulador de reg, per en un futur establir el cultiu de la llima. Per a dur a terme dita implantació, es procedirà a la explanació del terreny, amb l'objecte d'eliminar les irregularitats pròpies de l'orografia natural i, a continuació, a la construcció de l'embassament, per a poder distribuir el reg de manera eficaç i amb el màxim aprofitament possible, assegurant poder cobrir les necessitats anuals del cultiu.

Paraules clau: embassament regulador, anivellació, bassa, AutoCAD Civil 3D.

TITLE: PROJECT CONSTRUCTION OF RAFT OF IRRIGATION AND FLATWORK PLOT IN THE MUNICIPALITY OF MURCIA (MURCIA).

SUMMARY

The aim of this project is the levelling of the surface of the selected plots and, after that, the construction of an irrigation regulator reservoir, in order to establish the lemon crop. To carry out this establishment, it will proceed to the leveling off the ground with the aim of delete the own irregularities of the natural orography and then to the construction of the reservoir, to be able to distribute the irrigation efficiently and with the best possible use, ensuring that it can cover the annual needs of the crop.

Key words: regulating reservoir, leveling, raft, AutoCAD Civil 3D.



DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA.

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO I: NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICADA.

ANEJO II: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

ANEJO III: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

ANEJO IV: ANÁLISIS DE SUELO.

ANEJO V: ANÁLISIS DE AGUA.

ANEJO VI: NIVELACIÓN PARCELA.

ANEJO VII: JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA BALSA.

ANEJO VIII: BALSA DE RIEGO.

ANEJO IX: PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.

ANEJO X: REPLANTEO DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

ANEJO XI: GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO XII: MEMORIA MEDIOAMBIENTAL.

ANEJO XIII: PLAN DE CALIDAD.

ANEJO XIV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO XV: PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

PLANO 1: LOCALIZACIÓN.

PLANO 2: SITUACIÓN.

PLANO 3: SITUACIÓN Y ACCESOS.

PLANO 4: EMPLAZAMIENTO SOBRE P.G.O.U. DE MURCIA.

PLANO 5: EMPLAZAMIENTO SOBRE CATASTRO.

PLANO 6: EMPLAZAMIENTO SOBRE PNOA.

PLANO 7: EMPLAZAMIENTO EN PARCELA. TOPOGRAFÍA.

PLANO 8.1: EXPLANACIÓN PARCELA. TOPOGRÁFICO ACTUAL.

PLANO 8.2: EXPLANACIÓN PARCELA. NIVELACIÓN.

PLANO 8.3: EXPLANACIÓN PARCELA. COTAS ROJAS.

PLANO 8.4: EXPLANACIÓN PARCELA. TRANSFORMACIÓN.

PLANO 8.5: EXPLANACIÓN PARCELA. PLANTA SECCIONES TRANSVERSALES.

PLANO 8.6: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA CULTIVO I.

PLANO 8.7: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA CULTIVO II.

PLANO 8.8: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA CULTIVO III.

PLANO 8.9: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA Balsa I.

PLANO 8.10: EXPLANACIÓN PARCELA. REPLANTEO SUPERFICIE BRUTA.

PLANO 8.11: EXPLANACIÓN PARCELA. REPLANTEO SUPERFICIE NETA.

PLANO 8.12: EXPLANACIÓN PARCELA. REPLANTEO SUPERFICIE LÍNEA DE PASO.

PLANO 9.1: Balsa. PLANTA.

PLANO 9.2: Balsa. PLANTA SECCIONES TRANSVERSALES.

PLANO 9.3: Balsa. SECCIONES TRANSVERSALES.

PLANO 9.4: Balsa. REPLANTEO.

PLANO 9.5: Balsa. DRENAJE.

PLANO 9.6: Balsa. SECCIÓN TIPO.

PLANO 9.7: Balsa. ÓRGANO DE ENTRADA DE AGUA.

PLANO 9.8: Balsa. TOMA DE FONDO Y DESAGÜE.

PLANO 9.9: Balsa. ALIVIADERO.

PLANO 9.10: ARQUETAS ENTRADA, SALIDA Y DESAGÜE DE FONDO.

PLANO 10: GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE MANO DE OBRA.

CUADRO DE MAQUINARIA.

CUADRO DE MATERIALES.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.

CUADRO DE MEDICIONES.

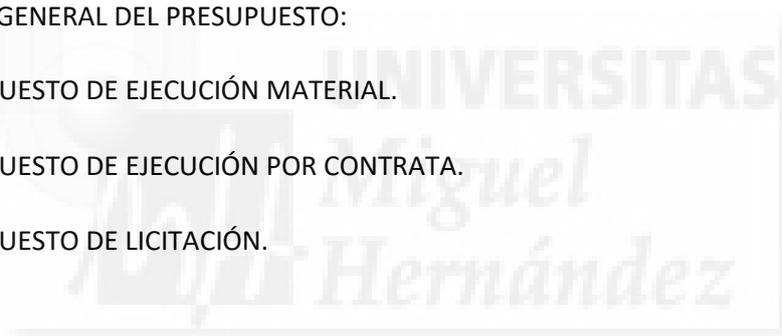
PRESUPUESTOS PARCIALES.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN.





DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA



MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO DEL PROYECTO.....	5
3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO	6
3.1.	SITUACIÓN.....	6
3.2.	ACCESOS.....	6
3.3.	TOPOGRAFÍA	7
3.4.	CLIMATOLOGÍA	7
3.5.	GEOLOGÍA	8
3.6.	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.....	9
3.7.	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	9
3.9.	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DE RIEGO.....	10
4.	NORMATIVA	10
5.	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	10
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.....	11
6.1.	NIVELACIÓN DE LA FINCA.....	11
6.1.1.	EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO	11
6.1.2.	EXPLANACIÓN PARCELA Balsa.....	12
6.2.	Balsa DE RIEGO	12
6.2.1.	RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES.....	13
6.2.2.	REGULACIÓN DE LA Balsa.....	14
6.2.3.	FORMA Y DISPOSICIÓN EN PLANTA	14
6.2.4.	FORMA Y DISPOSICIÓN EN ALZADO	15
6.2.5.	PENDIENTE DE FONDO	15
6.2.6.	PASILLO CORONACIÓN	15
6.2.7.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	15
6.2.8.	ESTABILIDAD DE TALUDES.....	16
6.2.9.	RED DE DRENAJE	16
6.2.10.	ÓRGANO DE ENTRADA DE AGUA	17
6.2.11.	ÓRGANO DE SALIDA DE AGUA	17
6.2.12.	DESAGÜE DE FONDO	17
6.2.13.	IMPERMEABILIZACIÓN.....	18
6.2.14.	VALLADO DE PROTECCIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL	19
6.2.15.	ELEMENTO DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL.....	19

6.2.16.	PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES	19
6.2.17.	ARQUETAS DE CONTROL Y VALVULERÍA	19
7.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	20
8.	ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	20
9.	AFECCIONES	21
10.	PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA	21
11.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	21
12.	PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO	21
13.	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	22



1. ANTECEDENTES

El limón es originario del sudeste de Asia. En España, la superficie total destinada a la producción de cítricos es de 297.016 hectáreas, de las cuales, el 14% aproximadamente se destinan al cultivo del limón. La comunidad autónoma con mayor número de hectáreas destinadas a la producción de limón es la Región de Murcia, con aproximadamente un 55,5% de la superficie total cultivada en España, seguido de la Comunidad Valenciana y Andalucía.

En la Región de Murcia el cultivo del limón se ha llevado a cabo desde hace décadas. En la actualidad, poco a poco van quedando en desuso los sistemas de riego tradicionales (“riego a manta”) y se opta por sistemas de riego por goteo.

Como cualquier otro cultivo de regadío, se necesita una demanda de agua relativamente elevada para llevar a cabo el desarrollo de este. Además, en la zona geográfica en la que nos encontramos, en el sureste peninsular (precipitaciones escasas e irregulares y elevada evapotranspiración), se hace indispensable la necesidad de construir embalses reguladores de agua de riego. Este tipo de infraestructuras agrícolas permiten almacenar el agua en los periodos que existan excedentes para poder usarla en los periodos de déficit.

2. OBJETO DEL PROYECTO

En el presente proyecto se llevará a cabo la explanación de la finca y el diseño y construcción de una balsa para riego en el Término Municipal de Murcia, provincia de Murcia, cumpliendo con la normativa y legislación vigente. La explanación de la finca se realizará en dos zonas claramente diferenciadas: “Explanación Parcela Cultivo” y “Explanación Parcela Balsa”.

Asimismo, el presente proyecto analiza únicamente la explanación de la parcela y la construcción del embalse regulador. Como adición a este objetivo, se incluye también la normativa y legislación aplicada, justificación urbanística de las parcelas elegidas, la geología y geotécnica, el análisis de suelo y agua, la nivelación de la parcela, la justificación de la capacidad de la balsa, la propuesta de clasificación, el replanteo de las obras proyectadas, la gestión de residuos, el estudio medioambiental, el plan de control de calidad, el estudio básico de seguridad y salud y la programación del proyecto.

Cualquier ámbito del proyecto que no se haya descrito anteriormente no se considerará en el presente documento por no ser objeto del mismo.

Por tanto, se concluye que las actuaciones a llevar a cabo en el presente proyecto serán:

- Explanación finca

- Construcción de balsa de riego

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMPLAZAMIENTO

3.1. SITUACIÓN

La finca objeto de estudio se encuentra ubicada en el paraje “Los Almarchas” en el Término Municipal de Murcia, provincia Murcia. Los datos catastrales se resumen en la siguiente tabla:

FINCA “LOS ALMARCHAS”			
Datos Catastrales:			
Clase		Rústico	
Uso Principal		Agrario	
Ref. Catastrales	Polígono	Parcela	Subparcela
30030A037001450000WI		145	a,b
30030A037001810000WJ		181	a
30030A037001980000WT	37	Parte 198	a,d
30030A037002020000WO		202	a

Tabla 1 Datos catastrales finca.

(*Ver plano 2 y en el resto de planos referentes a la localización de la finca para mayor detalle)

3.2. ACCESOS

La finca donde se realizará la explanación y, se llevará a cabo la construcción de la balsa de riego presenta diferentes accesos. Desde la Autovía Santomera-San Javier RM-1 , salida 26 dirección RM-310 Embalse de La Pedrera, clasificada en la categoría de Red de Primer Nivel o desde la carretera RM-301 Estación de Alquerías-San Javier clasificada como Red de Primer Nivel enlazando con la RM-310 dirección Torremendo clasificada como Red de Tercer Nivel.

(*Ver plano 3)

EXTENSIÓN

Tanto la explanación de la parcela como la construcción de la balsa de riego se llevarán a cabo en el polígono y parcela citado anteriormente. La extensión de la finca y superficie de ocupación de las obras se detallan a continuación:

Finca “Los Almarchas”	
Superficie Catastral Finca	43,97 ha
Superficie Parcelas a Transformar:	
Parcela Cultivo	29,25 ha
Parcela Balsa	3,54
Superficie Total a Transformar	32,79
Superficie de Ocupación Balsa de Riego	11053,44 m ²

Tabla 2.Datos extensión y superficies finca.

(*Ver plano 5)

3.3. TOPOGRAFÍA

La topografía de la finca objeto de estudio es típica de la huerta oriental de la Región de Murcia. Predominan de manera general las pendientes poco pronunciadas, existiendo zonas más abruptas, de mayor pendiente, no superando el 9%.

Una vez realizada la explanación de la finca, la parcela donde se implantará el cultivo presentará una orografía regular con una pendiente longitudinal y transversal del 0,5 y 1,0% respectivamente. Mientras que la parcela en la que se llevará a cabo la construcción del embalse regulador, tendrá finalmente una pendiente longitudinal del 7%.

3.4. CLIMATOLOGÍA

En el sureste español, con un clima árido o semiárido, el agua constituye el primer factor limitante del desarrollo agrícola. El riego, es sin duda la práctica más importante mediante la cual se satisfacen las necesidades hídricas de los cultivos.

El clima existente en la zona de estudio se identifica como mediterráneo árido seco. Se caracteriza por presentar inviernos suaves y veranos calurosos. Respecto a las precipitaciones se sitúan por debajo de los 350 mm anuales. Estas, se concentran normalmente en pocos días, fundamentalmente en invierno, primavera y sobre todo otoño, pudiendo ser torrenciales en situaciones de gota fría. Una prueba de ello son los episodios de gota fría ocurridos el 17 de diciembre de 2016, llegando incluso al desbordamiento del Río Segura a su paso por la ciudad de Orihuela.

Los datos recopilados se extraen de la estación meteorológica MU52 Murcia (Cabezo de la Plata), perteneciente a la Red Agrometeorológica del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario de Murcia. El periodo estudiado comprende los años que van desde enero de 2006 hasta diciembre de 2017.

A continuación, se muestran las temperaturas y precipitaciones propias de la zona de estudio:

	Precipitación (mm)	Tª Máxima (°C)	Tª Mínima (°C)	Tª Media (°C)
Enero	33,68	16,89	5,95	11,25
Febrero	13,42	17,09	7,53	11,88
Marzo	34,97	19,61	8,97	14,01
Abril	27,73	20,83	12,46	16,32
Mayo	18,26	25,15	15,43	19,46
Junio	11,53	28,37	18,34	23,32
Julio	29,59	29,59	23,11	26,12
Agosto	12,33	30,03	22,98	26,21

Septiembre	41,70	27,04	19,34	23,09
Octubre	22,42	24,03	15,56	19,72
Noviembre	35,12	19,36	9,58	14,57
Diciembre	37,23	16,58	7,42	11,49
Precipitación Anual (mm)				317,97
Precipitación Media Anual (mm)				26,50
Temperatura Máxima Media Anual (°C)				22,88
Temperatura Media Anual (°C)				18,12
Temperatura Mínima Media Anual (°C)				13,86

Tabla 3. Datos climáticos de la zona de estudio.

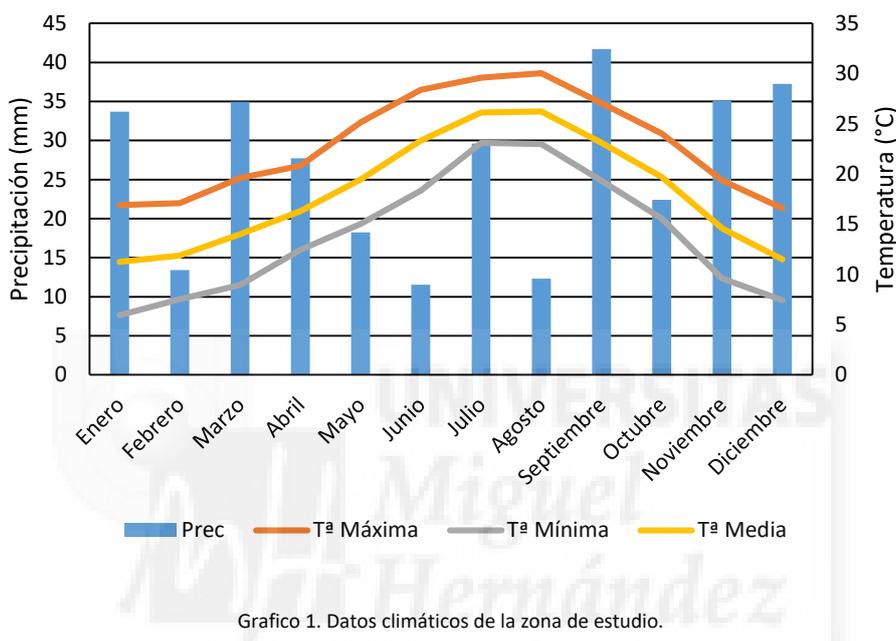


Gráfico 1. Datos climáticos de la zona de estudio.

3.5. GEOLOGÍA

La zona objeto de estudio se sitúa al norte de la Hoja 934-Murcia del mapa geológico de España 1:50.000. Geológicamente, el terreno donde se lleva a cabo la actuación pertenece en su mayoría a la gran cuenca neógena del mar menor, por otro lado los relieves de las sierras del Puerto, Cresta del Gallo y colinas adyacentes al pico Miravetes forman parte de los complejos béticos, que son el sustrato de dicha cuenca neógena.

Se encuadra geológicamente en el Mioceno terminal (Andaluciense), con la predominancia de margas andalucienses.

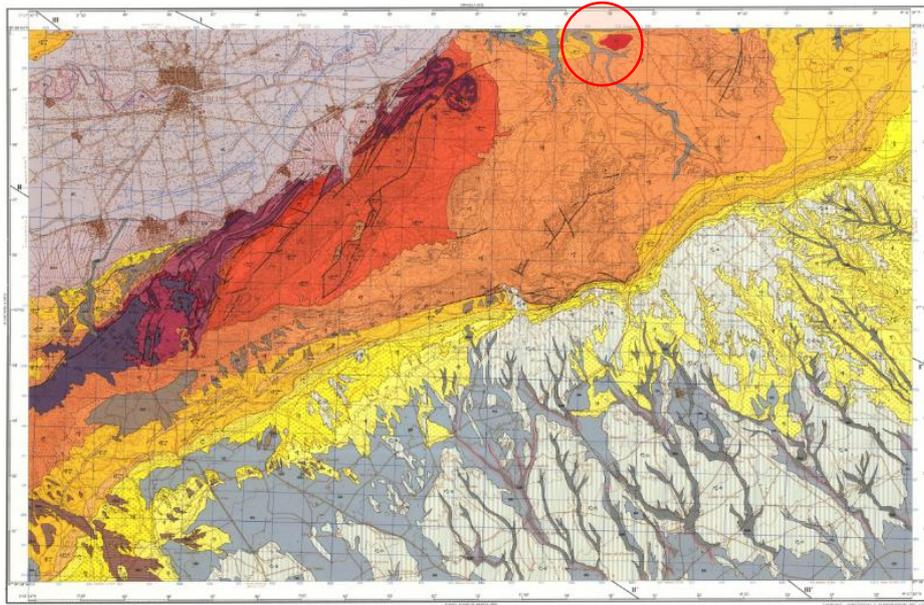


Figura 2. Mapa Geológico de España. Hoja 0934-Murcia.

3.6. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

El emplazamiento de la finca se localiza, según el mapa de Zonificación Geotécnica de la Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia, en la zona II₄. Por lo general, esta zona presenta capacidades de carga bajas y asentamientos de magnitud media.

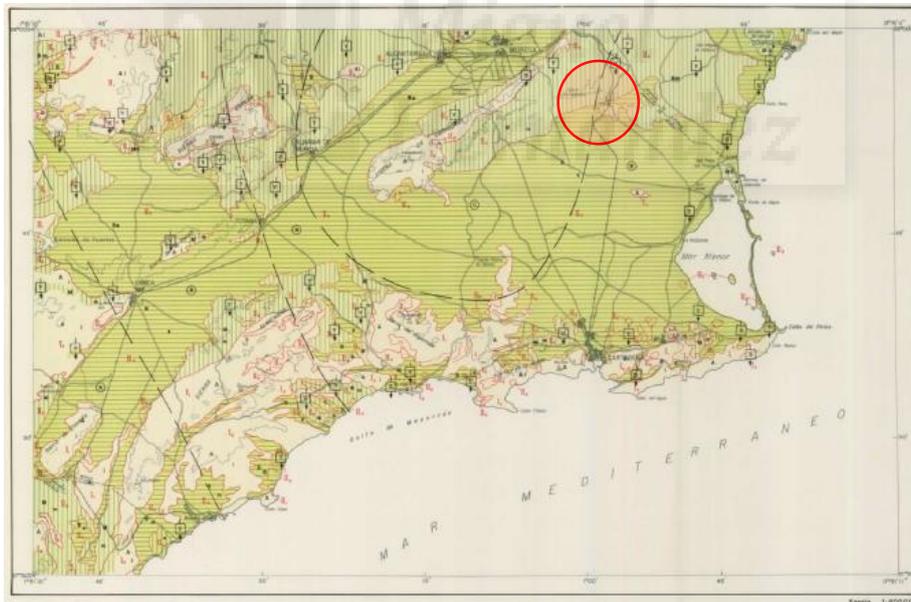


Figura: Mapa Geotécnico General: Características Geotécnicas.

3.7. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Para evaluar la composición del suelo se ha realizado un análisis con el fin de obtener los parámetros necesarios y de determinar las necesidades hídricas del cultivo, para posteriormente, dimensionar la balsa de riego. El suelo de la finca presenta una textura Franco Arcillosa Limosa. Dispone de buenas condiciones para establecer el cultivo del limón.

(*Ver anejo IV)

3.9. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DE RIEGO

El análisis del agua de riego es facilitado por la Comunidad de Regantes Cañadas de San Pedro. El agua de riego suministrada es una mezcla de aguas procedentes del trasvase Tajo-Segura y de pozos situados en la ribera del Río Segura, propiedad de dicha comunidad.

El análisis revela unas condiciones favorables para llevar a cabo el cultivo del limón, presentando las siguientes cualidades necesarias para dicho cultivo:

- No es un agua salina, por lo que es útil para el cultivo. (CE = 1.312 dS/m).
- Presenta un pH aceptable para el limón (pH = 7,22).

(*Ver anejo V)

4. NORMATIVA

De carácter general

Plan general de ordenación municipal de Murcia (P.G.O.U)

Ley 1/2001, de 24 de abril, del suelo de la Región de Murcia.

Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.

Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.

Directriz básica de planificación de Protección Civil frente al riesgo de inundaciones (1994)

Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (1996)

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

Orden Circular 326/00 sobre Geotécnica Vial, en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes (este texto modifica una serie de artículos del PG-3/75)

(*Ver anejo I)

5. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La finca en la cual se quiere llevar a cabo la explanación del terreno y la construcción de la balsa de riego, está catalogada según el Plan General de Ordenación Urbana de Murcia (P.G.O.U. de Murcia) como:

- SNU-NJ: SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL-AGRÍCOLA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO. Suelo correspondiente casi a la totalidad de la finca.
- SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL – PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA Y USOS FORESTALES. Suelo correspondiente a una pequeña zona ubicada en la parte este de la finca.

Dado que la finalidad del presente proyecto no es construir ningún tipo de almacén, no se hace necesario citar las normas urbanísticas vigentes en cuanto a los datos a considerar y cumplir para este tipo de construcciones. Sí que se citan las características urbanísticas para estos determinados tipos de suelos SNU-NJ y SNU-NF.

Los parámetros urbanísticos que se han de cumplir para poder llevar a cabo la actividad, teniendo en cuenta el P.G.O.U. de Murcia son principalmente:

SNU-NJ:

- Parcela mínima de 4 ha: cumple, ya que la parcela donde se ubica la finca tiene una superficie de 43,97 ha.
- Usos permitidos: agrícola: cumple, ya que, según el plan, su uso global es agrícola.
- Retranqueos a lindero mínimo de 10 m: cumple, en todo el perímetro de la finca.

SNU-NF:

- No se permite el uso de este suelo para llevar a cabo las obras proyectadas, por tanto se prescinde de él.

Las instalaciones proyectadas cumplen todas las condiciones expuestas anteriormente, permitiéndose, por tanto, el correcto desarrollo de dicha actividad.

(*Ver anejo II y plano 4)

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

6.1. NIVELACIÓN DE LA FINCA

En la actualidad, la orografía de la finca se encuentra en estado natural, permanece sin cultivo. Existe vegetación propia de la zona de tipo arbustiva, que se retira mediante un ligero desbroce, sin producir una modificación en la topografía de la parcela

6.1.1. EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO

Para poder llevar a cabo el desarrollo del cultivo se realiza en primer lugar, un desbroce superficial del terreno, seguido del pertinente movimiento de tierras y la nivelación requerida.

La superficie de cultivo bruta de la parcela a transformar asciende a 29.25 ha. Después de llevar a cabo los trabajos mencionados anteriormente, se obtiene una superficie neta de 28,85 ha, superficie definida con las características necesarias para la implantación del cultivo (pendiente longitudinal del 1,0% y pendiente transversal del 0,5%)

Una vez llevado a cabo el movimiento de tierras de dicha parcela se obtiene un valor de 528,04 m³ a favor del terraplén, valor que será compensado con el propio esponjamiento natural del terreno.

6.1.2. EXPLANACIÓN PARCELA Balsa

De forma análoga, para poder llevar a cabo la implantación de la balsa de riego se realiza, en primer lugar, un desbroce superficial del terreno, seguido del pertinente movimiento de tierras y la nivelación requerida. La superficie de cultivo bruta de la parcela a transformar asciende a 3,54 ha. Después de llevar a cabo los trabajos mencionados anteriormente se obtiene una superficie neta de 3,39 ha, superficie definida con las características necesarias para la implantación del cultivo (pendiente longitudinal 7%)

Una vez llevado a cabo el movimiento de tierras de dicha parcela se obtiene un valor de 57,31 m³ a favor del desmonte. Tierra sobrante que se empleará en la explanación de la parcela de cultivo.

(*Ver anejo VI y planos del 8.1 al 8.9)

(*Ver anejos VI y X y planos del 8.1 al 8.9)

6.2. Balsa de Riego

La balsa de riego se sitúa en la parcela situada al oeste de la finca. Dadas las restricciones por parte del P.G.O.U. de Murcia y para evitar el desaprovechamiento de la superficie cultivable, se decide por esta ubicación. Para la implantación del embalse regulador, como ya se ha comentado anteriormente, se precisa de la explanación de dicha parcela.

Su nivelación se hace necesaria debido a la orografía existente en la propia parcela (pendientes pronunciadas). Llevar a cabo la construcción del embalse sin previamente explanar la superficie, supondría un embalse de dimensiones desproporcionadas, en largo y ancho, y un desaprovechamiento de lámina impermeabilizante.

Se proyecta una balsa de almacenamiento de agua para riego con una capacidad total de 33.756,00 m³ (capacidad útil de 29.461,45 m³) Los parámetros geométricos se detallan a continuación:

Forma Geométrica del Vaso	Rectangular
Profundidad (m)	6,00
Cota de Coronación (msnm)	67,31
Cota de Nivel Máximo Normal (msnm)	66,77
Cota Mínima de Cimentación (msnm)	57,23
Cota de Fondo (msnm)	67,31
Altura Máxima del Dique (m)	10,08
Talud Interior (H/V)	2,5:1
Talud Exterior en Desmonte (H/V)	1:1
Talud Exterior en Terraplén (H/V)	1,5:1
Ancho de Coronación (m)	4
Altura de Resguardo (m)	0,54
Volumen Total (m ³)	33.756,00
Volumen Útil (m ³)	29.461,45
Lado a Coronación (m)	106
Lado b Coronación (m)	76
Lado a Fondo (m)	76
Lado b Fondo (m)	46
Superficie en Coronación (m ²)	7.563,06
Perímetro de Coronación (m)	364,00
Superficie de Solera (m ²)	3496,00
Superficie de Taludes (m ²)	4.911,27
Superficie de Impermeabilización (m ²)	8.407,27
Superficie Total Ocupada (m ²)	11.053,44

Tabla 3. Parámetros geométricos de la balsa proyectada.

(*Ver anejo VIII y plano 9.1)

6.2.1. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES

El agua de riego procede de mezcla de aguas procedentes del Trasvase Tajo-Segura y de pozos situados en la ribera del Río Segura, propiedad de la comunidad de regantes, “Cañadas de San Pedro”. Dicha Comunidad de regantes posee un embalse regulador en el cual realiza la mezcla de las aguas y las suministra a cada propietario

La dotación suministrada por la comunidad de regantes se rige por acciones. Cada propietario posee un número de acciones limitado en relación al número de tahúllas. El reparto de acciones se llevó a cabo en la creación de la comunidad de regantes y, por tanto, no es posible adquirir más acciones de las ya establecidas.

A cada tahúlla le corresponde una acción. La comunidad de Regantes garantiza una dotación de 500 m³/acción y tahúlla. Por consiguiente, para la finca objeto de estudio con una superficie de 43,97 ha le corresponde un total de 393,29 acciones. El volumen total que proporcionará la comunidad de regantes al propietario de la finca asciende a la cantidad de 196.645,80 m³/año, agua que el propietario distribuirá cuando considere necesario.

El abastecimiento a cada propietario se realiza mediante una tubería de policloruro de vinilo (PVC) de diámetro nominal 315 mm y presión nominal de 10 atm, aportando un caudal máximo de 150 m³/h. A partir de dicho caudal, se dimensiona la tubería de entrada a la balsa.

(*Ver anejo VII)

6.2.1.1. NECESIDADES DE RIEGO DEL CULTIVO

Las necesidades de riego del cultivo se han obtenido en función de la evapotranspiración de referencia (ET_o), de los coeficientes de cultivo (kc), de la conductividad eléctrica del agua de riego y de la conductividad eléctrica del extracto máximo saturado del suelo.

Las necesidades de riego para 29,25 ha de cultivo del limón ascienden a 195.171,47 m³/año.

6.2.2. REGULACIÓN DE LA BALSA

Se pretende la construcción de una balsa de almacenamiento de agua para riego de manera que puedan cubrir las necesidades del cultivo a lo largo de todo el año.

La balsa se sobredimensiona con un porcentaje sobre las necesidades hídricas del cultivo, para asegurar el riego en caso de que la Comunidad de Regantes no pueda suministrarla en un determinado periodo de tiempo. En el presente proyecto, el embalse regulador se sobredimensiona un 17%, este incremento de volumen supone un margen de disponibilidad de 5 días en el mes de máxima necesidad (julio), tiempo más que suficiente para solucionar cualquier anomalía por parte de la Comunidad de Regantes.

El suministro de las aportaciones por parte de la Comunidad de Regantes es variable a lo largo del año, por lo que el propietario repartirá la dotación suministrada por dicha Comunidad cuando considere necesario, teniendo en cuenta las necesidades del cultivo para cada uno de los meses del año.

Las necesidades de regulación ascienden a 29.415,61 m³. Finalmente, el volumen total de embalse como se expone anteriormente asciende a 33.756,00 m³ con un volumen útil de 29.461,45 m³.

(*Ver anejo VII)

6.2.3. FORMA Y DISPOSICIÓN EN PLANTA

Para aprovechar al máximo el terreno disponible para la construcción de la balsa, se opta por la forma geométrica que más se adapta a la parcela, siendo esta la rectangular. Este tipo de geometría facilita la ejecución posterior.

6.2.4. FORMA Y DISPOSICIÓN EN ALZADO

La solera se lleva a cabo de manera que se compensen los volúmenes de desmonte con los de terraplén, de forma que toda la tierra excavada en la zona de desmonte sea la necesaria en la zona de terraplén. Un aspecto a tener en cuenta es que la solera del vaso de la balsa se encuentre toda en desmonte, de esta forma se asegura la estabilidad de los taludes y se evitan asentamientos peligrosos.

6.2.5. PENDIENTE DE FONDO

Una vez definidos los taludes que conforman las paredes del vaso, la superficie del fondo es el último elemento formalizador de la balsa. Es aconsejable que la pendiente este comprendida entre el 0,10 y el 0,50%. En el presente proyecto se opta por una pendiente de fondo del 0,25%.

6.2.6. PASILLO CORONACIÓN

Las anchuras entre las aristas superiores de los taludes deben ser mínimas, aunque suficientes para disponer de un camino de servicio y garantizar la estabilidad estructural. En el presente proyecto se decide por un ancho en coronación de 4 metros.

6.2.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras se calcula de tal manera, que teniendo en cuenta el esponjamiento, la retirada de tierra vegetal y el volumen de elementos gruesos, el volumen de desmonte se compense con el volumen de terraplén, o en su defecto, que el volumen neto final sea el mínimo posible.

El movimiento de tierras comprenderá fundamentalmente las siguientes actuaciones:

- Desbrozado y retirada de tierra vegetal.
- Perfilado y refinado de taludes interiores y fondo

A continuación se incorpora el cuadro resumen del movimiento de tierras obtenido por el software AutoCAD Civil 3D:

	Volúmenes (m ³)
Volumen Desmonte	14.712,9
Volumen Terraplén	14.574,8
Volumen Neto	138,1

Tabla 4. Movimiento de tierras balsa proyectada.

(*Ver anejo VIII y planos 9.2 y 9.3)

6.2.8. ESTABILIDAD DE TALUDES

Las dimensiones de los taludes del dique de cierre son tales que queda asegurada la estabilidad en todas las situaciones en las que se prevea que puede encontrarse a lo largo de su vida útil.

Se ha empleado para su validación el Ábaco de los Números de Taylor, concluyendo que si el ángulo de diseño es menor que el obtenido en el Ábaco, el talud es estable y viceversa. Para llevar a cabo la estabilidad, se establecen dos hipótesis de cálculo:

- Hipótesis I: Embalse lleno. Se calcula el talud aguas abajo (talud exterior) por ser la situación más desfavorable para el mismo.
- Hipótesis II: Desembalse Rápido. Se calcula el talud aguas arriba (talud interior) por ser la situación más desfavorable para el mismo.

(*Ver anejo VIII)

6.2.9. RED DE DRENAJE

El sistema del drenaje del vaso de la balsa es fundamental para analizar su comportamiento, y tomar las medidas oportunas para remediar posibles fugas.

La red de drenaje proyectada cumplirá las siguientes funciones:

- Evitar las subpresiones en el trasdós de la geomembrana provocadas por fugas localizadas a través de ella o por aportaciones exteriores.
- Detectar posibles fugas durante la explotación de la balsa.
- Canalizar las filtraciones al exterior evitando afecciones a los terraplenes y resto de elementos constructivos.

El sistema de drenaje estará compuesto por zanjas longitudinales y transversales en todo el perímetro del fondo de la balsa, equidistantes entre si 20 m. Las zanjas drenantes estarán compuestas por los siguientes elementos:

- Zanja excavada en el fondo de la balsa
- Tuberías de PVC ranuradas de DN 110 mm para el fondo de la balsa y DN 140 mm para la tubería que atraviesa el dique por su parte baja.
- Relleno de material granular (grava 12-25 mm)
- Geotextil de recubrimiento de la zanja drenante.

La tubería de salida del sistema de drenaje conduce el caudal recogido a una arqueta situada en el exterior de la balsa junto a la arqueta de toma de fondo y desagüe, posteriormente a un cauce natural.

(*Ver anejo VIII y plano 9.5)

6.2.10. ÓRGANO DE ENTRADA DE AGUA

Se adopta un sistema de vertido directo sobre lámina mediante arqueta de laminación y doble lámina de impermeabilización. Su principal función es la de disipar la energía del caudal de entrada.

La conducción a instalar para el llenado del embalse regulador será de PVC DN 315 mm PN 10 atm conectada a la red de suministro de la comunidad de regantes. El caudal suministrado es de 150 m³/h

El extremo de la tubería estará provista de un codo de 90° de las mismas características que la tubería proyectada. La conducción de entrada cuenta con una arqueta de 1,80 m x 1,50 m x 0,95 m y espesor de 10 cm, con válvula de mariposa con mando reductor DN 315 y una ventosa de triple efecto Ø2"

(*Ver anejo VIII y plano 9.7)

6.2.11. ÓRGANO DE SALIDA DE AGUA

La salida del agua se lleva a cabo mediante toma fija de fondo con codo de 90°, provista de bulbo enrejillado o "alcachofa" de acero galvanizado

El órgano de salida se resuelve con una tubería de PEAD-100 D_{int}= 123,4 mm; PN-10; D_{ext}=140 mm. En el punto de conexión se instala una arqueta de 2,50 m x 2,00 m x 2,00 m provista de válvula de mariposa con mando reductor DN 140 y una ventosa de triple efecto Ø2".

(*Ver anejo VIII y plano 9.8)

6.2.12. DESAGÜE DE FONDO

El desagüe de fondo se encuentra situado en el punto de cota mínima, permitiendo un vaciado de la balsa, en situación normal, para efectuar labores de mantenimiento y reparación o bien para permitir un vaciado rápido en caso de situación de emergencia.

El desembalse rápido será resuelto mediante un desagüe de fondo a ras de terreno natural, que se realizará mediante una tubería de PEAD DN 250 mm PN 10 atm, cuyo tiempo de desembalse es de 44,37 h. Esta tubería irá en zanja bajo terraplén y protegida mediante cama de arena de 15 cm de espesor, y rellena con este mismo material hasta 15 cm por encima de la

generatriz superior de la conducción. La tubería arranca en una pieza especial en forma de codo con dado de anclaje de hormigón en la solera, con brida y bulbo enrejillado, hasta la arqueta de válvulas ubicada a pie del talud exterior.

La obra de desagüe de fondo de la balsa queda rematada con una arqueta de dimensiones 2,50 m x 2,00 m x 2,00 m de profundidad, según la cota del terreno, ejecutada en hormigón armado prefabricado, con la instalación de válvula de mariposa con mando reductor DN 250 mm y una ventosa de triple efecto de Ø2".

(*Ver anejo VIII y plano 9.8)

6.2.13. IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización del vaso de la balsa se realiza mediante láminas, siendo la forma más sencilla para su colocación.

Su principal función es la de impermeabilizar el vaso y resistir a los esfuerzos mecánicos resultantes de las distintas acciones a las que se ve sometida. La composición de la pantalla de impermeabilización (de abajo arriba) constará fundamentalmente de tres capas que serán:

- Terreno de soporte
- Geotextil
- Geomembrana

Terreno soporte: formado por una base de arena fina.

Geotextil: para la protección de la lámina de impermeabilización en el fondo y taludes interiores de la balsa, así como para el drenaje de eventuales fugas, se colocará de forma previa un geotextil de 200 gr/m²

Geomembrana: se proyecta una lámina de PEAD de 2,0 mm de espesor, dispuestas en bandas continuas desde la coronación hasta el fondo, con uniones por solape termosoldadas sobre la capa de geotextil y este sobre el terreno perfilado.

La soldadura de la lámina impermeabilizante se resuelve por cuña caliente. El anclaje adecuado de la geomembrana es fundamental para asegurar la estabilidad de la balsa, disminuir las tensiones en la geomembrana y evitar posibles corrimientos. Se anclara en el perfil, con un lastre de hormigón encofrado de 40 cm x 30 cm.

Finalmente, la superficie tanto de lámina como de geotextil a implantar, teniendo en cuenta solapes y anclajes asciende a 8351,22 m².

(*Ver anejo VIII y plano 9.6)

6.2.14. VALLADO DE PROTECCIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL

La conveniencia de controlar el acceso al vaso mediante la instalación de una valla de cerramiento cumple con el objetivo de garantizar la seguridad de la obra y de las personas.

La balsa estará cercada en el perímetro interior del pasillo de coronación con una valla formada por postes de acero galvanizado de \varnothing 48x5 mm y 2,00 m de altura a 3,00 m de separación.

6.2.15. ELEMENTO DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL

Se dispone de los elementos de seguridad necesarios para el personal, relacionados con una posible caída en el interior del vaso. Se colocarán cuerdas sobre los taludes interiores para facilitar la salida en caso de caída accidental. Además, se dispondrá de flotadores en lugares visibles y chalecos salvavidas para el personal de mantenimiento. Asimismo, se colocarán pictogramas alrededor del perímetro de la balsa.

6.2.16. PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES

La vulnerabilidad de los taludes de tierra frente a la acción erosiva de la escorrentía superficial obliga a adoptar, medidas correctoras, para impedir daños irreversibles en la estructura de la balsa.

Para la protección de los taludes exteriores contra la lluvia y la escorrentía se llevará a cabo la revegetación de los taludes exteriores de la balsa mediante especies de matorral autóctonas y típicas de la zona, principalmente esparto, salsola, entre otras

6.2.17. ARQUETAS DE CONTROL Y VALVULERÍA

La balsa de riego proyectada cuenta con las siguientes arquetas para el control de las conducciones de llenado y vaciado y desagüe:

- Arqueta de válvulas entrada de agua: alojará las válvulas de seccionamiento de la conducción de llenado.
- Arqueta de válvulas toma de fondo y desagüe: en ella se localizarán las válvulas de mariposa para el control de apertura y cierre.

(*Ver anejo VII y plano 9.10)

(*Ver anejos del VII al X y planos del 9.1 al 9.10)

7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y por la imposición dada en el Artículo 4 sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que deben incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos.

Además, de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos citada anteriormente, el productor de residuos de construcción deberá incluir en el proyecto un estudio de gestión de residuo que contendrá como mínimo:

- Identificación de los residuos
- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción que se generan en la obra.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas de separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de los residuos dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de residuos que formará parte del presupuesto.

(*Ver anejo XI y plano 10)

8. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tal y como se especifica en su Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental y en sus anexos, el proyecto no está sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Además, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, el proyecto estudiado no se encuentra sometido al trámite de Evaluación de Impacto ni de autorización ambiental única ni a autorización ambiental autonómica, al no encontrarse en los supuestos que dicta el Artículo 25. Instalaciones sometidas a la autorización ambiental integrada y Artículo 45. Instalaciones sometidas a la autorización ambiental única al no estar el proyecto incluido en ninguno de los supuestos expuestos en los anexos de la Ley.

(*Ver anejo XII)

9. AFECCIONES

La balsa objeto de estudio no presenta afección alguna a las infraestructuras futuras. Por su situación se encuentra cercana a la carretera RM-310, que une diversas pedanías de Murcia con San Javier, pero en cualquier caso está fuera de las zonas de afección y protección de esta.

Con la misma situación nos encontramos con respecto a la autovía RM-1 Santomera-San Javier que será un eje viario importante ya que formará parte del eje Almansa-Yecla-San Javier. Esta obra de comunicación, actualmente sin terminar, se encuentra también fuera de las zonas de protección y afección.

A pesar de encontrarse limítrofe con la zona catalogada de protección a la naturaleza por parte del P.G.O.U de Murcia, no se consideran las actuaciones a llevar a cabo determinantes para tomar otras medidas de las ya mencionadas en el estudio medioambiental realizado.

10. PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA

Se describe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente Proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El control de calidad de la obra incluirá:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

(*Ver anejo XIII)

11. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La finalidad del estudio es establecer la normativa en materia de seguridad e higiene necesaria para el desarrollo de las obras a llevar a cabo. Se estima en un 2% del presupuesto de ejecución material.

(*Ver anejo XIV)

12. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

Una vez concedida la licencia de obra y las autorizaciones pertinentes, por parte del organismo competente, se da comienzo a las obras.

Para llevar a cabo el calendario de programación del proyecto se aplican los métodos PERT y GANTT mediante el Software GanttProject.

Las obras darán comienzo el 2 de octubre de 2018 y finalizarán el 20 de febrero de 2019.

En la programación del proyecto se tienen en cuenta los días festivos y fines de semana. La jornada laboral será de lunes a viernes.

(*Ver anejo XV)

13. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Explanación Finca	
Explanación Parcela Cultivo	149.175,00
Explanación Parcela Balsa	18.054,00
Total 1 Explanación Finca	
167.229,00	
Balsa de Riego	
Movimiento de Tierras	17.695,86
Elementos Funcionales de la Balsa	25.295,88
Impermeabilización	76.931,90
Bordillo Perimetral y Vallado de Protección	9.421,78
Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías	1.177,00
Arquetas de Control y Auscultación	147,56
Total 2 Balsa de Riego	
130.669,98	
Gestión de Residuos y Plan de Control de Calidad	2.741,73
Estudio Básico de Seguridad y Salud	5.957,98
Presupuesto de Ejecución Material	
306.598,69	
13% Gestos Generales	39.857,83
6% Beneficio Industrial	18.395,92
Suma	
364.852,44	
21%	76.619,45
Presupuesto de Ejecución por Contrata	
441.471,45	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Murcia, Julio 2018

GIAA El alumno

Ginés Ponce Moreno





ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICADA.

ANEJO II. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

ANEJO III. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO IV. ANÁLISIS DE SUELO.

ANEJO V. ANÁLISIS DE AGUA

ANEJO VI. NIVELACIÓN DE LA PARCELA.

ANEJO VII. JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA Balsa.

ANEJO VIII. Balsa DE RIEGO

ANEJO IX. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.

ANEJO X. REPLANTEO DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

ANEJO XI. GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO XII. MEMORIA MEDIOAMBIENTAL.

ANEJO XIII. PLAN DE CALIDAD.

ANEJO XIV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO XV. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO



ANEJO I

NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICADA

ÍNDICE

1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICADA 3



1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICADA

De carácter general

Plan general de ordenación municipal de Murcia (P.G.O.U).

Ley 1/2001, de 24 de abril, del suelo de la Región de Murcia.

Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.

Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.

Directriz básica de planificación de Protección Civil frente al riesgo de inundaciones (1994).

Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (1996).

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.

Orden Circular 326/00 sobre Geotécnica Vial, en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes (este texto modifica una serie de artículos del PG-3/75).

Abastecimiento de agua, vertido y depuración

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.

Orden de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan lo objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Resolución de 31 de enero de 1995 por la que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones.

Ordenación del territorio, medio ambiente e impacto ambiental

Real Decreto legislativo 1302/1986. De 22-JUN-89, del Ministerio de Obras públicas y Urbanismo. B.O.E. 30-JUN-86.

Reglamento para la ejecución del real decreto anterior. Real Decreto 1131/1988. de 30-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E. 5-OCT-88.

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

Redacción de proyectos y dirección de obra

Real Decreto 462/1971 de 11-MAR-71, del Ministerio de Vivienda. B.O.E. 24-MAR-71.

Desechos y residuos sólidos urbanos

Ley 10/1998, de 21-ABR-98, de Jefatura del Estado. B.O.E. 22-ABR-98.

Plan nacional de residuos de la construcción 2001-2006, Resolución 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.

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

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-77.

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo

Orden de 9-MAR-71. Ministerio de Trabajo. B.O.E. 16 y 17- MAR-71. Corrección de errores: 6-ABR-71.

Prevención de riesgos laborales

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

Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 39/1997, de 17-ENE-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 31-ENE-97.

Modificación del reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 780/1998, de 30-ABR-98, del ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 1-MAY-98.

Utilización de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30-MAY-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 12-JUN-97.

Utilización 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.

Modificación del Real Decreto 1215/1997 sobre utilización 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.

Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Ley 54/2003 de 12-DIC-03. B.O.E.: 13-DIC-03.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición 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.





ANEJO II

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	3
1.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL – AGRÍCOLA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO	3
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL –PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA Y USOS FORESTALES	5



1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto se lleva a cabo en el Paraje “Los Almarchas”, término municipal de Murcia perteneciente a la Región de Murcia.

La finca, en la cual se llevará a cabo la explanación del terreno y la construcción de la balsa de riego está catalogada, según el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) de Murcia como:

- SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL– AGRÍCOLA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO: suelo correspondiente casi a la totalidad de la finca.
- SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL – PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA Y USOS FORESTALES. Suelo correspondiente a una pequeña zona de la parte este de la finca.

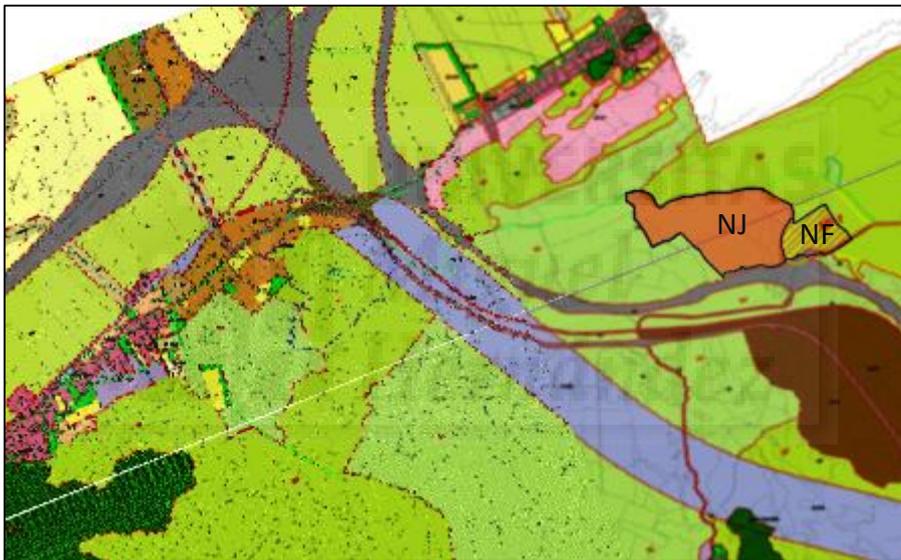


Figura 1. Usos del suelo según P.G.O.U de Murcia.

NJ-Agrícola Interés Paisajístico/NF-Protección de la Naturaleza y Usos Forestales.

Puesto que la finalidad del presente proyecto no es construir ningún tipo de almacén, no será necesario citar las normas urbanísticas vigentes, en cuanto a datos a considerar y cumplir para este tipo de construcciones.

1.1. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL – AGRÍCOLA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO

Este tipo de suelo está constituido por terrenos que el P.G.O.U. considera necesario proteger por su interés productivo y paisajístico. Los suelos catalogados como Agrícola de Interés Paisajístico (NJ) constituyen un conjunto disperso de áreas caracterizadas por la presencia de modernas explotaciones agrarias, en general, dedicadas a la producción de frutales, en

localizaciones tales que contribuyen positiva y claramente al modelado del paisaje. El interés productivo y paisajístico de estas áreas o la protección frente a riesgos naturales justifica su clasificación como Suelo No Urbanizable, con una regulación de usos que tiene por objetivo el mantenimiento de sus caracteres y valores paisajísticos y productivos o de protección frente a tales riesgos naturales.

A continuación, se presenta la ficha urbanística del Suelo No Urbanizable Protegido por el Plan General, Capítulo 6. Agrícola de Interés Paisajístico, Artículo 7.6., todo ello establecido en el Decreto Legislativo 1/2005, Normas urbanísticas del Plan General de Murcia.

CAPÍTULO 6. AGRÍCOLA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO (NJ).	
Artículo 7.6.1. Definición.	Constituyen un conjunto disperso de áreas caracterizadas por la presencia de modernas explotaciones agrarias, en general dedicadas a la producción de frutales, en localizaciones tales que contribuyen positiva y claramente al modelado del paisaje. El interés productivo y paisajístico de estas áreas o la protección frente a riesgos naturales justifica su clasificación como Suelo No Urbanizable, con una regulación de usos que tiene por objetivo el mantenimiento de sus caracteres y valores paisajísticos y productivos o de protección frente a tales riesgos naturales.
Artículo 7.6.2. Condiciones de Uso y Edificación.	
<u>Uso global:</u>	- Agrícola.
<u>Usos compatibles:</u>	Vivienda ligada a la explotación, en tamaño mínimo de parcela de 4 hectáreas. Almacenes e instalaciones ligadas a la actividad productiva del medio; máximo 100 m ² /Ha, con mínimo de 4 hectáreas. Usos vinculados a las obras públicas.
<u>Usos excepcionales:</u>	- Equipamientos deportivos.
<u>Usos prohibidos:</u>	Todos los demás, y especialmente: - Instalaciones ganaderas. - Almacenes y construcciones económicas de carácter general, no ligadas a la explotación. - Restauración.
<u>Condiciones de la edificación residencial:</u>	Superficie máxima construida: 300 m ² . Altura máxima: 2 plantas (7 metros). Retranqueo mínimo a lindero: 10 metros.
<u>Condiciones de las edificaciones ligadas a la actividad productiva del medio:</u>	Altura máxima: 5 metros. Retranqueo mínimo a linderos: 10 metros.
En la zona calificada NJ junto al Guadalentín se estará a lo dispuesto en la legislación estatal de Aguas, y en la normativa complementaria que estableciere el Gobierno de la Comunidad Autónoma, respecto a terrenos con riesgo de inundaciones.	

Figura 2. Ficha urbanística del SNU-NJ según P.G.O.U de Murcia.

Tabla de cumplimentación de parámetros urbanísticos:

NORMAS URBANÍSTICAS DEL P.G.O.U. de MURCIA		
PARÁMETROS	NORMAS	PROYECTO
Usos permitidos	Agrícolas	Balsa de Riego + Explanación
Superficie mínima	4 ha	43,97 ha
Distancia mínima a linderos	10 m	>10 m

Tabla 1. Parámetros urbanísticos según P.G.O.U. Murcia.

Las instalaciones proyectadas cumplen todos los parámetros expuestos anteriormente.

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL – PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA Y USOS FORESTALES

Este tipo de suelo está constituido por terrenos que el P.G.O.U. considera necesario proteger. En los suelos catalogados como Protección de la Naturaleza y Usos Forestales (NF) se incluyen según el Plan General:

- Los suelos que, en unión de los Parques Forestales, se caracterizan por los mayores valores ambientales del término municipal de Murcia.
- Los espacios ordenados o protegidos por Planes Especiales, Planes de Ordenación de Recursos naturales, Planes Rectores de Usos y Gestión u otros planes de gestión de áreas protegidas
- Las zonas con código de calificación GD-NF1

A continuación, se presenta la ficha urbanística del Suelo No Urbanizable Protegido por el Plan General, Capítulo 8. Zonas de Protección de la Naturaleza y Usos Forestales, Artículo 7.8., todo ello establecido en el Decreto Legislativo 1/2005, Normas urbanísticas del Plan General de Murcia.

CAPÍTULO 8. ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA Y USOS FORESTALES (NF).	
Artículo 7.8.1. Definición y ordenación.	
1. Se incluyen en este concepto los suelos que, en unión de los Parques Forestales, se caracterizan por los mayores valores ambientales -existentes o razonablemente recuperables- del término municipal de Murcia, en razón de sus propias cualidades intrínsecas o de sus beneficios a la población residente; y otros suelos cuyas características o riesgos ambientales aconsejan su clasificación como no urbanizables.	
2. Los espacios ordenados o protegidos por Planes Especiales, Planes de Ordenación de Recursos Naturales, Planes Rectores de Uso y Gestión u otros planes de gestión de áreas protegidas, se regirán por lo dispuesto en los mismos, salvo en aquellas materias que no constituyan el objeto específico de estos planes, que, al igual que el resto del suelo que disponga de esta calificación, se regularán por lo previsto en las presentes Normas.	
3. De conformidad con lo previsto en los artículos 6.3.2 y 8.1.3.2 c), las zonas con código de calificación GD-NF1 constituyen reservas de sistemas generales diferidos en suelo no urbanizable protegido por el Plan General, por ser los terrenos que tienen un mayor potencial o valor ambiental, para ser dedicados a usos de conservación y disfrute de la naturaleza, pudiendo ser vinculados a sectores específicos a través del planeamiento de desarrollo.	
Artículo 7.8.2. Condiciones de Uso.	
<u>Uso global:</u> Usos Forestales y Naturalistas. Usos Extensivos del Medio Natural.	
<u>Usos compatibles:</u> Vivienda ligada a la explotación. Usos vinculados a las obras públicas. Equipamientos compatibles: Centros asistenciales especiales y Centros de enseñanza técnica de explotación del medio.	
<u>Usos excepcionales:</u> Equipamientos deportivos al aire libre y campamentos de turismo, con necesidad de aportación de Estudio de Incidencia Ambiental y sin que las construcciones auxiliares puedan superar el índice de 0,05 m ² /m ² .	
<u>Usos prohibidos:</u> Todos los demás.	
<u>Parcela mínima edificable:</u> 20 hectáreas.	
<u>Condiciones de la edificación residencial:</u> Vivienda de 300 m ² de superficie construida máxima, altura máxima de 2 plantas (7 metros) y retranqueo mínimo a linderos de 20 metros.	
<u>Condiciones de edificación en usos compatibles:</u> 50 m ² /hectárea y 20 metros de separación a linderos.	

Figura 3. Ficha urbanística del SNU-NF según P.G.O.U de Murcia.

Dado que el P.G.O.U de Murcia no permite el uso de este suelo para el desarrollo de la actividad proyectada, a la hora de llevar a cabo dicha actividad se prescindirá de la zona este de la finca puesto que queda protegida por dicho plan.

(*Ver plano 4).





ANEJO III

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. GEOLOGÍA Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	3
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. DOCUMENTOS Y MÉTODOS	3
1.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	3
2. GEOLOGÍA	4
2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL	4
2.2. ENCUADRE GEOLÓGICO LOCAL.....	4
3. GEOTECNIA	5
3.1. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO	6
3.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.....	6
3.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS.....	7
3.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	8



1. GEOLOGÍA Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo 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.

1.2. DOCUMENTOS Y MÉTODOS

En la redacción de este anejo, se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Mapa Geológico de España a escala 1/50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). La zona de proyecto se encuentra en la hoja nº 934 denominada Murcia.
- Memoria del Mapa Geológico de España (Hoja 934-Murcia) publicado por el IGME explicando la información de cada hoja.
- Mapa Geotécnico General a escala 1/200.000, publicado por el IGME, en su hoja nº 79: Murcia, y su memoria explicativa correspondiente.

1.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

En la siguiente figura se indica la situación de la zona de estudio respecto a las poblaciones más cercanas.

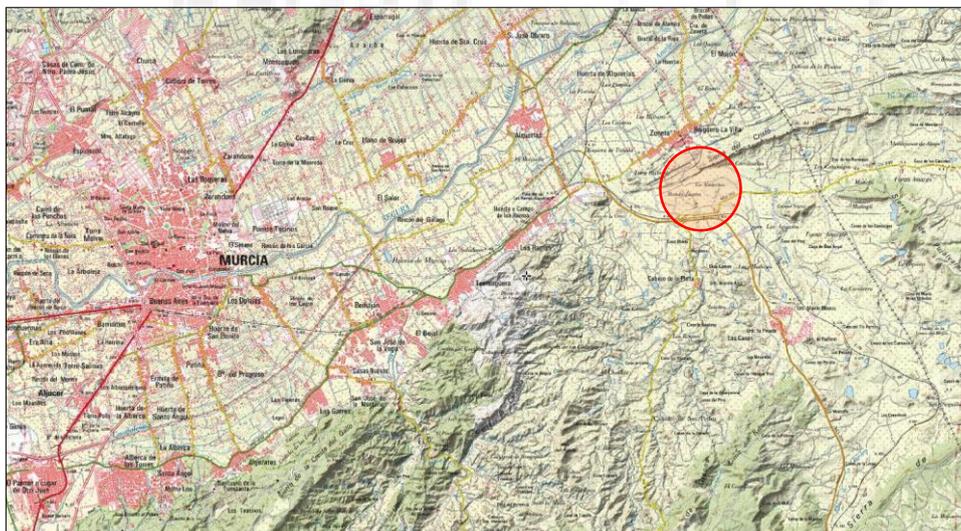


Figura: 1. Situación sobre MTN-50.

Las coordenadas UTM del punto medio de la zona de estudio son las siguientes:

Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30	
X	Y
676.040	4.207.630

Tabla 1. Coordenadas UTM finca.

2. GEOLOGÍA

2.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

La zona objeto del proyecto se sitúa al norte de la Hoja 934-Murcia del Mapa Geológico de España 1:50.000. Esta Hoja de Murcia comprende los terrenos próximos a la capital y situados al SE. y E. de la misma. Su red hidrográfica es escasa, siendo únicamente los ríos Segura y Guadalentín los cursos instalados en la depresión tectónica a la que dan nombre.

Geológicamente, los terrenos pertenecen en su mayoría a la gran cuenca neógena del Mar Menor; por otro lado, los relieves de las sierras del Puerto, Cresta del Gallo y colinas adyacentes al pico Miravetes forman parte de los complejos béticos, que son el sustrato de la cuenca neógena.

La estructura geológica, la naturaleza litológica y el clima dominante definen la orografía de la región. La Hoja 934 se encuentra atravesada por una serie de cadenas montañosas paralelas a la dirección SO-NE, su altura no llega a ser elevada, alcanzando sus cotas más altas las areniscas que forman la Sierra de Columbares. Más hacia el SE., se encuentran las sierras de Villares y Escalona, formando un estrecho cordón constituido por areniscas neógenas. Por último, las elevaciones que se desarrollan más al NO. están formadas por materiales tanto del complejo Bético como de los primeros aportes neógenos y constituyen los relieves más próximos a Murcia.

En todas estas elevaciones se halla una serie de depresiones formadas por materiales margosos terciarios, que dan al municipio una gran expresividad geomorfológica.

Gran parte de los sedimentos que ocupan la zona lo constituyen los materiales neógenos. Su naturaleza es fundamentalmente detrítica y margosa.

2.2. ENCUADRE GEOLÓGICO LOCAL

MIOCENO terminal (Andaluciense)

Las margas andalucienses, muy potentes, contienen una abundante microfauna planctónica. Estas margas pasan progresivamente hacia arriba a unas calizas neríticas de facies variadas. Finalmente, el Mioceno termina en capas regresivas, margas litorales con ostredos, margas lagunares y continentales que marcan el final de la sedimentación miocénica.

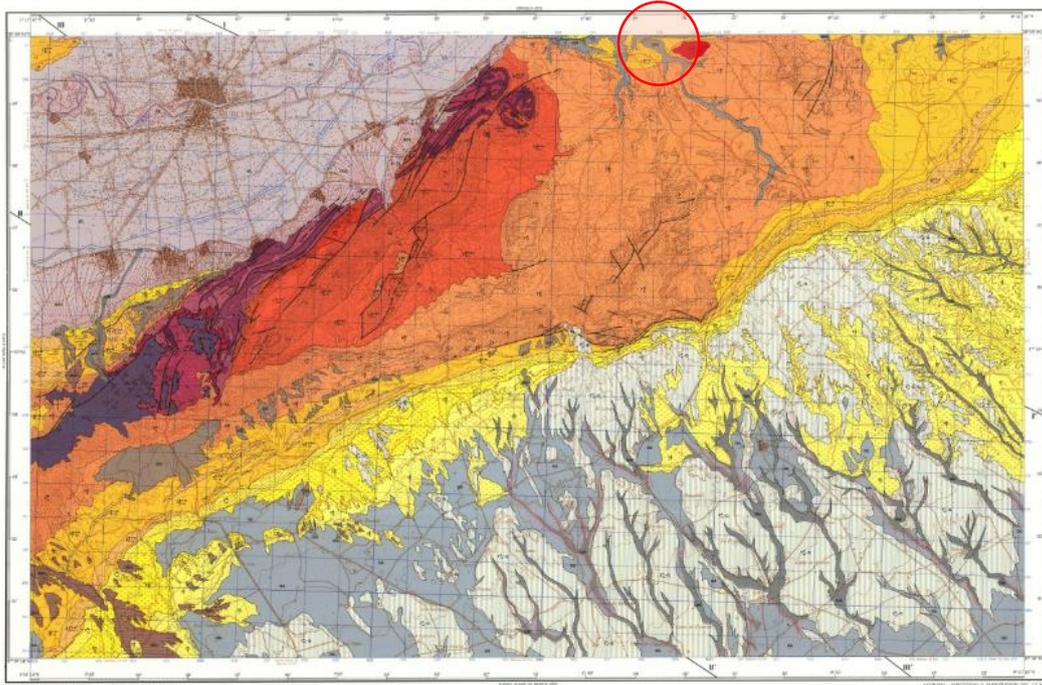


Figura 2. Mapa Geológico de España. Hoja 0934-Murcia.

3. GEOTECNIA

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra en la Región II de la Hoja nº 79-Murcia del Mapa Geotécnico General E: 1/200.000. Dentro de esta región, se enclava en el Área II₂, con gran representación sobre el borde Norte de la Hoja. Está formada por una mezcla heterogénea de litologías: margas, areniscas, arcillas, calizas y conglomerados, normalmente ocre y con escasa resistencia a la erosión.

Morfológicamente presenta formas planas o ligeramente alomadas con pendientes inferiores al 9%. Los únicos fenómenos geodinámicos son los producidos por los agentes meteóricos externos aprovechándose de la fácil erosionabilidad de estas litologías (abarrancamientos, gargantas, etc).

Sus materiales, en general, son considerados como semipermeables, si bien en algunas zonas, pueden ser totalmente impermeables. El drenaje es aceptable y se realiza por percolación, por lo que pueden aparecer zonas encharcadas con difícil saneamiento.

Las características mecánicas se dan como de tipo medio, capacidad de carga media y asentamiento de magnitud baja a media. Los únicos problemas constructivos están ligados a la heterogeneidad litológica que dificulta, a priori, el poder conocer, aproximadamente, los terrenos sobre los que se ubican las diferentes obras.

3.1. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Como puede suponerse, desde el punto de vista litológico, los materiales y sus granulometrías son muy variables, al existir una gran diversidad rocosa dentro de una misma cuenca.

En la finca objeto de estudio predominan las morfologías de terrazas, incluso erosionadas, estando los bordes de las mismas constituidos en general por formaciones coluviales. Su litología es muy variada. Prácticamente, son los materiales neógenos (Mioceno) los más abundantes (prescindiendo del Cuaternario). Aunque la litología de detalle puede ser complicada, sus materiales fundamentales son calizas, margas y areniscas. Las margas, de colores blanquecinos, llegan a ser arcillas en algunos tramos. Las areniscas aparecen a modo de intercalaciones dentro de la masa margosa. Se han detectado la presencia de yesos, tanto en forma masiva como diseminada, sobre todo en los niveles margosos.



Figura 3. Mapa Geotécnico General: Formaciones Superficiales y Sustrato.

3.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

A continuación, se analizan los principales rasgos geomorfológicos que puedan tener repercusión sobre las condiciones constructivas del medio.

La finca objeto de estudio presenta una morfología con formas llanas y pendientes que no rebasan el 9%.

Este hecho, ligado al estado suelto de sus elementos litológicos constituyentes, favorece, allí donde las pendientes son más acusadas o el contacto con áreas de morfología más relevante, la

aparición de una serie de fenómenos exógenos, abarrancamientos, entalladuras, etc., que pueden traer emparejados pequeños deslizamientos, áreas de erosión muy activa, etc., fenómenos siempre puntuales. En general, la estabilidad se considera en toda la zona muy favorable.

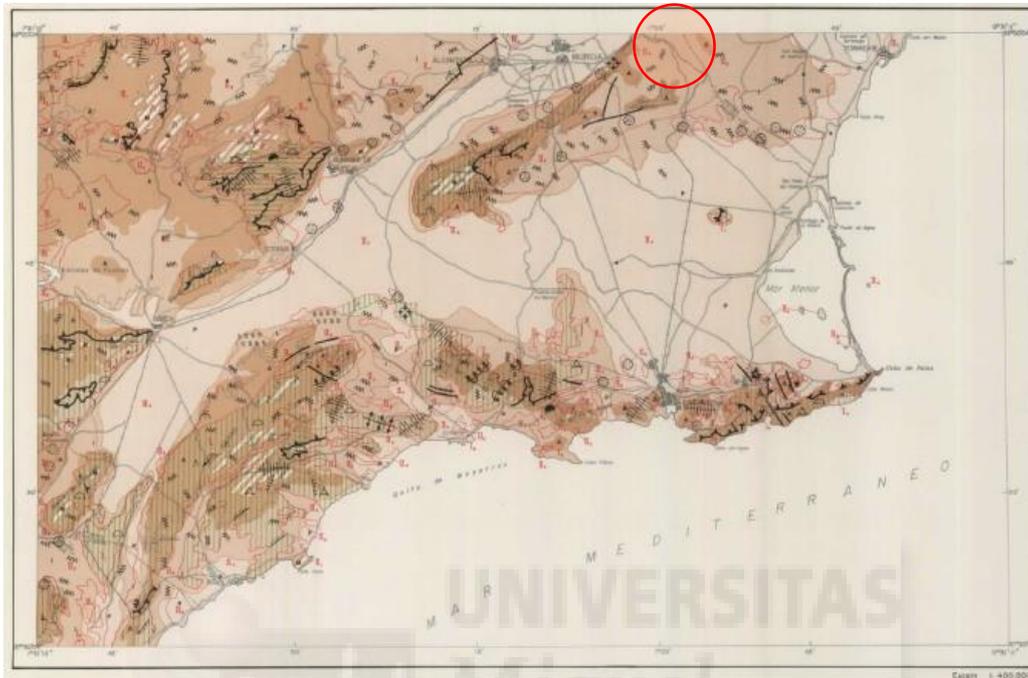


Figura 4. Mapa Geotécnico General: Características Geomorfológicas.

3.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

A continuación, se analizan las características hidrológicas, que afectan de manera, más o menos directa, las condiciones constructivas del terreno.

Materiales semipermeables, sin embargo, existen zonas totalmente permeables y otras, por el contrario, impermeables, por lo que su exacta datación es muy difícil.

Por esta razón, el drenaje varía mucho de unas zonas a otras, si bien en todas se realiza por percolación natural. Esto trae como consecuencia, en las zonas más impermeables la aparición de áreas encharcadas y con problemas en su drenaje, y en las más permeables, zonas con agua a escasa profundidad que pueden dar lugar a problemas en obras que bajen mucho del nivel actual del terreno.

En la finca objeto de estudio, el drenaje se encuentra por percolación natural. Problemas de saneamiento y ligados a la inexistencia de agua a escasa profundidad.

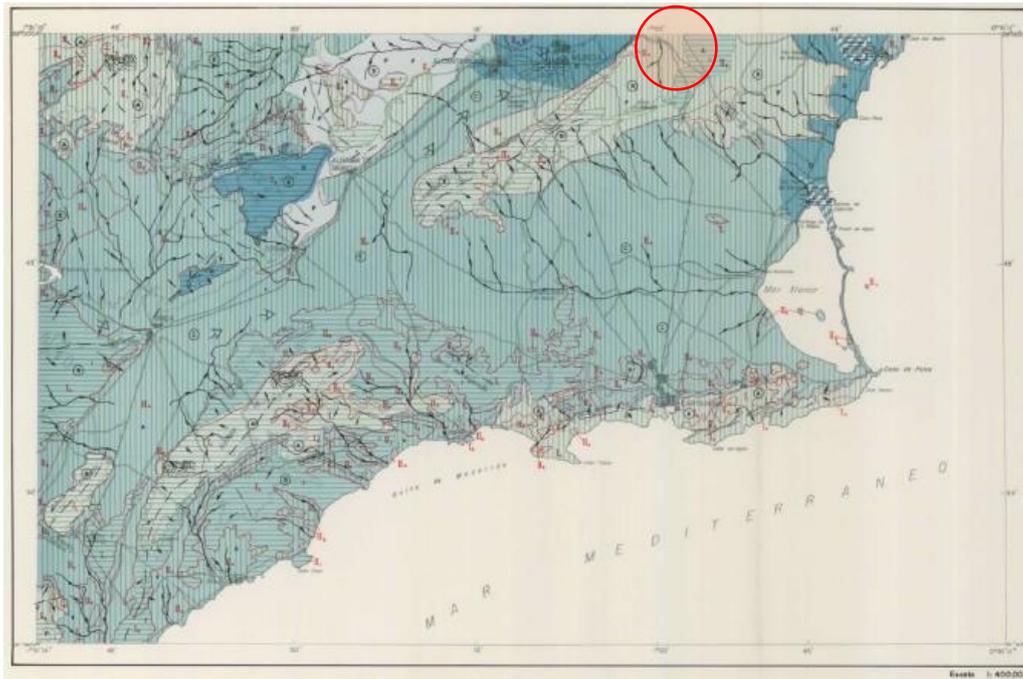


Figura 5. Mapa Geotécnico General: Características Hidrogeológicas.

3.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En general y salvo puntos aislados, donde las características pueden mejorar, todos sus terrenos presentan capacidades de carga baja y asentamientos de magnitud media. En general, se trata de terrenos con condiciones constructivas aceptables.

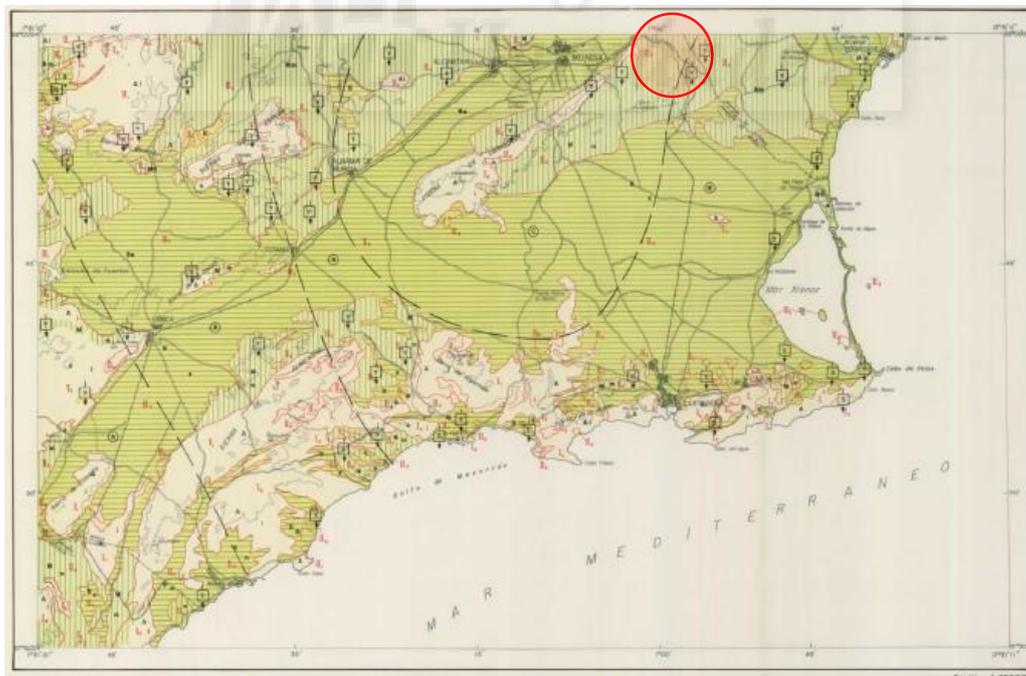


Figura 6. Mapa Geotécnico General: Características Geotécnicas.



ANEJO IV

ANÁLISIS SUELO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. RESULTADOS ANALÍTICOS.....	3
2.1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA PARCELA	5
2.2. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA PARCELA.....	6
2.3. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA PARCELA	6
2.4. JUSTIFICACIÓN PROPIEDADES.....	6



1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo es obtener información acerca de las características agronómicas del suelo.

El análisis se ha llevado a cabo en la finca objeto de estudio con el propósito de maximizar en la medida de lo posible la rentabilidad de la finca en cuestión. A continuación, se muestran los datos necesarios para poder llevar a cabo los cálculos requeridos en la obtención de las necesidades de riego, necesarias para el dimensionado de la balsa.

2. RESULTADOS ANALÍTICOS

Para determinar la calidad del suelo, se dispone del análisis de la finca:





ANALISIS DE SUELO (estándar)

INFORME DE ENSAYO	Ref. Laboratorio	Cód. Cliente	F. Toma de muestra	Responsable	F. Recepción	F. Inicio	F. Finalización
			25/02/2013	Fitosoil	25/02/2013	26/02/2013	15/03/2013
Nombre:		Tel:		Domicilio:		Fax:	
C.P. Municipio:		Mediador:		Provincia: Murcia (ESPAÑA)		Tel:	
DATOS IDENTIFICATIVOS DE MUESTRA FACILITADOS POR EL CLIENTE							
Ref. cliente:				Matriz:			
F:				V:			
P:				P:			
S:				E:			
R/F:				EF:			
Descripción muestra: Suelo (2 Kg aprox.)							

ANALISIS FISICO

GRANULOMETRIA (sobre fracción <2 mm)	%	TEXTURA (U.S.D.A.)**
Arena (2-0.05 mm) *	18	Franco Arcilloso Limoso
Limo (0.05-0.002 mm) *	44	
Arcilla (<0.002 mm) *	38	

DETERMINACION	RESULTADO
Densidad aparente * (g/cc)	1,313

ANALISIS QUIMICO-I (Generalidades)

SALINIDAD	MUY BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MUY ALTO**
Conductividad eléctrica(25°C, 1/5) (mS/cm)	0,540				
Cloruro (1/5) Cl (meq/100gr)	0,396				
Sulfato soluble en agua (1/5) (% Yeso)	0,127				
Sodio asimilable * Na (meq/100gr)	1,396				
REACCION DEL SUELO	MUY BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MUY ALTO**
pH (1/2 en KCl1M)	7,59				
Caliza total * CaCO3 (%)	48,61				
Caliza activa * CaCO3 (%)	15,08				
MATERIA ORGANICA	MUY BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MUY ALTO**
Materia orgánica total * (%)	2,49				
Carbono orgánico total * (%)	1,45				
Relación carbono/nitrógeno * (C/N)	9,28				



ANÁLISIS QUÍMICO-II
(Fertilidad)

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS			MUY BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MUY ALTO**
Nitrógeno Kjeldahl	N (%)	0,16	[Barra]				
Nitrógeno nítrico (1/5)	N (ppm)	21,66	[Barra]				
Fósforo asimilable	P (ppm)	29,6	[Barra]				
Potasio asimilable *	K (meq/100 gr)	0,94	[Barra]				
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS							
Calcio asimilable *	Ca (meq/100gr)	11,98	[Barra]				
Magnesio asimilable *	Mg (meq/100gr)	4,95	[Barra]				
MICRONUTRIENTES							
Hierro asimilable *	Fe (ppm)	6,83	[Barra]				
Manganeso asimilable *	Mn (ppm)	2,62	[Barra]				
Zinc asimilable *	Zn (ppm)	7,50	[Barra]				
Cobre asimilable *	Cu (ppm)	5,59	[Barra]				
Boro asimilable *	B (ppm)	1,52	[Barra]				
ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES							
PROPORCIONES RELATIVAS	%		MUY BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MUY ALTO**
Sodio *	(Na)	7,25	[Barra]				
Potasio *	(K)	4,88	[Barra]				
Calcio *	(Ca)	62,19	[Barra]				
Magnesio *	(Mg)	25,68	[Barra]				
INTERACCIONES							
Calcio/Magnesio *	(Ca/Mg)	2,42	[Barra]				
Potasio/Magnesio *	(K/Mg)	0,19	[Barra]				
PNT Y / O METODOLOGIA EMPLEADA							
Textura (Densímetro de Bouyoucos); Conductividad eléctrica (PTA-FQ/012, Extracto 1/5 Conductímetro); Cl, SO ₄ y NO ₃ (PTA-FQ/012, Cromatografía iónica); pH (PTA-FQ/008, Extracto 1/2 (v/v) con KCl 1M, pH-metro); Caliza total (Calímetro de Bernard); Caliza activa (Extracción con oxalato amónico Calímetro de Bernard); Materia orgánica total (PTA-FQ/014, Walkley - Black); Nitrógeno Kjeldahl (PTA-FQ/020, método Kjeldahl); Fósforo asimilable (PTA-FQ/15, método Olsen, ICP-AES); Ca, Na, K y Mg asimilables (PTA-FQ/009, extracción con cloruro bórico-TEA, ICP-AES); Fe, Mn, Zn, Cu asimilables (PTA-FQ/010, extracción con DTPA, ICP-AES); B asimilable (PTA-FQ/011, extracción con agua caliente, ICP-AES); Resultados obtenidos sobre muestra seca al aire.							

Figura 1. Análisis de suelo de la finca proyectada.

2.1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA PARCELA

Las propiedades físicas del suelo dependen de la textura del mismo. Para este caso en concreto, y atendiendo a los resultados del análisis facilitado mediante la clasificación USDA, la textura es Franco Arcilloso Limoso. Las propiedades físicas asociadas a este suelo se exponen en la siguiente tabla:

Características	Evaluación
Permeabilidad	Media
Compacidad	Media
Superficie Especifica	Media
Inercia Térmica	Media
Capacidad de Enraizamiento	Media
Capacidad de Almacenamiento de Nutrientes	Media
Capacidad de Almacenamiento de Agua	Media
Dificultad de Laboreo	Media

Tabla 1. Características físicas del suelo.

2.2. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA PARCELA

En este apartado se evalúan los parámetros físico-químicos del suelo de la finca. Entre las características que se pueden evaluar, se encuentra el pH de la solución del suelo, la conductividad eléctrica y la capacidad de intercambio catiónico.

A continuación, se muestra la evaluación de los parámetros físico-químicos del suelo:

Parámetros	Evaluación
pH	Medianamente Básico
Conductividad Eléctrica	Medio
Capacidad Intercambio Catiónico	Media

Tabla 2. Parámetros físico-químicos del suelo.

2.3. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA PARCELA

De todos los factores que determinan la fertilidad del suelo quizás sean los químicos los más importantes. El suelo actúa como reserva de nutrientes y condiciona el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas. Es por ello, que se deban tener en cuenta la evaluación de los niveles en suelo, de todos los nutrientes necesarios para los cultivos.

Parámetro	Evaluación
Materia Orgánica Oxidable	Medio
Nitrógeno Total	Medio
Fosforo Asimilable	Bajo
Carbonatos Totales	Alto
Caliza Activa	Alto
Cloruros	Bajo
Sulfatos	Muy Bajo
Hierro Asimilable	Alto
Manganeso Asimilable	Medio
Cobre Asimilable	Alto
Zinc Asimilable	Alto

Tabla 3. Propiedades químicas del suelo.

2.4. JUSTIFICACIÓN PROPIEDADES

Tras haber detallado y evaluado en los apartados anteriores, todos los factores que determinan la fertilidad de un suelo, se obtienen las siguientes conclusiones:

- De la evaluación conjunta de todos los factores limitantes de la fertilidad del suelo, los más difícilmente modificables son la textura, salinidad y la caliza activa.
- Los niveles de materia orgánica en los suelos de la finca son medios, aun así, se le aportará estiércol u otra clase de materia orgánica para mejorar la estructura del suelo.
- El pH de la solución del suelo es elevado, es posible el riesgo de bloqueo e inmovilización de gran parte de los nutrientes. Este suceso está directamente relacionado con la cantidad de caliza activa en los suelos. Debido a la ligera basicidad del suelo se recomienda la utilización de quelatos, enmiendas con azufre, materia orgánica, etc.
- El suelo presenta concentraciones de microelementos aceptables, por lo que no será necesario en el futuro el aporte de dichos elementos por vía foliar.
- En el presente análisis de suelo, el contenido en caliza total es superior al 15% por lo que se recomienda analizar el contenido en caliza activa, que es la verdadera medida de la caliza que puede afectar a los cultivos. La presencia de caliza activa puede interceptar la absorción de hierro, originando la clorosis férrica. En el análisis de suelo estudiado se observan valores de caliza activa ligeramente superiores al 15%, por lo tanto, su acción clorosante es elevada, además de contener un valor de pH alto, que acentuará el poder clorosante del suelo. En este tipo de suelo es recomendable usar patrones con un mayor grado de tolerancia a clorosis férrica.
- El suelo no presenta problemas frente a la salinidad ni conductividad eléctrica, debido a que las concentraciones de iones perjudiciales como pueden ser los cloruros o sulfatos son bajos o muy bajos, en cuanto al valor de sodio es medio-bajo, por lo tanto, a la vista de los resultados, estos no son preocupantes.

Una vez analizadas las propiedades físicas y químicas del suelo se concluye que son aceptables para la futura implantación del cultivo.



ANEJO V

ANÁLISIS AGUA

ÍNDICE:

1. PROCEDENCIA Y ANÁLISIS DE AGUA	3
2. CÁLCULO DE ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA	4
2.1. RIESGO DE SALINIZACIÓN.....	4
2.2. RELACIÓN DE ABSORCIÓN DE SODIO CORREGIDO (S.A.R).....	4
2.3. CARBONATO SÓDICO RESIDUAL C.S.R. (ÍNDICE DE EATON)	5
2.4. RELACIÓN DE CALCIO (RC) O ÍNDICE DE KELLY.....	5
2.5. CRITERIO DE FITOTOXICIDAD	6
2.6. DUREZA	6
2.7. ÍNDICE DE SCOTT	7
2.8. EFECTOS DIVERSOS	7
2.9. VALORACIÓN FINAL AGUA DE RIEGO FINCA.....	8



1. PROCEDENCIA Y ANÁLISIS DE AGUA

Para determinar la calidad del agua para riego, se dispone del análisis de agua facilitado por la Comunidad de Regantes Cañadas de San Pedro.



INFORME DE RESULTADO DE ENSAYO N° [REDACTED]

Solicitado por:	COMUNIDAD DE REGANTES CAÑADAS DE SAN PEDRO
Denominación de la muestra:	30164 VENTA DE LOS PINOS (MURCIA)
	C.R. CAÑADAS DE SAN PEDRO

Matriz: Agua continental
 Tipo de muestra: Puntual
 Tomada por: El cliente
 Toma de Muestra: 14/11/2017

N° demuestra: [REDACTED]

Recepción: 14/11/2017

Inicio análisis: 14/11/2017

Fin análisis: 23/11/2017

PARAMETRO	RESULTADO	Uexp.	UNIDAD	LC	METODOLOGIA
AMONIO	<0,04		mg/l	0,04	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-AMON)
*ANHIDRIDO SILICICO	24,15		mg/l	0,2	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-SILI)
*BICARBONATOS	240,16		mg/l		Acidimetría, con anaranjado de metilo (PIE-ALCA)
BORO	0,64 ±0,08		mg/l	0,1	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-BORO)
*CALCIO	98,46		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-CAAA)
*CARBONATOS	<5		mg/l		Acidimetría, con fenolftaleína (PIE-ALCA)
CLORUROS	75,82 ±11,10		mg/l		Cromatografía iónica. (PIE-CION)
CONDUCTIVIDAD 25 °C	1312 ±294		µS/cm		Electrometría (PIE-COND)
FOSFATOS	0,32 ±0,04		mgP-P04 ⁻¹ /l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-FOSF)
*HIDROXIDOS	<5		mg/l		Volumetría (PIE-ALCA)
*HIERRO	<0,05		mg/l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-HIER)
*MAGNESIO	40,00		mg/l	0,5	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-MAAA)
*MANGANESO	<0,05		mg/l	0,05	Espectrofotometría de absorción molecular (PIE-MANG)
NITRATOS	6,56 ±1,03		mg/l	0,5	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
NITRITOS	<0,1		mg/l	0,1	Cromatografía iónica. (PIE-CION)
pH	7,22 ±0,20		ud. de pH		Electrometría (PIE-PH)
*POTASIO	4,91		mg/l	0,05	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NAKA)
*SODIO	52,61		mg/l	0,03	Espectrometría de absorción atómica en llama (PIE-NAKA)
SULFATOS	379,76 ±65,57		mg/l	4	Cromatografía iónica. (PIE-CION)

***OBSERVACIONES:**

AMONIO 0,01 mg/l
 El valor de NITRITOS es inferior al límite de detección cuyo valor es 0,03 mg/l

27 de noviembre de 2017

Fdo.: [REDACTED]

Directora Técnica del Laboratorio de CAASA

El presente informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo y no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de CMSA. Los procedimientos empleados son normas internas de CMSA. El Laboratorio dispone de la incertidumbre de sus medidas a disposición del cliente.

Los datos relativos a la toma de muestra han sido facilitados por el cliente.

CMSA dispone de un sistema de gestión de la calidad certificado conforme a los requisitos de las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

Figura 1. Análisis agua de riego facilitado por la C.R.

2. CÁLCULO DE ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA

2.1. RIESGO DE SALINIZACIÓN

El riesgo de salinización normalmente se evalúa mediante la determinación de la conductividad eléctrica del agua de riego (C.E.) afectando a la disponibilidad de agua por el cultivo.

La conductividad eléctrica mide la concentración de sales en el agua de riego, obteniendo con este valor su calidad. Para caracterizar la conductividad del agua de riego se tiene en cuenta la siguiente relación:

C.E. a 25°C (µmhos/cm ó µS/cm)	
0-1000	Excelente
1000-3000	Buena a Marginal
>3000	Inaceptable

Tabla 1. Relación calidad-conductividad agua de riego.

La conductividad eléctrica del agua a suministrar al cultivo es de 1312 µS/cm⁻¹, por tanto, corresponde a una calidad buena.

2.2. RELACIÓN DE ABSORCIÓN DE SODIO CORREGIDO (S.A.R)

La relación de sodio (S.A.R.) es un índice para evaluar el riesgo de sodificación de las aguas de riego. El S.A.R. representa la posible influencia del ión sodio sobre las propiedades del suelo.

Una elevada proporción relativa de Na⁺ respecto de los iones Ca⁺² y Mg⁺² en las aguas de riego puede inducir a la degradación del mismo. El uso del S.A.R. corregido resulta más real que el anterior, ya que considera que el calcio precipita con los bicarbonatos. El S.A.R. se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$S.A.R. (\%) = \frac{[Na^+]}{\sqrt{\frac{[Ca^{+2}] + [Mg^{+2}]}{2}}}$$

(meq/L)	[Na ⁺]	[Ca ⁺²]	[Mg ⁺²]	S.A.R (%)
	3,59	4,91	1,65	1,98

Tabla 2. Cálculo S.A.R.

Según el índice S.A.R. Ajustado, las aguas se clasifican como:

S.A.R. Ajustado	Clasificación
< 8	No hay Riesgo de Salinización
8 < S.A.R. Ajustado < 16	Moderado Riesgo de Salinización
>16	Grave Riesgo de Alcalinización

Tabla 3. Clasificación índice S.A.R. Ajustado.

Teniendo en cuenta el valor resultante, el agua se clasifica como agua de baja alcalinidad. Por tanto, no existe riesgo de alcalinización.

2.3. CARBONATO SÓDICO RESIDUAL C.S.R. (ÍNDICE DE EATON)

Predice la acción degradante del agua sobre las plantas y el suelo. Indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes del calcio y magnesio con los aniones carbonato y bicarbonato. Se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$C.S.R. = ([CO_3^{-2}] + [CO_3H]) - ([Ca^{+2}] + [Mg^{+2}])$$

(meq/L)	$[CO_3^{-2}]$	$[CO_3H]$	$[Ca^{+2}]$	$[Mg^{+2}]$	C.S.R.
	0,5	3,94	4,91	1,65	1,16

Tabla 4. Cálculo índice de Eaton.

Según el índice C.S.R. las aguas se clasifican como:

C.S.R.	
< 1,25	Recomendable
1,25-2,5	Poco Recomendable
>2,5	No Recomendable

Tabla 5. Clasificación índice C.S.R.

A partir de la clasificación anterior, el agua de riego de la finca objeto de estudio es recomendable desde el punto de vista del carbonato sódico residual.

2.4. RELACIÓN DE CALCIO (RC) O ÍNDICE DE KELLY

El índice de Kelly evalúa la calidad del agua en función del porcentaje de calcio sobre el total de cationes. Al igual que con el índice de Eaton se emplea para determinar el riesgo de alcalinización. Se expresa en % y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$R.C. (\%) = \frac{[Ca^{+2}]}{[Ca^{+2}] + [Mg^{+2}] + [Na^+]} \times 100$$

(mg/L)	$[Ca^{+2}]$	$[Mg^{+2}]$	$[Na^+]$	R.C. (%)
	4,91	1,65	3,59	48,37

Tabla 6. Cálculo índice Kelly.

Según la clasificación de Kelly:

Índice de Kelly	Calidad del Agua
< 35%	Mala
35%	Dudosa
35%	Buena

Tabla 7. Clasificación índice Kelly.

El Índice de Kelly para el agua de riego objeto de estudio se clasifica como un agua apta para el riego.

2.5. CRITERIO DE FITOTOXICIDAD

La toxicidad debida a un determinado ión se presenta cuando es absorbido por la planta con el agua del suelo, y se acumula en sus tejidos durante la transpiración hasta alcanzar una concentración capaz de ocasionar daños en la propia planta o reducir su crecimiento.

Para evaluar el riesgo de inducir toxicidad de un agua de riego, se sigue la clasificación de la F.A.O. (Ayers y Westcot, 1976) en cuanto a sodio, cloruros y boro:

Ión	Inexistente	Problema Creciente	Problema Grave
Sodio	< 3	3-9	>9
Cloruro	< 4	4-10	>10
Boro	< 0,7	0,7-2	>2

Tabla 8. Clasificación según FAO.

La toxicidad que presenta el agua de riego son las siguientes:

	Sodio	2,29
(meq/l)	Cloruro	2,14
	Boro	0,064

Tabla 9. Cálculo toxicidad agua de riego.

Se observa como en todos los casos los iones sodio, cloruro y boro se encuentra por debajo de los límites establecidos.

2.6. DUREZA

Se refiere a la cantidad de iones de calcio y magnesio presentes en el agua de riego. Se mide en grados hidrométricos y se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$Dureza (^{\circ}F) = \left(\frac{([Ca^{+2}] \times 2,5) + ([Mg^{+2}] \times 4,12)}{10} \right)$$

(mg/L)	[Ca ⁺²]	[Mg ⁺²]	Dureza (°F)
	98,46	40	41,1

Tabla 10. Cálculo Dureza.

El resultado se interpretará por medio de la siguiente tabla:

°F	Tipo de Agua
< 7	Muy dulce
7-14	Dulce
14-22	Mediana – Dulce
22-32	Mediana-Dura
32-54	Dura
>54	Muy Dura

Tabla 11. Clasificación dureza.

El agua se puede catalogar como un agua dura.

2.7. ÍNDICE DE SCOTT

El índice de Scott indica el riesgo de toxicidad debida a los iones cloruros y sulfatos aportados por el agua de riego y que permanecen en el suelo tras formar cloruro y sulfato de sodio, respectivamente.

Este índice se define como la altura en pulgadas que después de la evaporación dejaría en un terreno vegetal, de cuatro pies de espesor, es decir, sodio suficiente para imposibilitar el desarrollo de las especies vegetales más sensibles. (1 Pulgada → 2,45 cm y 1 Pie → 0,3043 m).

La determinación de este índice se efectúa de la siguiente forma:

$$\text{Si } [Na^+] - 0,65 * [Cl^-] \leq 0 \rightarrow K1a = \frac{2,049}{Cl^-}$$

$$\text{Si } 0 < [Na^+] - 0,65 * [Cl^-] \leq 0,48 * [SO_4^{-2}] \rightarrow K1b = \frac{6,662}{[Na^+] + [Cl^-]}$$

$$\text{Si } 0 < [Na^+] - 0,65 * [Cl^-] > 0,48 * [SO_4^{-2}] \rightarrow K1c = \frac{662}{[Na^+] - 0,32[Cl^-] - 0,48[SO_4^{-2}]}$$

(mg/L)	$[Cl^-]$	$[Na^+]$	$[SO_4^{-2}]$	K1b
	75,82	52,61	379,76	15,41

Tabla 12. Cálculo índice Scott.

El resultado obtenido se contrasta por medio de la siguiente tabla:

Valor de K	Calidad
>18	Buena
18-6	Tolerable
6-1,2	Mediocre
<12	Mala

Tabla 13. Clasificación según índice de Scott.

Por lo tanto, según esta clasificación, el agua de riego se evalúa como agua de calidad tolerable.

2.8. EFECTOS DIVERSOS

Además de los índices calculados anteriormente, se tiene en consideración el aporte de nitratos, que puede causar problemas a cultivos sensibles al exceso de nitrógeno, bicarbonatos, que hacen precipitar carbonatos cálcicos y magnésicos, y por último el valor del pH.

Efectos Diversos	Unidad	Grado Restricción de Uso		
		Ninguno	Ligero	Elevado
Nitrógeno	mg/l	<5	5-30	>30
Bicarbonatos	mg/l	<90	90-500	>500
pH		Rango Aceptable 3,5-8,4		

Tabla 14. Clasificación efectos diversos.

Valores según análisis del presente proyecto:

Nitrógeno	6,56	Ligero
Bicarbonatos	240,16	Ligero
pH	7,22	Rango Aceptable

Tabla 15. Cálculo efectos diversos.

2.9. VALORACIÓN FINAL AGUA DE RIEGO FINCA

Problema Potencia	Sin Problema	Problema Creciente	Problema Grave
Salinidad	X		
Permeabilidad	X		
Toxicidad	X		
Sodio	X		
Cloruro	X		
Boro	X		
Nitrógeno		X	
Bicarbonatos		X	
pH	X		

Tabla 16. Resumen agua riego finca.

Se concluye que el agua a aportar al futuro cultivo del limón es de buena calidad para el desarrollo de este.





ANEJO VI

NIVELACIÓN DE LA PARCELA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ESTADO ACTUAL	3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
4. RESUMEN DATOS NIVELACIÓN FINCA	5
5. EQUIPO DE EJECUCIÓN	5
6. MOVIMIENTO DE TIERRAS	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se exponen las características de las parcelas a transformar para posteriormente implantar el cultivo de limón.

Cuando se maneja el agua en los terreno de cultivo, sea ésta proveniente de riego o de lluvia, se presentan sectores húmedos y secos que corresponden a los lugares de mayor o menor cota. Es por ello, que para evitar este tipo de problemas se recurra a la nivelación del terreno.

La nivelación de una parcela de cultivo se define como la modificación de la superficie del terreno a un plano con pendientes, para obtener así mejores eficiencias de aplicación de agua y evacuación de drenaje. Dicha nivelación, reflejará el desnivel que existe entre los diferentes puntos de la parcela objeto de estudio.

Los principales problemas que causa un suelo desnivelado son:

- En el manejo del agua de riego: una falta de nivelación produce una distribución desuniforme.
- En el manejo del agua de lluvia: provocando encharcamientos en zonas bajas

La explanación de la parcela se lleva a cabo de manera que se realice el mínimo movimiento de tierras posible. Es por ello que se estudiarán previamente las pendientes que mejor se adapten a la orografía del terreno. Dicha explanación presenta tres ventajas fundamentales:

- Aumento de la productividad agrícola, debido a la eliminación de las irregularidades del terreno, obteniéndose así una aplicación más uniforme del agua de riego.
- Incremento en la eficiencia del riego, debido a una reducción de duración y volumen de agua aplicada por unidad de superficie.
- Un aumento de las dimensiones de la finca, con una reducción del tiempo de funcionamiento de las máquinas y de superficies no productivas, al desaparecer linderos.

La nivelación del terreno es una práctica necesaria para que el futuro establecimiento del cultivo sea rentable, se paga con creces al aumentar el rendimiento de los cultivos, optimizar el uso del suelo, y obtener una mejora permanente en el tiempo.

2. ESTADO ACTUAL

En la actualidad, la orografía de la finca se encuentra en estado natural, permanece sin cultivo. Existe vegetación propia de la zona de tipo arbustiva, que se retira mediante un ligero desbroce, sin producir una modificación en la topografía de la parcela.

La topografía actual presenta una pendiente descendente de este a oeste, situando el punto más elevado a una cota de 67 msnm y el más bajo a una cota de 57 msnm.

La superficie a transformar linda por el sur con la RM-1 Autovía Santomera-San Javier y por la zona norte, este y oeste de la parcela con el lindero de la finca y fincas adyacentes.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La finca objeto de estudio presenta una superficie catastral de 43.97 ha. Se divide en dos parcelas claramente diferenciadas. En la parcela catalogada como “Explanación Parcela Cultivo” se realizará la transformación de la topografía actual para albergar el cultivo del limón, esta presenta unas pendientes longitudinales y transversales del 1,0 y 0,5% respectivamente. Del mismo modo, en la parcela denominada “Explanación Parcela Balsa”, se llevará a cabo la transformación de la topografía actual para la construcción del embalse regulador de riego, con una pendiente longitudinal del 7%.

El motivo por el cual se realiza la nivelación de la parcela donde se encuentra ubicado el embalse regulador, se debe a la orografía existente en la propia parcela (zonas con desniveles pronunciados). Por ello, a la hora de llevar a cabo el diseño del embalse directamente sobre el terreno natural, este presenta una geometría de dimensiones desproporcionadas, resultando un embalse con una relación entre el volumen almacenado y la superficie de la lámina reducido, produciéndose así, un sobrante de lámina elevado. Es por ello que se lleva a cabo la explanación de la parcela de la balsa para su posterior construcción.

La superficie bruta total de actuación asciende a 32,79 ha resultando una superficie neta (descontando taludes) de 32,24 ha.

Para llevar a cabo el movimiento de tierras se comienza con el desbroce y la retirada de la primera capa fértil, unos 20 cm, esta técnica se conoce como “capaceo”. A continuación, con un ripado o subsolado mecánico por capas en toda la superficie a excavar seguido de un traslado de la tierra procedente de los desmontes, hasta la zonas de terraplén, donde serán extendidas mediante transportadoras. Finalmente, se procede a la nivelación de los terrenos mediante tractor con traílla láser.

4. RESUMEN DATOS NIVELACIÓN FINCA

FINCA LOS ALMARCHAS	
Superficie Catastral Finca: 43,97 ha	
Superficie a Transformar: 32,79 ha	
Explanación Parcela Cultivo:	
Superficie Bruta	29,25 ha
Superficie Neta	28,85 ha
Superficie Desmonte	130.754,5 m ²
Superficie Terraplén	161744,6 m ²
Volumen Desmonte	172884,05 m ³
Volumen Terraplén	173412,09 m ³
Explanación Parcela Balsa:	
Superficie Bruta	3,54ha
Superficie Neta	3,39 ha
Superficie Desmonte	17.784,70 m ²
Superficie Terraplén	17.609,30 m ²
Volumen Desmonte	29.271,99 m ³
Volumen Terraplén	29.216,06 m ³

Tabla 1. Datos nivelación finca.

5. EQUIPO DE EJECUCIÓN

En las obras de transformaciones de superficies, la maquinaria más utilizada para realizar los trabajos de movimiento de tierras son generalmente las siguientes:

- Tractor oruga con “bulldozers”.
- Tractor de ruedas con traílla.
- Tractor de ruedas con refinadora.
- Mototraíllas convencionales o autocargables.
- Motoniveladoras.
- Maquinaria para obras auxiliares, tales como tractores para “hacer tierra” y alguna retroexcavadora para desagües.
- Maquinas auxiliares (camión cisterna, vehículos, tractor cisterna, etc)

Para la realización de los trabajos del presente proyecto se cuenta con tractores oruga con “bulldozers” y tractores con mototraíllas autocargables de 10 m³. En la fase de terminación se dispondrá de tractores de ruedas con refinadora y con traílla láser.

6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras a realizar se calcula mediante el Software AutoCAD Civil 3D. Los volúmenes de desmonte y terraplén se han obtenido a partir de los perfiles transversales creados sobre el alineamiento definido en el plano topográfico.

Una vez definidas las características de la parcela, se divide esta en perfiles transversales distanciados 25 m entre sí. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el movimiento de tierras según el Software AutoCAD Civil 3D:

Parcela Cultivo:

P.K.	Área Desmonte	Área Terraplén	Vol. Desmonte	Vol. Terraplén	Vol. Desmonte Acumulado	Vol. Terraplén Acumulado	Vol. Neto
0+000.00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+025.00	0,74	15,73	9,21	196,81	9,21	196,81	-187,60
0+050.00	43,35	32,44	551,04	602,04	560,25	798,85	-238,60
0+075.00	95,49	42,65	1735,49	938,63	2295,75	1737,48	558,27
0+100.00	26,01	44,96	1518,74	1095,14	3814,49	2832,62	981,87
0+125.00	25,18	69,21	639,87	1427,14	4454,36	4259,75	194,61
0+150.00	30,24	81,99	692,78	1890,10	5147,14	6149,86	-1002,72
0+175.00	44,00	112,91	927,99	2436,36	6075,13	8586,22	-2511,09
0+200.00	49,91	141,70	1173,93	3182,64	7249,06	11768,86	-4519,80
0+225.00	56,07	134,30	1324,74	3450,02	8573,80	15218,88	-6645,08
0+250.00	38,26	188,83	1179,04	4039,12	9752,84	19258,00	-9505,16
0+275.00	40,24	250,41	981,27	5490,40	10734,11	24748,40	-14014,29
0+300.00	30,01	338,82	878,12	7365,28	11612,22	32113,67	-20501,45
0+325.00	22,93	388,56	661,75	9092,16	12273,97	41205,84	-28931,87
0+350.00	5,36	433,57	353,71	10276,55	12627,68	51482,38	-38854,70
0+375.00	0,00	505,41	67,04	11737,24	12694,72	63219,62	-50524,91
0+400.00	0,00	561,92	0,00	13341,65	12694,62	76561,27	-63866,55
0+425.00	1,78	609,73	22,19	14645,58	12716,91	91206,85	-78489,94
0+450.00	91,09	565,69	1160,77	14692,66	13877,67	105899,51	-92021,83
0+475.00	160,01	482,44	3138,73	13101,62	17016,40	119001,13	-101984,73
0+500.00	371,15	423,03	6639,52	11318,47	23655,93	130319,60	-106663,67
0+525.00	649,48	315,32	12757,90	9229,43	36413,82	139549,03	-103135,21
0+550.00	560,18	295,52	15120,75	7635,52	51534,58	147184,55	-95649,98
0+575.00	646,93	154,17	15088,92	5621,08	66623,49	152805,64	-86182,15
0+600.00	841,99	60,70	18611,55	2685,77	85235,04	15549141	-70256,37
0+625.00	992,01	62,04	22925,00	1534,18	108160,04	157025,59	-48865,56
0+650.00	994,24	36,02	24828,19	1225,77	132988,23	158251,37	-25263,14
0+675.00	664,63	45,29	20735,96	1016,43	153724,19	159267,80	-5543,61
0+700.00	311,19	84,95	12197,77	1627,97	165921,96	160895,77	5026,19
0+725.00	115,50	100,54	5333,56	2318,54	171255,52	163214,31	8041,21
0+750.00	7,39	92,33	1536,12	2410,84	172791,64	165625,15	7166,49
0+775.00	0,00	229,28	92,41	4020,13	172884,05	169645,28	3238,77
0+800.00	0,00	36,03	0,00	3316,40	172884,05	172961,68	-77,63
0+825.00	0,00	0,00	0,00	450,41	172884,05	173412,09	-528,04
0+825.25	0,00	0,00	0,00	0,00	172884,05	173412,09	-528,04

Tabla 2. Movimiento tierras parcela cultivo.

Parcela Balsa:

P.K.	Área Desmante	Área Terraplén	Vol. Desmante	Vol. Terraplén	Vol. Desmante Acumulado	Vol. Terraplén Acumulado	Vol. Neto
0+000.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+025.00	373.02	4663.09	38.22	601.77	4663.09	601.77	4061.32
0+050.00	371.74	9109.50	30.77	462.30	13772.59	1064.07	12708.52
0+075.00	285.22	6212.01	30.52	766.12	19984.6	1830.19	18154.41
0+100.00	187.50	4908.99	197.32	2548	24893.59	4378.19	20515.4
0+125.00	73.48	2062.26	303.93	6265.60	26955.85	10643.79	16312.06
0+150.00	71.70	1314.74	280.87	7309.97	28270.59	17953.76	10316.83
0+175.00	0.00	896.20	278.74	6295.03	29166.79	24248.79	4918.00
0+200.00	7.43	92.91	78.94	4471.03	29259.70	28719.82	539.88
0+213.49	0.00	50.16	0.00	532.73	29309.86	29252.55	57.31

Tabla 3. Movimiento de tierras parcela balsa.

Como se observa en la tabla, para la parcela de cultivo, los resultados obtenidos en el cálculo del movimiento de tierras, el volumen de terraplén es superior al volumen de desmante en 528,04 m³, valor que se compensara con el propio esponjamiento natural del terreno.

Mientras, que para la parcela donde se ubica la balsa de riego, los resultados obtenidos en el cálculo del movimiento de tierras, el volumen de desmante es superior al volumen de terraplén en 57,31 m³. Tierra sobrante que se empleará en caso de falta en la explanación de la parcela de cultivo.

(*Ver planos del 8.1-8.12).



ANEJO VII

JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD

DE LA Balsa

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETIVOS	3
2. LOCALIZACIÓN	3
3. AGUA DE RIEGO	3
4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE LA FINCA.....	4
4.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA	4
4.2. DATOS DE PARTIDA	5
4.3. NECESIDADES TOTALES DEL CULTIVO	5
4.3.1. NECESIDADES NETAS.....	5
4.3.2. NECESIDADES TOTALES	7
5. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE REGULACIÓN	8
5.1. BALANCE DE CONSUMOS.....	8



1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La estimación de la demanda hídrica neta se basa en determinar la evapotranspiración del cultivo y de calcular las aportaciones procedentes del agua de riego. En este punto, se calculan las necesidades totales de agua del cultivo del limón sin tener en cuenta las precipitaciones de la zona, dimensionando la balsa para ser capaz de abastecer al cultivo en años de extrema escasez.

1.2. OBJETIVOS

El presente anejo tiene por objeto el cálculo de las necesidades totales del cultivo, es decir, determinar la demanda hídrica total, teniendo en cuenta las condiciones edafo-climáticas del contexto geográfico en el que se encuentra la finca.

Dichas necesidades son determinantes en el posterior dimensionado de la balsa de almacenamiento de agua para riego.

2. LOCALIZACIÓN

La finca objeto de estudio se encuentra situada en el Paraje de “Los Almarchas”, ubicada en el Término Municipal de Murcia a 18 km de la capital murciana y 17 km de la ciudad Orihuela. Próxima a la Sierra del Cristo en la parte norte y al Cabezo Negro en la parte sureste.

3. AGUA DE RIEGO

El agua de riego que almacena la balsa para cubrir las necesidades del cultivo, es una mezcla de aguas procedentes del Traslase Tajo-Segura y de pozos situados en la ribera del Río Segura, propiedad de la comunidad de regantes, “Cañadas de San Pedro”. Dicha Comunidad de regantes posee un embalse regulador, en el cual realiza la mezcla de las aguas y las suministra a cada propietario

El abastecimiento a cada propietario se realiza mediante una tubería de policloruro de vinilo (PVC) de diámetro nominal 315 mm y presión nominal de 10 atm, aportando un caudal máximo de 150 m³/h. A partir de dicho caudal se dimensiona la tubería de entrada a la balsa.

La dotación suministrada por la comunidad de regantes se rige por acciones. Cada propietario posee un número de acciones limitado en relación al número de tahúllas. El reparto de acciones se llevó a cabo en la creación de la comunidad de regantes y, por tanto, no es posible adquirir más acciones de las ya establecidas.

A cada tahúlla le corresponde una acción. La comunidad de Regantes garantiza una dotación de 500 m³/acción y tahúlla. Por consiguiente, para la finca objeto de estudio con una superficie de 43,97 ha le corresponde un total de 393,29 acciones. El volumen total que proporcionará la comunidad de regantes al propietario de la finca asciende a la cantidad de 196.645,80 m³/año, agua que el propietario distribuirá cuando considere necesario.

El vaso de la balsa está proyectado para abastecer al cultivo en el mes de máxima necesidad, siendo este, el mes de julio.

(*Ver Anejo V).

4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE LA FINCA

El diseño agronómico es fundamental a la hora de poder cubicar la balsa del proyecto, en base a las necesidades que van a existir por parte de la plantación de limoneros de la finca agrícola. Se calculan las necesidades de riego del cultivo para cada uno de los meses del año.

4.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA

Para la obtención de la ETo se han extraído los datos del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM), estación MU52 Murcia (Cabezo Plata), perteneciente a La Red Agrometeorológica del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario de Murcia (IMIDA). La ETo recogida es la calculada mediante el método de FAO Penman-Monteith.

El periodo estudiado comprende los años que van desde enero de 2006 hasta diciembre de 2017.

A continuación, se muestra la evapotranspiración media diaria y mensual obtenida para la zona de estudio:

MES	ETo (mm/día)	ETo (mm/mes)
Enero	1.820	56.421
Febrero	2.466	71.514
Marzo	3.311	102.641
Abril	4.072	122.155
Mayo	5.152	159.712
Junio	6.131	183.931
Julio	6.368	197.408
Agosto	5.612	173.972
Septiembre	4.061	121.834
Octubre	2.736	84.816
Noviembre	1.992	59.763
Diciembre	1.517	47.027

Tabla 1. ETo media diaria y mensual en el periodo 2006-2017.

4.2. DATOS DE PARTIDA

Localización	T.M. Murcia
Cultivo	Limón Verna
Superficie total finca	43,97 ha
Superficie dedicada al cultivo	29,25 ha
Marco de plantación	7 m x 6 m
Diámetro de la parte aérea	5 m
Conductividad agua de riego	1.312 dS/m
Conductividad del extracto máximo saturado	8,00 dS/m
Textura del suelo	Franco-arcillosa

4.3. NECESIDADES TOTALES DEL CULTIVO

Se calculan las necesidades totales del cultivo a partir de la siguiente expresión:

$$N_t = \frac{N_n}{Ef_t}$$

4.3.1. NECESIDADES NETAS

A la hora de calcular las necesidades netas del cultivo se calcula el balance hídrico (despreciando las precipitaciones y el ascenso capilar), resolviendo así el problema en años de extrema escasez en los que no lloviera nada o por debajo de lo estimado en la zona. Dichas necesidades se calculan como el producto de la evapotranspiración de referencia, el coeficiente de cultivo y tres coeficientes correctores:

$$N_n = ET_{rl} = ET_o \times Kc \times Kl \times Kv \times Ka$$

Donde:

- N_n : Necesidades netas
- ET_{rl} : Evapotranspiración del cultivo en riego localizado
- ET_o : Evapotranspiración de referencia
- Kc : Coeficiente de cultivo
- Kl : Coeficiente de localización
- Kv : Coeficiente de variación climática
- Ka : Coeficiente de advección

Los coeficientes de cultivo empleados son los publicados por la FAO en su publicación nº 24 de la serie Riego y Drenaje. “Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos”.

Coeficiente de localización (Kl) depende del porcentaje de superficie sombreada. Se calcula como la relación entre la superficie en proyección de la parte aérea y el marco de plantación.

$$A_s = \frac{\pi \times D_{copa}^2}{4 \times (a \times b)}$$

Donde:

- A_s : Área sombreada
- D_{copa} : Diámetro de copa
- M_p : Marco de plantación (a x b)

Se determina según diversas fórmulas de distintos autores, despreciando los valores extremos y calculando el promedio de los valores intermedios:

$$\text{Aljibury} \rightarrow Kl = 1,34 \times A \quad \text{Decroix} \rightarrow Kl = 0,1 + A$$

$$\text{Hoare} \rightarrow Kl = A + 0,5 \times (1 - A) \quad \text{Keller} \rightarrow Kl = A + 0,15 \times (1 - A)$$

Coeficiente de variación climática (Kv) se emplea para ajustar las posibles variaciones climáticas anuales. En riego por goteo se toma un coeficiente comprendido entre 1,15-1,20 para mayorar la Etc.

Coeficiente de variación por advección (Ka) depende del tamaño de cultivo en donde se encuentre la plantación. Se determina a partir de la siguiente figura:

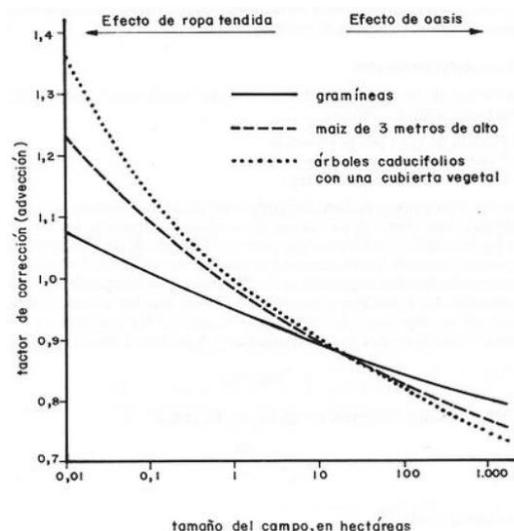


Figura 1. Determinación coeficiente de variación por advección.

Seguidamente, se procede al cálculo de dichos parámetros:

M _p (m ²)		D _{copa} (m)	A _s (m ²)	KI			
a (m)	b (m)			Hoare	Keller	Aljibury	Decroix
7	6	5,00	0,467	0,734	0,547	0,626	0,567
						Promedio	0,597

Tabla 2. Cálculo del coeficiente de localización.

MES	ET _o (mm/día)	K _c	E _{tc} (mm/día)	KI	K _v	K _a	N _n (mm/día)	N _n (mm/mes)
Enero	1.820	0.687	1,250				0,761	23,603
Febrero	2.466	0.662	1,632				0,994	28,829
Marzo	3.311	0.650	2,152				1,311	40,626
Abril	4.072	0.650	2,647				1,612	48,352
Mayo	5.152	0.650	3,349				2,039	63,216
Junio	6.131	0.650	3,985				2,427	72,802
Julio	6.368	0.650	4,139	0,597	1,200	0,850	2,521	78,136
Agosto	5.612	0.650	3,648				2,221	68,860
Septiembre	4.061	0.650	2,640				1,608	48,222
Octubre	2.736	0.660	1,806				1,083	34,088
Noviembre	1.992	0.676	1,347				0,801	24,600
Diciembre	1.517	0.692	1,050				0,625	19,817
TOTAL								551,151

Tabla 3. Cálculo de las necesidades netas del cultivo.

4.3.2. NECESIDADES TOTALES

Las necesidades totales incluyen las pérdidas estimadas por percolación profunda, por salinidad y por uniformidad en el sistema de riego. Resultan del cociente de las necesidades netas y la eficiencia total del sistema:

$$N_t = \frac{N_n}{E_{f_t}}$$

Donde:

- N_n: Necesidades netas del cultivo
- E_{f_t}: Eficiencia total del sistema

Eficiencia total de aplicación (E_{f_t}), es práctica habitual aplicar una fracción adicional a la dosis de riego, con el fin de lavar el terreno y evitar la acumulación de sales en la periferia del bulbo húmedo. Además de la conductividad del agua de riego y la conductividad máxima que soporta el cultivo sin disminuir su rendimiento, se han de tener en cuenta otros factores como el tipo de suelo y el sistema de riego:

$$E_{f_t} = E_{f_u} \times \text{menor} [E_{f_s}, E_{f_p}], \text{ siendo:}$$

- Ef_s : Eficiencia de salinidad
- Ef_p : Eficiencia de percolación

Eficiencia de uniformidad (Ef_u) depende del sistema de riego y del estado en el que se encuentre.

Eficiencia de salinidad (Ef_s) depende del requerimiento de lixiviación (RL) que a su vez depende del cociente entre la CE del agua de riego y dos veces la CE del máxima del extracto saturado (valores publicados por la FAO en su publicación nº 24 de la serie Riego y Drenaje).

$$Ef_s = 1 - RL ; RL = \frac{CE_{ar}}{2 \times CE_{ext\ máx}}$$

Eficiencia de percolación (Ef_p): depende del tipo de suelo

(*Ver Anejo IV).

Mes	N_n (mm/mes)	CE_{ar} (dS/m)	$CE_{ext\ máx}$ (dS/m)	Eficiencias				N_t (mm/mes)	N_t (m ³ /ha)
				Ef_u	Ef_s	Ef_p	Ef_t		
Enero	23,603							28,575	285,751
Febrero	28,829							34,902	349,019
Marzo	40,626							49,184	491,840
Abril	48,352							58,538	585,375
Mayo	63,216							76,534	765,327
Junio	72,802							88,138	881,380
Julio	78,136	1,312	8,0	0,90	0,918	0,975	0,826	94,596	945,956
Agosto	68,860							83,366	833,656
Septiembre	48,222							58,380	583,801
Octubre	34,088							41,269	412,688
Noviembre	24,600							29,782	297,821
Diciembre	19,817							23,992	239,915
TOTAL								667,256	6672,560

Tabla 4. Cálculo de las necesidades totales del cultivo por meses.

5. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE REGULACIÓN

Se pretende la construcción de una balsa de almacenamiento de agua para riego de manera que puedan cubrir las necesidades del cultivo anuales. El suministro de las aportaciones es variable a lo largo del año, por lo que el propietario repartirá la dotación suministrada por la Comunidad de Regantes cuando considere necesario, teniendo en cuenta las necesidades del cultivo.

5.1. BALANCE DE CONSUMOS

La capacidad de la balsa reguladora se obtiene tras analizar las demandas de agua por parte del cultivo. Dicho valor se obtiene como la suma en valor absoluto del mes de mayor excedente y déficit A continuación, se muestra la regulación de la balsa para cada uno de los meses del año:

Meses	Acumulado Después de Riego (m ³ /ha)	Acumulado Antes de Riego (m ³ /ha)	Necesidades (m ³ /ha)	Necesidades (m ³)	Aportes (m ³ /ha)	Aportes (m ³)	Aportes acumulados (m ³)	Necesidades acumuladas (m ³)	Aportes - necesidades (m ³)
Enero	14,25	364,25	285,75	8.358,22	350,00	8.775,00	8.775,00	0	8.775,00
Febrero	15,23	515,23	349,02	10.208,81	500,00	14.625,00	33.637,50	18.567,02	15.070,48
Marzo	23,39	623,39	491,84	14.386,32	600,00	17.550,00	17.550,00	14.386,32	3.163,68
Abril	38,02	788,02	585,38	17.122,22	750,00	21.937,50	39.487,50	31.508,54	7.978,96
Mayo	22,69	922,69	765,33	22.385,81	900,00	26325,00	65.812,50	53.894,35	11.918,15
Junio	41,31	991,31	881,38	25.780,37	950,00	27.787,50	27.787,50	25.780,37	2.007,14
Julio	45,35	845,35	945,96	27.669,21	800,00	23.400,00	51.187,50	53.449,58	-2.262,08
Agosto	11,70	611,70	833,66	24.384,44	600,00	17.550,00	68.737,50	77.834,02	-9.096,52
Septiembre	27,90	427,90	583,80	17.076,18	400,00	11.700,00	11.700,00	17.076,18	-5.376,18
Octubre	15,21	315,21	412,69	12.071,12	300,00	8.775,00	20.475,00	29.147,30	-8.672,30
Noviembre	17,39	267,39	297,82	8.711,26	250,00	7.312,50	27.787,50	37.858,57	-10.071,07
Diciembre	27,47		239,92	7.017,51		0,00			
Total			6.672,53	195.171,47	6700,00	195975,00	Volumen Embalse		25.141,55
							Volumen Final (+17%)		29.415,61

Tabla 5. Aportaciones y consumos de agua en la finca.

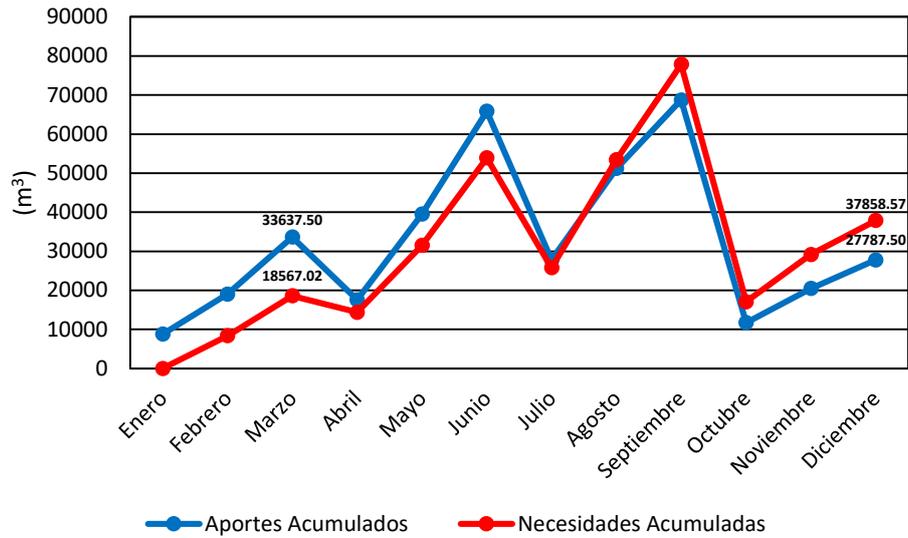


Gráfico 1. Necesidades de regulación balsa. Aportes variables mensuales.

Tras el estudio del balance de aportaciones y consumos de agua en la finca, la capacidad final de la balsa de riego será de 29.415,61 m³, considerando un incremento del volumen de embalse de un 17% de margen de seguridad. Este incremento de volumen supone un margen de disponibilidad de 5 días en el mes de máxima necesidad (julio), tiempo más que suficiente para solucionar cualquier posible anomalía por parte de la Comunidad de Regantes.

A día de hoy, la Comunidad de Regantes no tiene constancia de ningún episodio que no haya sido solucionado en un tiempo inferior a 3 días.



ANEJO VIII

BALSA DE RIEGO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LA Balsa	4
2.1.	ALTURA DE RESGUARDO.....	5
2.2.	CAPACIDAD DE LA Balsa.....	5
2.2.1.	VOLUMEN TOTAL	6
2.2.2.	VOLUMEN ÚTIL.....	6
2.3.	CUBICACIÓN DE LA Balsa	7
3.	CONSTRUCCIÓN DE LA Balsa	8
3.1.	FORMA Y DISPOSICIÓN EN PLANTA.....	8
3.2.	FORMA Y DISPOSICIÓN EN ALZADO	8
3.3.	INCLINACIÓN DE LOS TALUDES EN TERRAPLÉN Y DESMONTE	9
3.4.	PENDIENTE DE FONDO.....	10
3.5.	PASILLO CORONACIÓN	10
3.6.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	10
3.6.1.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	10
3.6.2.	JUSTIFICACIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS	11
3.7.	DRENAJE.....	14
3.7.1.	DRENAJE SUPERFICIAL.....	14
3.7.2.	DRENAJE DEL FONDO DEL VASO	15
3.8.	ELEMENTOS FUNCIONALES DE LA Balsa	16
3.8.1.	ÓRGANO DE ENTRADA DE AGUA	16
3.8.2.	ÓRGANO DE SALIDA DE AGUA	17
3.8.3.	DESAGÜE DE FONDO. TIEMPO DE VACIADO DE LA Balsa	18
3.8.4.	ALVIADERO	22
3.9.	IMPERMEABILIZACIÓN.....	29
3.9.1.	TERRENO SOPORTE	29
3.9.2.	GEOTEXTIL	29
3.9.3.	GEOMEMBRANA	29
3.9.4.	INSTALACIÓN DE LA LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	30
3.9.5.	ANCLAJE DE LA LÁMINA	31
3.9.6.	SUPERFICIE DE LA LÁMINA.....	31
3.10.	BORIDLLO PERIMETRAL Y VALLADO DE PROTECCIÓN	32
3.11.	PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES Y CANALIZACIÓN DE ESCORRENTÍAS	32

3.11.1.	REVEGETACIÓN DEL TALUD EXTERIOR.....	32
3.11.2.	CANALIZACIÓN DE ESCORRENTÍAS.....	33
3.12.	ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL.....	33
3.13.	ARQUETAS DE CONTROL Y AUSCULTACIÓN	33
3.14.	ESTABILIDAD DE TALUDES	34
3.14.1.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	34
3.14.2.	MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LOS NÚMEROS DE TAYLOR	34



1. INTRODUCCIÓN

El dimensionado de la balsa se realiza en base a criterios topográficos, geométricos y económicos, a los que posteriormente se le aplican otros criterios de estabilidad, impacto medioambiental y evaluación de daños en caso de rotura.

Tomando como partida la ubicación marcada y en base al relieve de la zona, las características geotécnicas del terreno, y la geométrica de la parcela a ocupar se dimensiona la balsa.

Una vez dimensionada, se calcula la estabilidad de los taludes y se dimensionan los mecanismos de desagüe, entrada de agua, aliviadero y altura de resguardo

La balsa de riego se sitúa en la parcela situada al oeste de la finca, denominada como "Explanación Parcela Balsa", dadas las restricciones por parte del P.G.O.U. de Murcia y para evitar el desaprovechamiento de la superficie cultivable se decide por esta ubicación.

En dicha parcela, como se comenta en otras ocasiones, se lleva a cabo la nivelación del terreno para la implantación de la balsa. El motivo por el cual se realiza la nivelación de la parcela donde se encuentra ubicado el embalse regulador, se debe a la orografía existente en la propia parcela (zonas con desniveles pronunciados). Por ello, a la hora de llevar a cabo el diseño del embalse directamente sobre el terreno natural, este presenta una geometría de dimensiones desproporcionadas, resultando un embalse con una relación entre el volumen almacenado y la superficie de la lámina reducido, produciéndose así, un sobrante de lámina elevado. Este es el motivo por el que se lleva a cabo la explanación de la parcela de la balsa con una pendiente longitudinal del 7% para su posterior construcción.

2. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LA BALSA

A continuación, se detallan los parámetros geométricos de la balsa proyectada:

Forma Geométrica del Vaso	Rectangular
Profundidad (m)	6,00
Cota de Coronación (msnm)	67,31
Cota de Nivel Máximo Normal (msnm)	66,77
Cota Mínima de Cimentación (msnm)	57,23
Cota de Fondo (msnm)	67,31
Altura Máxima del Dique (m)	10,08
Talud Interior (H/V)	2,5:1
Talud Exterior en Desmonte (H/V)	1:1
Talud Exterior en Terraplén (H/V)	1,5:1
Ancho de Coronación (m)	4,00
Altura de Resguardo (m)	0,54
Volumen Total (m ³)	33.756,00

Volumen Útil (m ³)	29.461,45
Lado a Coronación (m)	106,00
Lado b Coronación (m)	76,00
Lado a Fondo (m)	76,00
Lado b Fondo (m)	46,00
Superficie en Coronación (m ²)	7.563,06
Perímetro de Coronación (m)	364,00
Superficie de Solera (m ²)	3496,00
Superficie de Taludes (m ²)	4.911,27
Superficie de Impermeabilización (m ²)	8.407,27
Superficie Total Ocupada (m ²)	11.053,44

Tabla 1. Parámetros geométricos de la balsa proyectada.

2.1. ALTURA DE RESGUARDO

Se entiende por altura de resguardo la distancia vertical entre el máximo nivel del agua y la coronación del embalse. El resguardo debe diseñarse con especial atención, por el peligro que presenta que el agua vierta por encima del dique. Además, el resguardo tiene como misión defender la coronación del embalse de ser afectada por el oleaje.

Este oleaje puede hacer que la balsa se desborde por coronación, provocando la erosión del talud aguas abajo, lo que puede causar regueros y cárcavas peligrosas para la estabilidad del dique. Existen diferentes fórmulas para evaluar la altura de las olas, la más empleada es la siguiente:

$$h_{resg} = 0,9 \times \sqrt[4]{L(Km)}$$

Donde:

- L: longitud máxima del embalse (Km).

Longitud máxima del embalse (L): se toma como longitud máxima del embalse la diagonal de la geometría de la balsa, recordando que la planta superior presenta unas dimensiones de 106 m x 76 m.

Geometría Balsa		Altura de Resguardo	
a (m)	b (m)	L (Km)	h _{resg} (m)
106,00	76,00	0,13	0,54

Tabla 2. Cálculo altura de resguardo.

2.2. CAPACIDAD DE LA Balsa

La capacidad de la balsa se calcula teniendo en cuenta las necesidades de regulación y la altura de resguardo, calculadas anteriormente, con el fin de que el volumen útil del vaso se ajuste a dichas necesidades y, por tanto, las dimensiones de la balsa sean las mínimas posibles.

En general, para aprovechar al máximo el terreno disponible para la construcción de la balsa, es aconsejable que la geometría de la balsa se adapte a la forma de la parcela. De entre todas las formas geométricas posibles, la forma geométrica que más minimiza los costes de ejecución es la redonda consiguiendo que la relación entre el volumen almacenado y la superficie de lámina impermeabilizante (V/S) sea la mayor posible, seguida de la forma cuadrada.

Debido a la orografía del terreno y disposición de la parcela, así como, de las restricciones por parte del Plan General Municipal de la Región de Murcia (P.G.O.U) se opta por una forma geométrica rectangular con las dimensiones citadas anteriormente.

2.2.1. VOLUMEN TOTAL

Para el cálculo del volumen total de la balsa se tiene en cuenta la altura de resguardo calculada anteriormente. Se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$V = \frac{H}{6} \times [B + b + (4 \times B_{H/2})]$$

Donde:

- H: Altura de la balsa.
- B: Superficie de la base mayor de la balsa.
- b: Superficie de la base menor de la balsa.
- $B_{H/2}$: Superficie nivel a una profundidad de H/2

H (m)	B (m ²)		b (m ²)		$B_{H/2}$ (m ²)		V (m ³)
	Lado a (m)	Lado b (m)	Lado a (m)	Lado b (m)	Lado a (m)	Lado b (m)	
6,00	106	76	76	46	91	61	33756,00

Tabla 3. Cálculo volumen total.

2.2.2. VOLUMEN ÚTIL

Para el cálculo del volumen útil de almacenamiento no se tiene en cuenta la altura de resguardo anteriormente calculada. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V = \frac{H}{6} \times [B + b + (4 \times B_{H/2})]$$

Donde:

- H: Altura útil.
- B: Superficie de la base mayor de la balsa.
- b: Superficie de la base menor de la balsa.

- $B_{H/2}$: Superficie nivel a una profundidad de H/2

H (m)	B (m ²)		b (m ²)		$B_{H/2}$: (m ²)		V (m ³)
	a (m)	b (m)	a (m)	b (m)	Lado a (m)	Lado b (m)	
	103,3	73,3	76	46	89,65	59.65	
5,46	7571,89		3496,00		5347,62		29.537,12

Tabla 4. Cálculo volumen útil.

(*Ver plano 9.1).

2.3. CUBICACIÓN DE LA BALSA

Para llevar a cabo la cubicación de la balsa se obtiene el volumen acumulado y la superficie de la lámina cada 0,5 m, a través del Software AutoCAD Civil 3D, comenzando desde el fondo de la balsa.

Profundidad Balsa (m)	Volumen Acumulado (m ³)	Superficie de Lámina (m ²)
0,00	0,00	3496,00
0,50	1825,29	3807,25
1,00	3809,33	4131,00
1,50	5958,38	4467,25
2,00	8279,44	4816,00
2,50	10776,46	5177,25
3,00	13458,00	5551,00
3,50	16329,54	5937,25
4,00	19397,33	6336,25
4,50	22667,40	6745,91
5,00	26144,88	7165,64
5,46	29531,56	7560,45
6,00	33756,00	8034,54

Tabla 5. Cubicación Balsa de Riego.

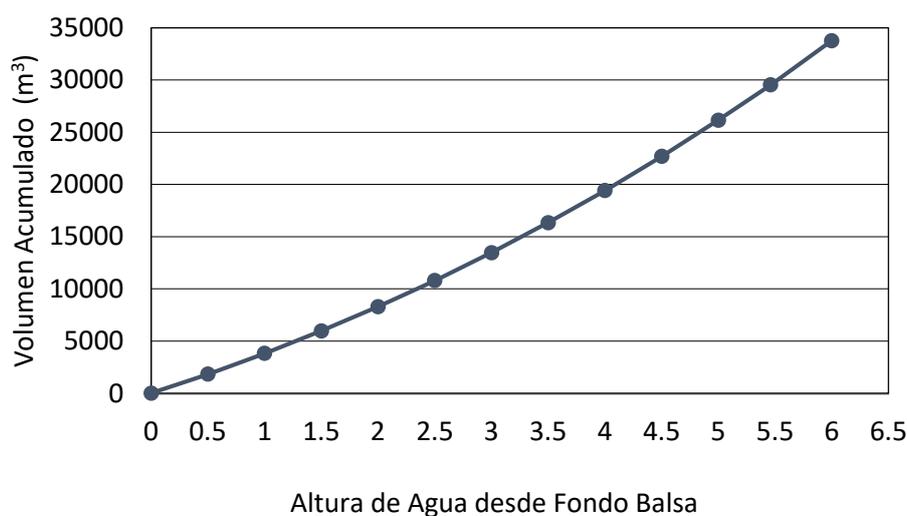


Gráfico 1. Relación Altura de Agua (m) – Volumen Acumulado (m³).

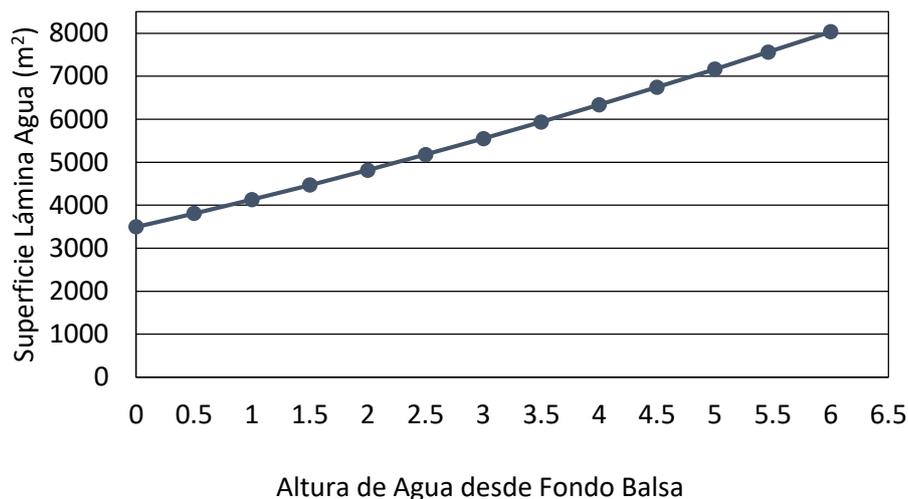


Gráfico 2. Relación Altura de Agua – Superficie Lámina (m²).

3. CONSTRUCCIÓN DE LA BALSA

Una vez conocidos todos los parámetros necesarios para llevar a cabo la construcción de la balsa se establecen los criterios de diseño que habrán de conducir a la definición de la geometría de la balsa.

3.1. FORMA Y DISPOSICIÓN EN PLANTA

En general, para aprovechar al máximo el terreno disponible para la construcción de la balsa, es aconsejable que la geometría de la balsa se adapte a la forma de la parcela. No obstante, la adopción de formas geométricas en la línea perimetral del vaso facilita la ejecución posterior.

De entre todas las formas geométricas posibles, la condición de optimización económica que minimizan los costes de ejecución, se obtiene consiguiendo que la relación entre el volumen almacenado y la superficie de lámina impermeabilizante (V/S) sea la mayor posible. De todas las formas geométricas básicas, la que mayor relación V/S tiene son las de planta redonda, y profundidad elevada.

Para llevar cabo el mayor aprovechamiento posible del terreno y debido a la orografía de este se opta por una geometría rectangular, de dimensiones 106 m x 76 m.

3.2. FORMA Y DISPOSICIÓN EN ALZADO

Un excesivo empotramiento en del vaso en el terreno conduciría a mayores costes por un mayor volumen de desmonte y a un excedente de materiales que habrán de transportarse, por lo general, lejos del entorno de la obra. Por el contrario, una elevación de perfil de la balsa sobre el terreno en el que se ubica produce mayores alturas de terraplén y una descompensación de la tierra a remover que exigirá recurrir a materiales de préstamos para la formación de aquello.

Por tanto, la cota de la solera debe ser aquella que compense los volúmenes de desmonte con los de terraplén, de forma que toda la tierra escavada en la zona de desmonte sea la necesaria en la zona de terraplén. Así, se evita la utilización de la tierra de préstamo para la formación de los taludes en terraplén. Un aspecto a tener en cuenta es que la solera del vaso de la balsa se encuentre toda en desmonte, de esta forma se asegura la estabilidad de los taludes y se evitan asentamientos peligrosos.

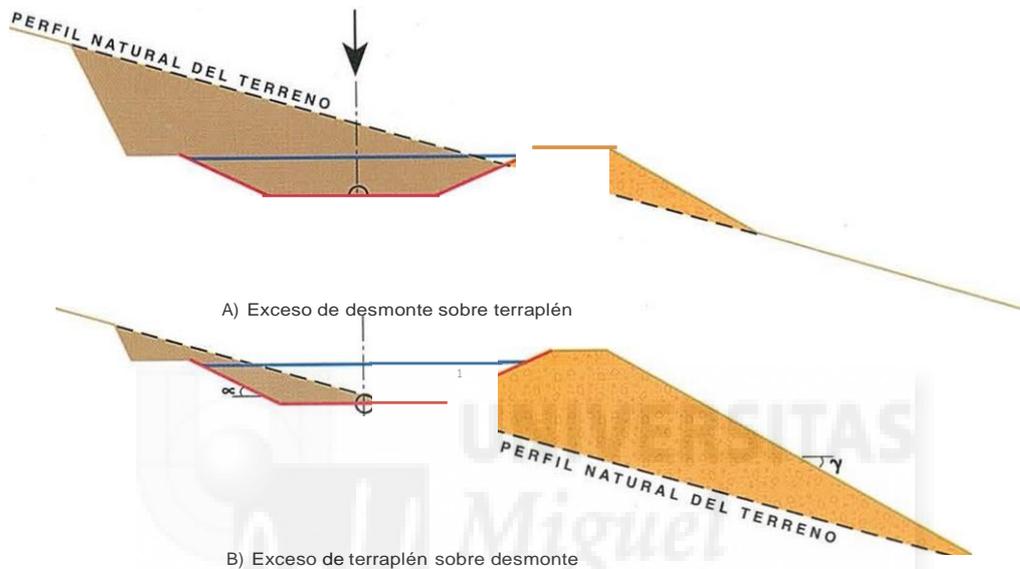


Figura 1. Forma y disposición en alzado.

3.3. INCLINACIÓN DE LOS TALUDES EN TERRAPLÉN Y DESMONTE

La sección típica de una balsa de riego viene definida, por los taludes interiores del vaso (taludes aguas arriba), los taludes exteriores del dique (taludes aguas abajo) y los perfiles de las secciones en desmonte.

En los taludes interiores del vaso, el ángulo α de elevación del plano impermeable debe estar comprendido:

$$2 \leq \cotg \alpha \leq 3,5$$

En los taludes exteriores del vaso, para mantener las condiciones de estabilidad del dique conducen a que en el plano exterior los valores sean:

$$1,3 \leq \cotg \alpha \leq 3$$

En el presente proyecto se opta por taludes interiores (H/V) 2,5:1 y taludes exteriores en desmonte (H/V) 1:1 y en terraplén 1,5:1. Ambos taludes estarán debidamente compactados con tierra procedente del desmonte, a la cual se le ha retirado la capa de tierra vegetal de 20 cm.

Dicha compactación se realizará mediante tongadas de 30 cm, con vibro-compactador, hasta conseguir una densidad de Proctor Modificado comprendida entre el 98 y el 100%. El apisonado con el vibro-compactador se debe realizar previo riego de las tongadas de tierra.

La estabilidad de los taludes de la balsa se calcula mediante el método del cálculo de la estabilidad de taludes de los números de Taylor.

3.4. PENDIENTE DE FONDO

Una vez definidos los taludes que conforman las paredes del vaso, la superficie del fondo es el último elemento formalizador de la balsa. Establecida la altura media del agua en la balsa, el “plano” del fondo quedara definido por un punto o línea situada a una distancia “H” bajo la cota de coronación y la inclinación de este plano respecto a la horizontal.

La pendiente de fondo tiene la finalidad permitir el vaciado total de la balsa a través del dispositivo de desagüe de fondo, para permitir su limpieza y mantenimiento. Es aconsejable que la pendiente este comprendida entre el 0,10 y el 0,50%. En el presente proyecto se opta por una pendiente de fondo del 0,25%.

3.5. PASILLO CORONACIÓN

Las anchuras entre las aristas superiores de los taludes deben ser mínimas, aunque suficientes para disponer de un camino de servicio y garantizar la estabilidad estructural. Las dimensiones se calculan por medio de la siguiente expresión:

$$C = \frac{H}{5} + 3$$

Donde:

- C: Anchura del pasillo de coronación (m). Su valor no debe ser inferior a 4 m.
- H: Altura del dique (m)

En el embalse proyectado se opta por una anchura de coronación de 4 m.

3.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación, se describen una serie de fases para llevar a cabo la correcta ejecución de la balsa:

Desbrozado y retirada de tierra vegetal

La eliminación de la capa de tierra vegetal de toda la superficie en la que se asienta la balsa se llevará a cabo una vez finalizado el replanteo total y definitivo de la misma. De esta manera, se evitará eliminar tierra vegetal en aquellas zonas en las que no sea estrictamente necesario.

Se proyectará la construcción de la balsa con la retirada de los primeros 20 cm de tierra vegetal, ya que por su propia naturaleza no es adecuada para la ejecución de terraplenes. Esta tierra se reservará en un lugar adecuado para su posterior utilización en la regeneración de los taludes exteriores.

Perfilado y refinado de taludes interiores y fondo

Una vez finalizado el movimiento de tierras y la formación del vaso de la balsa, se procederá a dejar el pasillo de coronación nivelado y con la anchura fijada de 4 m.

Los perfiles interiores de la coronación de la balsa quedarán uniformes, y las paredes y fondo (superficies en contacto con el geotextil), se repasarán hasta dejarlas exentas de elementos gruesos y evitar así posibles pinzamientos de la posterior lámina de polietileno de alta densidad.

3.6.2. JUSTIFICACIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras para proceder a la construcción de la balsa de riego se calcula mediante el Software AutoCAD Civil 3D. El cálculo de volúmenes de desmonte y terraplén correspondientes a los distintos perfiles en que se ha dividido la balsa, pueden verse en los planos correspondientes.

La balsa se divide en perfiles transversales separados entre sí 25 m, obteniendo para cada uno de ellos volúmenes de desmonte y terraplén. Las características y parámetros empleados para llevar a cabo el movimiento de tierras son:

Ancho de Coronación (m)	4,00
Profundidad (m)	6,00
Talud Exterior en Desmonte (H/V)	1:1
Talud Exterior en Terraplén (H/V)	1,5:1
Talud Interior (H/V)	2,5:1
Volumen de Desmonte (m ³)	14.712,90
Volumen de Terraplén (m ³)	14.574,80
Superficie de Actuación (m ²)	11.053,44

Tabla 6. Características y parámetros del movimiento de tierras.

A continuación, se procede a la justificación del movimiento de tierras teniendo en cuenta el esponjamiento, la capa vegetal, los elementos gruesos y la compactación:

$$V_{Desbroce} = \text{Espesor Capa Tierra Vegetal} \times \text{Superficie Actuación}$$

$$V_{eg} = \text{Porcentaje de Elementos Gruesos} \times \text{Volumen de Terraplén}$$

$$V_s = C_e \times (V_D - V_{eg} - V_s);$$

$$V_c = \frac{V_s}{C_c};$$

$$V_n = V_s - V_c$$

Donde:

- C_s : Coeficiente de esponjamiento.
- $V_{Desbroce}$: Volumen de desbroce o volumen de la cubierta vegetal.
- V_D : Volumen desmonte
- V_{eg} : Volumen de elementos gruesos.
- V_s : Volumen con esponjamiento o volumen suelto.
- V_c : Volumen de compactación.
- C_c : Coeficiente de compactación.
- V_n : Volumen neto.

Coeficiente de esponjamiento: se denomina coeficiente de esponjamiento al porcentaje de incremento de volumen que sufre el terreno natural al ser excavado. Para tierras de cultivo con arcillas, limos, arenas y gravas se considera un coeficiente de esponjamiento del 20%.

Volumen de desbroce: se calcula como el producto del espesor de la capa de tierra vegetal y la superficie de actuación (superficie de talud exterior)

Volumen de elementos gruesos: se calcula como el producto del porcentaje de elementos gruesos y el volumen de terraplén

Volumen de esponjamiento o volumen suelto: se calcula como la diferencia entre el volumen de desmonte, volumen de desbroce y el volumen de elementos gruesos; multiplicado por el coeficiente de esponjamiento.

Volumen de Compactación: se calcula como el cociente entre el volumen de esponjamiento y el coeficiente de compactación.

Coeficiente de compactación: debe estar fijado por los ensayos Proctor modificado que tiene lugar en el laboratorio. Para tierras compactadas su valor depende del tipo de terreno, de forma

que si las tierras después de vertidas son compactadas ocupan, de un 95% a un 105% del volumen que ocupaban las tierras de origen.

Volumen Neto: se calcula como la diferencia del volumen con esponjamiento o volumen suelto y el volumen de compactación

Espesor Capa Tierra Vegetal (m)	0,20
Superficie Actuación (m ²)	11.053,44
Volumen Desbroce (m ³)	2296,98
Elementos Gruesos (%)	0.5
Volumen Desmante (m ³)	14712,90
Volumen Terraplén (m ³)	14.574,80
Volumen Elementos Gruesos (m ³)	72,87
Coficiente Esponjamiento	1.2
Volumen Suelto (m ³)	14811,66
Coficiente Compactación	1,03
Volumen Compactación (m ³)	14.380,25
Volumen Neto (m ³)	431,41

Tabla 7. Cálculos justificación movimiento de tierras.

En la siguiente tabla se detallan los resultados obtenidos según AutoCAD Civil 3D, teniendo en cuenta el esponjamiento, desbroce, elementos gruesos y compactación del terreno.

P.K.	Área Desmante	Área Terraplén	Vol. Desmante	Vol. Terraplén	Vol. Desmante Acumulado	Vol. Terraplén Acumulado	Vol. Neto
0+000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0+010,0	0,0	210,0	0,0	1.050,2	0,0	1.050,2	1.050,2
0+020,0	12,9	160,9	64,3	1.854,8	64,3	2.905,0	2.840,7
0+030,0	167,4	90,2	901,4	1.255,7	965,7	4.160,7	3.195,1
0+040,0	168,3	89,8	1.678,5	900,1	2.644,2	5.060,8	2.416,6
0+0500	169,1	89,4	1.687,0	895,9	4.331,2	5.956,7	1.625,5
0+060,0	170,0	89,0	1.695,4	891,7	6.026,6	6.848,4	-821,8
0+070,0	170,8	88,5	1.703,7	887,5	7.730,3	7.735,9	-5,5
0+080,0	171,6	88,1	1.712,1	883,3	9.442,4	8.619,2	823,3
0+090,0	172,5	87,7	1.720,5	879,2	11.162,9	9.498,3	1.664,6
0+100,0	173,3	83,7	1.728,9	875,0	12.891,8	10.373,4	2.518,4
0+1100	95,5	88,2	1.343,8	877,3	14.235,6	11.250,7	2.984,9
0+120,0	0,0	246,5	477,3	1.676,1	14.712,9	12.923,8	1.789,1
0+130,0	0,0	41,9	0,0	1.441,6	14.712,9	14.365,4	347,4
0+140,0	0,0	0,0	0,0	209,4	14.712,9	14.574,8	138,1
0+150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14.712,9	14.574,8	138,1

Tabla 8. Cálculos movimientos de tierras Software AutoCAD Civil 3D.

Como se observa en la tabla los resultados obtenidos en el cálculo del movimiento de tierras, el volumen de desmante es superior al volumen de terraplén en 138,10 m³. Este resultado se ha obtenido del ajuste para la compensación de ambos volúmenes por medio del programa de cálculo AutoCAD Civil 3D, teniendo en cuenta el esponjamiento, retirada de tierra vegetal,

volumen de elementos gruesos para que el volumen neto al final de la construcción de la balsa sea mínimo.

Los resultados obtenidos del movimiento de tierras de encaje de la balsa mediante AutoCAD Civil 3D son de (138.10 m³), y según los cálculos realizados de forma analítica (431.41 m³), por tanto se concluye que se ha tenido en cuenta en el diseño el esponjamiento, la retirada de tierra vegetal, el volumen de elementos gruesos y la compactación.

(*Ver planos 9.2 y 9.3).

3.7. DRENAJE

Desde el punto de vista de la seguridad, el sistema de drenaje del vaso de la balsa es fundamental para analizar su comportamiento. A través del drenaje es posible examinar los caudales filtrados en la totalidad del vaso o por sectores, para en caso de que sean excesivos, tomar a tiempo las medidas oportunas para remediar las fugas.

El agua circulante por ellos puede provenir de filtraciones naturales de la balsa hacia el exterior, de pérdidas producidas en las juntas entre paños de la lámina, de aguas de lluvia percoladas o de surgencias puntuales del nivel freático.

Un buen sistema de drenaje actúa además a modo de válvula de seguridad, canalizando las filtraciones y, evitando que se produzcan arrastres y erosiones internas tanto en el talud interior de la balsa como en el fondo de su vaso.

Por lo tanto, el drenaje de las aguas bajo las geomembranas es necesario para:

- Evitar problemas de capacidad de carga del soporte, tanto de los taludes como de la solera.
- Evitar problemas de erosión interna.
- Evitar el levantamiento de la geomembrana cuando se realice un vaciado.
- Permitir un control de las fugas a través de la pantalla.

3.7.1. DRENAJE SUPERFICIAL

El drenaje superficial del agua de lluvia se realiza mediante canaletas de sección triangular a lo largo del perímetro de la balsa. Tanto en las zonas de desmonte como de terraplén se disponen dichas caletas para la recogida de aguas de escorrentía de la lluvia, para evitar la formación de cárcavas sobre el talud, que puedan llegar a colapsar el dique.

3.7.2. DRENAJE DEL FONDO DEL VASO

Desde el punto de vista de la seguridad, este drenaje se dispone para evitar el levantamiento de la impermeabilización del fondo de la balsa en el caso de vaciado y subpresión, sea por nivel freático exterior, escurrimiento de aguas filtradas por los taludes o bien, con más alcance para impedir que en caso de rotura el agua se abra camino por el terreno o por el dique.

Para poder diseñar la red de drenaje es imprescindible conocer el caudal máximo que circulará por ella, un criterio simplista consiste en dimensionarla para que pueda circular, cuando el vaso está lleno, el caudal correspondiente a un descenso de nivel de 5 mm/h.

Para el dimensionado de la tubería de drenaje se tiene en cuenta el criterio citado anteriormente:

$$D_{int} = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Donde:

- Q: Caudal máximo a circular por la tubería
- v: Velocidad de entrada de agua
- D_{int}: Diámetro interior mínimo de la tubería de drenaje

Tubería	S _{VasoLleno} (m ²)	Q (m ³ /h)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	D _{int} (mm)
Sector 1	8056,00	20,14	0,006	1,00	87,40
Sector 2					
Salida Drenaje		40,28	0,011	1,00	118,35

Tabla 9. Calculo tubería órgano de entrada de agua.

El sistema de drenaje estará formado por un tubería de PVC ranurado D_{int}=101,6 mm; PN-10; D_{ext}=110 en el fondo de la balsa y una tubería de D_{int}=129,2 mm; PN-10; D_{ext}=140 mm colocada a la salida de la red de drenaje, situada en una zanja rellena de material granular drenante (grava). La separación entre drenes será de 20 m puesto que el suelo presenta una textura media (franca)

Las tuberías de salida del sistema de drenaje conducen el caudal recogido a una arqueta y posteriormente al cauce natural.

(*Ver plano 9.5).

3.8. ELEMENTOS FUNCIONALES DE LA Balsa

Todos los elementos funcionales de la balsa calculados en el presente proyecto han sido diseñados para desempeñar de manera correcta y segura su función.

3.8.1. ÓRGANO DE ENTRADA DE AGUA

La entrada de agua a la balsa se diseña para que no cause desperfectos en los taludes ni en la lámina impermeabilizante. Se adopta un sistema de vertido directo sobre lámina mediante arqueta de laminación. Para llevar a cabo el dimensionado de dicha arqueta se parte fundamentalmente del caudal de entrada y su velocidad y el diámetro de la tubería de entrada. Su principal función es la de disipar la energía del caudal de entrada.

El extremo de la tubería estará provista de un codo de 90º de las mismas características que la tubería proyectada para dirigir el agua hacia la arqueta, conectada a la red de distribución de la comunidad de regantes. En el punto de conexión se diseña una arqueta de 1,80 m x 1,50 m x 0,95 m, acompañada de una válvula de mariposa DN-315 mm y una ventosa de triple efecto Ø2".

Para el dimensionado de la tubería de entrada de agua se tiene en cuenta el caudal máximo de entrada de agua y la velocidad de esta, parámetros de abastecimiento establecidos por la Comunidad de Regantes.

$$D_{int} = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Donde:

- Q: Caudal máximo de entrada de agua
- v: Velocidad de entrada de agua
- D_{int}: Diámetro interior mínimo de la tubería de entrada

Q (m ³ /h)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	D _{int} (mm)
150	0,042	1,00	231.25

Tabla 10. Cálculo tubería órgano de entrada de agua.

El diámetro a instalar es tubería de PVC con junta elástica, D_{int} = 290,8 mm; PN-10; D_{ext}=315 mm. Recubierta por una capa de hormigón armado de 10 cm de espesor.

El cálculo de la arqueta de laminación o rotura de carga se realiza por medio de la siguiente expresión:

$$Q = 1,7 \times b \times h^{3/2}$$

$$p = 0,75 \times b$$

Donde:

- Q: Caudal máximo de entrada (m³/s)
- b: Ancho de la arqueta (m)
- h: Carga sobre la arqueta (m.c.a)
- p: profundidad

Para llevar a cabo la obtención del valor de la carga sobre la arqueta se considera la tubería a mitad de su capacidad.

Q (m ³ /s)	h (m.c.a)	b (m)	p (m)
0,042	0,158	0,39	0,29

Tabla 11. Calculo arqueta órgano de entrada de agua.

La arqueta proyectada de hormigón prefabricado tendrá unas dimensiones de 0,40 m x 0,40 m x 0,30 m.

(*Ver plano 9.7).

3.8.2. ÓRGANO DE SALIDA DE AGUA

La salida del agua se lleva a cabo mediante toma fija de fondo con codo de 90°, provista de bulbo enrejillado o “alcachofa” de acero galvanizado. Colocado a una cota ligeramente superior a la de la solera para evitar la entrada de sólidos. La conducción de salida transporta el agua de riego al cabezal atravesando el dique por su parte baja.

Para el dimensionado de la tubería de salida de agua se tiene en cuenta el mes más desfavorable, es decir, el mes de mayor necesidad (julio).

$$D_{int} = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Donde:

- Q: Caudal máximo de riego
- v: Velocidad de entrada de agua
- D_{int}: Diámetro interior mínimo de la tubería de entrada

Q (m ³ /h)	Q (m ³ /s)	v (m/s)	D _{int} (mm)
37,28	0,01	1,00	112,84

Tabla 12. Calculo tubería órgano de salida de agua.

El órgano de salida se resuelve con una tubería de PEAD-100 $D_{int}= 123,4$ mm; PN-10; $D_{ext}=140$ mm. En el punto de conexión se instala una arqueta de 2,50 m x 2,00 m x 2,00 m provista de válvula de mariposa DN 140 y una ventosa de triple efecto $\varnothing 2''$.

(*Ver plano 9.8).

3.8.3. DESAGÜE DE FONDO. TIEMPO DE VACIADO DE LA Balsa

El desagüe de fondo se encuentra situado en el punto de cota mínima, permitiendo un vaciado de la balsa, en situación normal, para efectuar labores de mantenimiento y reparación o bien para permitir un vaciado rápido en caso de situación de emergencia.

Es junto al aliviadero, un elemento fundamental en la seguridad de la balsa. Al estar situado a una cota cercana a la cota de solera del vaso, es preciso instalar en él un enrejado que impida el paso de elementos de cierto tamaño al conducto situado a continuación.

El desagüe para el desembalse rápido será resuelto mediante un desagüe de fondo a ras de terreno natural, que se realizará mediante una tubería de PEAD DN 250 mm PN 10 atm. Esta tubería irá en zanja bajo terraplén y protegida mediante cama de arena de 15 cm de espesor, y rellena con este mismo material hasta 15 cm por encima de la generatriz superior de la conducción. La tubería arranca en una pieza especial en forma de codo con dado de anclaje de hormigón en la solera, con brida y bulbo enrejillado, hasta la arqueta de válvulas ubicada a pie del talud exterior.

La obra de desagüe de fondo de la balsa queda rematada con una arqueta de dimensiones 2,50 m x 2,00 m x 2,00 m de profundidad, según la cota del terreno, ejecutada en hormigón armado prefabricado, con la instalación de válvula de mariposa DN 250 mm y una ventosa de triple efecto de $\varnothing 2''$.

El desagüe de fondo se dimensiona en función del tiempo de vaciado máximo establecido. El 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 vaciado total del vaso. Se recomienda un tiempo de vaciado de 72 horas.

(*Ver plano 9.8).

3.8.3.1. CÁLCULO DEL TIEMPO DE VACIADO DE LA Balsa

En situaciones de emergencia ante un posible fallo del dique que prevea su rotura, es necesario poder disponer de una tubería de vaciado rápido que permita su vaciado completo de forma rápida.

Tanto el caudal máximo de desagüe como el tiempo de vaciado dependerán de la altura de agua sobre el punto de vertido de la tubería de desagüe y de la pérdida de carga de la tubería de salida. Por tanto, es necesario calcular el caudal máximo de desagüe que se producirá cuando la balsa este completamente llena, así como su tiempo de vaciado.

La superficie de la lámina del agua embalsada depende de la altura. Si representamos las superficies de nivel frente a la altura y ajustamos una ecuación polinómica de segundo grado, se obtiene una ecuación del tipo:

$$S(h) = Ah^2 + Bh + C$$

El tiempo de vaciado de la balsa se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$t = \frac{1}{\left(\frac{D^b}{K_s \times M \times L}\right)^{\frac{1}{m}}} \times \left(\left[\frac{A}{3m-1} \times h^{\frac{3m-1}{m}} \right]_{h_{\min}}^{h_{\max}} + \left[\frac{B}{2m-1} \times h^{\frac{2m-1}{m}} \right]_{h_{\min}}^{h_{\max}} + \left[\frac{C}{m-1} \times h^{\frac{m-1}{m}} \right]_{h_{\min}}^{h_{\max}} \right)$$

$$M = \frac{8}{(\pi^2 \times g)} \times f$$

$$h_{\max} = Z_0 - Z_2; h_{\min} = Z_1 - Z_2$$

$$K_r = \frac{K'_s}{D_{int}}; K'_s: \text{Rugosidad Absoluta PE: } 0,002$$

$$N_{Re}^o = \frac{V \times D_{int}}{\nu_{H_2O}}; \nu_{H_2O} (\text{Viscosidad Cinemática Agua}) = 1,01 \times 10^{-6}$$

Diagrama Moody \rightarrow K_r (Rugosidad Relativa) y N_{Re}^o (N^o Reynolds) \rightarrow $f=0.012$

Término A Ecuación Polinómica	23,78
Término B Ecuación Polinómica	614,96
Termino C Ecuación Polinómica	3493,30
D: Diámetro Interior Tubería PE-100	0,2204 m
V: Velocidad Agua	1,00 m/s
L: Longitud Tubería Desagüe (m)	33.50 m
K_s : Coeficiente Pérdidas de Carga Singularidades	1,2
Z_0 : Cota Máxima Lámina Agua	66,77 msnm
Z_1 : Cota Mínima Lámina Agua	61.31 msnm
Z_2 : Cota Mínima Tubería Desagüe	60.475 msnm
h_{\max} : Altura Máxima	6,295 m
h_{\min} : Altura Mínima	0,835 m
M: Coeficiente Fórmula Darcy-Weisbach	$9,92 \times 10^{-4}$
K'_s : Rugosidad Absoluta PE	0,002 mm
m: Exponente Fórmula Darcy-Weisbach	2
b: Exponente Fórmula Darcy-Weisbach	5

Tabla 13. Cálculo tiempo de desembalse rápido.

Cota	Altura lámina sobre fondo (m)	Altura lámina sobre eje tubo (m)	Altura cálculo (m)	Volumen entre cotas (m ³)	Volumen acumulado (m ³)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Tiempo parcial (horas)	Tiempo acumulado (horas)
66.77	5,46	5,96	-	3.390,00	29.537,00	-	-	-	-
66.31	5,00	5,50	5,83	3.479,00	26.147,00	0,26	5,27	3,64	3,64
65.81	4,50	5,00	5,33	3.271,00	22.668,00	0,25	5,04	3,91	7,55
65.31	4,00	4,50	4,83	3.067,00	19.397,00	0,24	4,80	3,86	11,40
64.81	3,50	4,00	4,33	2.872,00	16.330,00	0,22	4,54	3,82	15,22
64.31	3,00	3,50	3,83	2.682,00	13.458,00	0,21	4,27	3,80	19,03
63.81	2,50	3,00	3,33	2.497,00	10.776,00	0,20	3,98	3,81	22,84
63.31	2,00	2,50	2,83	2.321,00	8.279,00	0,18	3,67	3,85	26,68
62.81	1,50	2,00	2,33	2.149,00	5.958,00	0,16	3,33	3,94	30,62
62.31	1,00	1,50	1,83	1.984,00	3.809,00	0,15	2,96	4,11	34,74
61.81	0,50	1,00	1,33	1.825,00	1.825,00	0,12	2,52	4,45	39,19
61.31	0,00	0,50	0,83	-	-	0,10	1,99	5,18	44,37
Total				29.537,00				Tiempo Vaciado	44,37

Tabla 14. Tiempo de desembalse rápido para diferentes alturas de lámina de agua.

A continuación, se presentan una serie de gráficos referidos al tiempo de desembalse rápido de la balsa:

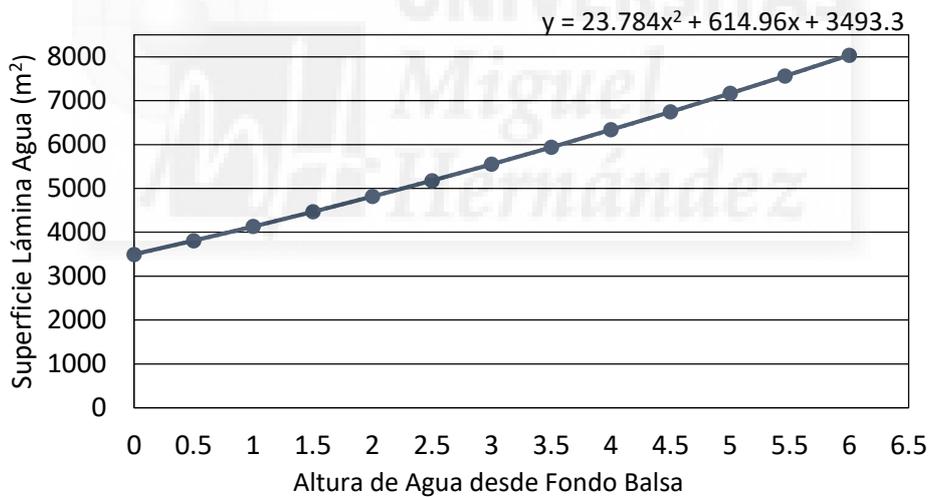


Gráfico3.Relación altura de agua- superficie lámina.

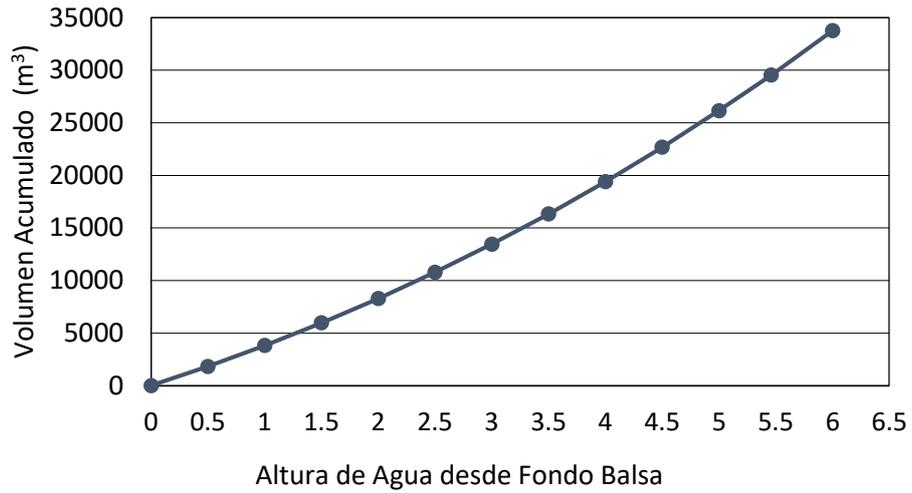


Gráfico 4. Relación altura de agua-volumen acumulado.

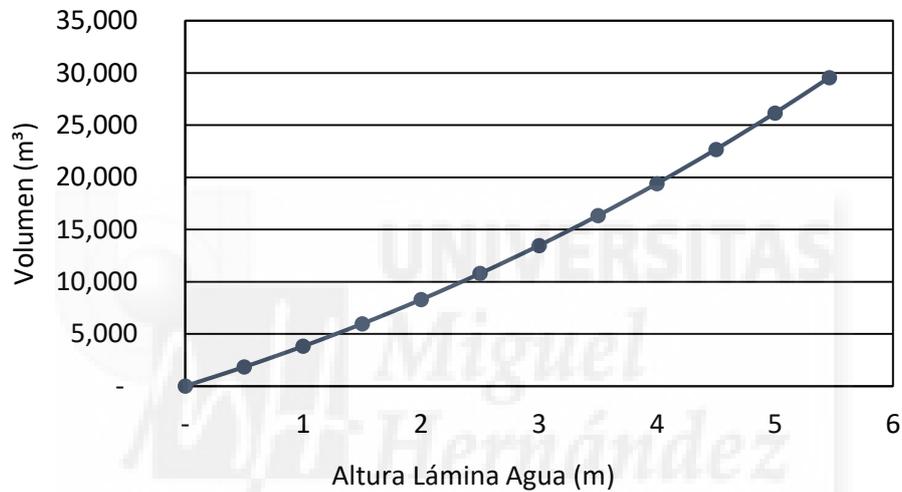


Gráfico 5. Curva de embalse.

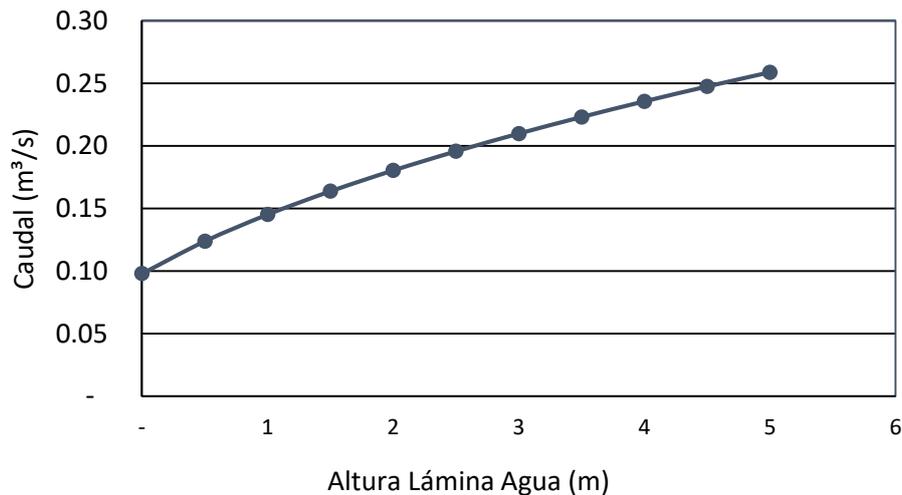


Gráfico 6. Curva de desagüe.

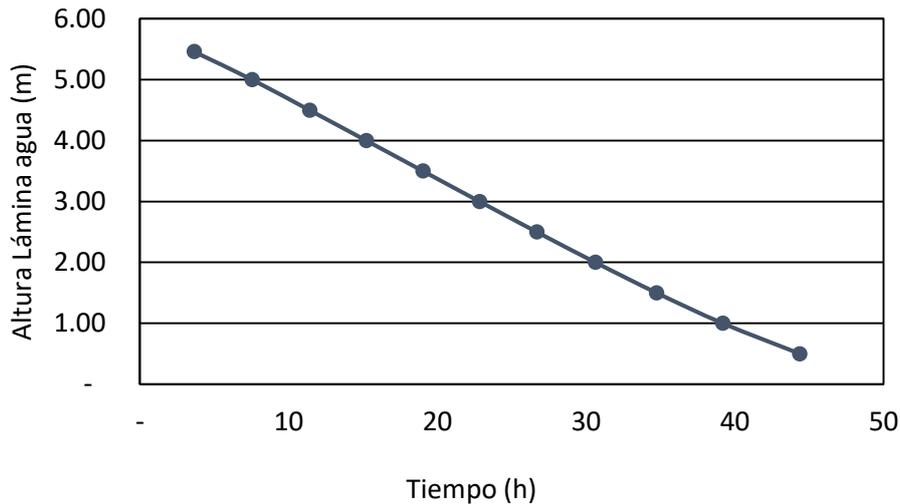


Gráfico 7. Evolución del desagüe con el tiempo

Resolviendo la expresión citada anteriormente se obtiene un tiempo de vaciado de la balsa de 159.746,30 segundos, equivalentes a 44,37 horas, cumpliéndose con lo establecido.

3.8.4. ALIVIADERO

Es un dispositivo fundamental desde el punto de vista de la seguridad ya que permite evitar el riesgo de desbordamiento. Su principal función es evacuar los caudales de entrada sobrantes hacia un cauce natural. Debe ser capaz de evacuar el exceso de agua en condiciones de precipitación torrencial desfavorable, más el caudal máximo de llenado de la balsa encontrándose está al máximo de su capacidad.

El aliviadero es un simple orificio situado en la altura de resguardo, acotando así la capacidad útil de la balsa, de forma que superada ésta, se produzca la salida del exceso del caudal entrante a través de este. Debe permanecer siempre abierto.

La ubicación de aliviadero en planta se sitúa en la zona de transición entre el desmonte y el terraplén, consiguiendo así que el canal de salida apoye directamente sobre el terreno natural.

El caudal de diseño del aliviadero corresponde a la suma de dos caudales de entrada de agua a la balsa:

- Caudal máximo de llenado del embalse.
- Intensidad de lluvia máxima correspondiente a un periodo de retorno de 100 años

Se proyecta un aliviadero de labio fijo en pared gruesa, con disposición frontal y sección de entrada rectangular, de 2,00 m de anchura útil y coincidente con el labio vertiente (cota 66,77).

La altura de la lámina de agua sobre la cresta del vertedero es como máximo de 0,25 m, cuando se vierte un caudal de 0,208 m³/s correspondiente al caudal del proyecto, equivalente al caudal máximo para un periodo de retorno de 100 años.

La obra de toma del aliviadero consistirá en un canal rectangular formado por marcos rectangulares de hormigón prefabricado, de 2,00 m x 0,45 m de paso, bajo el pasillo de coronación, seguido por un canal de descarga ejecutado en hormigón HA-25/P/20/IIA y mallazo de #15x15Ø6 mm sobre talud exterior y una formación de lecho en escollera con piedra calcárea para la amortiguación de energía a pie de talud. La capacidad de desagüe de dicho aliviadero será superior a 0,208 m³/s.

3.8.4.1. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA

Para el cálculo de la intensidad de lluvia se aplica la metodología empleada por Salas (2005) y Salas y Fernández (2006).

A continuación, se procede a la obtención de la precipitación máxima anual a partir de una serie de mapas publicados por el Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras en sus series Monográficas “Máximas lluvias diarias de la España Peninsular”

En primer lugar, se localiza en los planos el punto geográfico deseado:

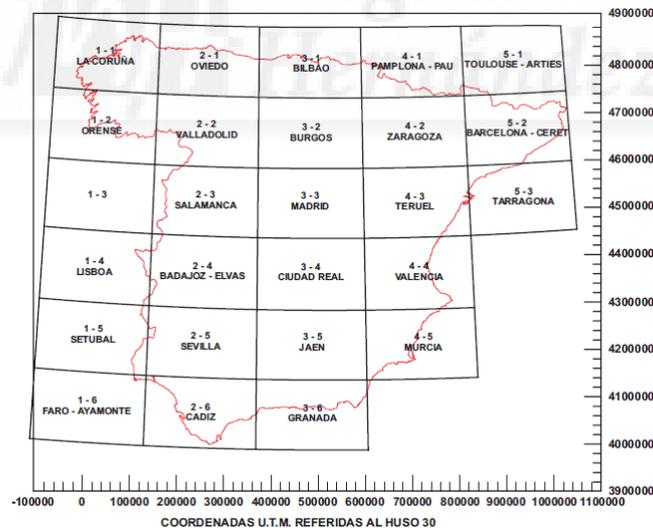


Figura 2. Localización punto geográfico.

La finca objeto de estudio se encuentra en el cuadrante 4-5 MURCIA.

En segundo lugar, se estima mediante las isolíneas presentadas el coeficiente de variación C_v (líneas rojas) y el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas):

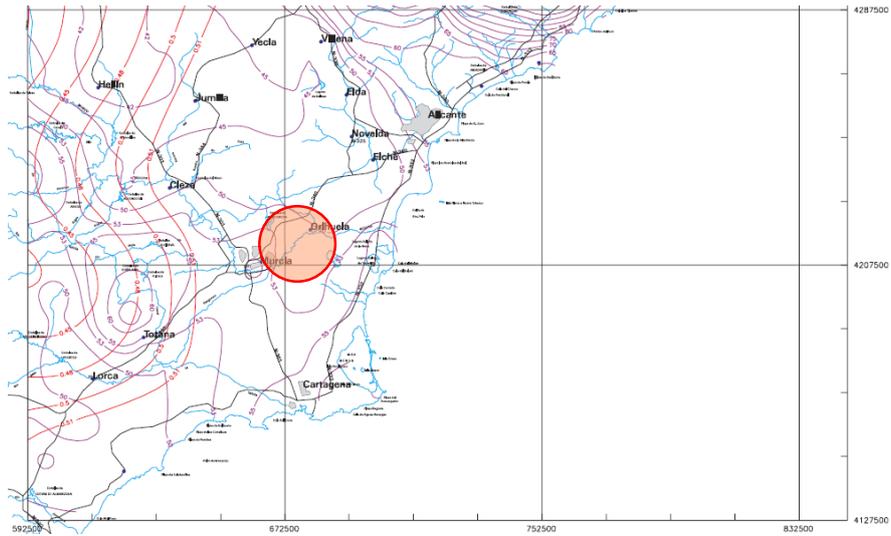


Figura 3. Obtención coeficiente de variación y precipitación diaria anual.

Para la finca objeto de estudio el coeficiente de variación es de 0,51 y la precipitación presenta un valor de 53 mm/día

En tercer lugar, para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , se obtiene el factor de amplificación K_T mediante la siguiente tabla:

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.448	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.088	2.464	2.861	3.281	3.860

Figura 4. Obtención factor de amplificación

Finalmente, se realiza el producto del factor de amplificación K_T por el valor medio de la precipitación máxima diaria anual, obteniendo así la precipitación máxima diaria para el periodo de retorno de 100 años:

$$P_{100} = K_{100} \times P_{med}$$

C_v	K_T T	$P_{med}(mm/día)$	P_{100}
0,51	100	53,00	149,19
2,82			

Tabla 15. Cálculo precipitación máxima diaria anual para periodo de retorno de 100 años.

Una vez obtenido el valor de la precipitación máxima diaria anual, se aplica la ecuación propuesta por Salas (2005) y Salas y Fernández (2006):

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

Donde:

- I_{24} : Intensidad media diaria ($P_{diaria}/24$)
- I_1 : Intensidad media en la hora más lluviosa de ese día (se introduce el valor I_1/I_{24} leído directamente en el Mapa nº 1). Para la zona de estudio se obtiene un valor de $I_1/I_{24} = 11,5$.
- t : periodo de tiempo (horas) para el que se quiere calcular la intensidad.
- I_t : Intensidad media en el periodo t.
- T : Periodo de retorno al que se refiere la intensidad diaria I_{24} .
- a : Valor leído en el Mapa nº 2. Para la zona de estudio se obtiene un valor de 0,17.
- $h(T)$: Función que se calcula con las formulas indicadas más abajo

El valor de la función h (T) se calcula con una de las siguientes formulas (en el presente proyecto se trabaja con un periodo de tiempo $\leq 1h$):

- $t \leq 1$ hora, punto situado en Zona 1 (Mapa nº 3)

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

- $t \leq 1$ hora, punto situado en Zona 2 (Mapa nº 3)

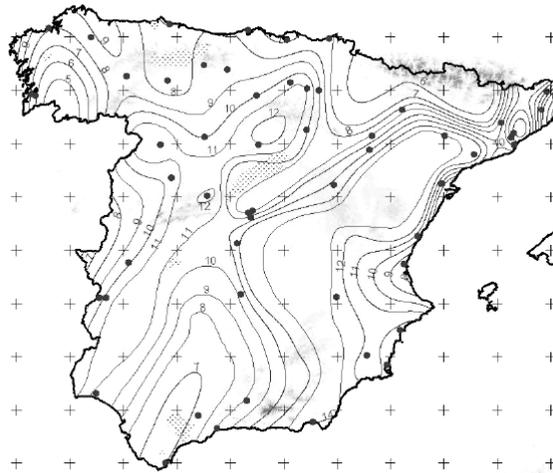
$$h(T) = -0,007 \times (\ln(T))^2 + 0,1066 \times \ln(T) + 0,9086$$

- $t > 1$ hora, punto situado en Zona 1 (Mapa nº 4)

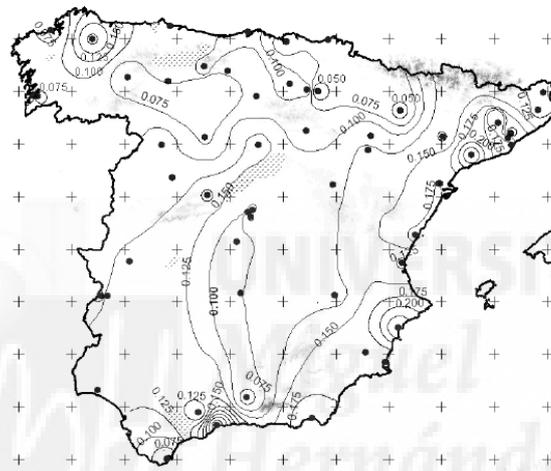
$$h(T) = 0,0012 \times (\ln(T))^2 - 0,0136 \times \ln(T) + 1,0218$$

- $t > 1$ hora, punto situado en Zona 2 (Mapa nº 4)

$$h(T) = -0,0037 \times (\ln(T))^2 + 0,055 \times \ln(T) + 0,9536$$



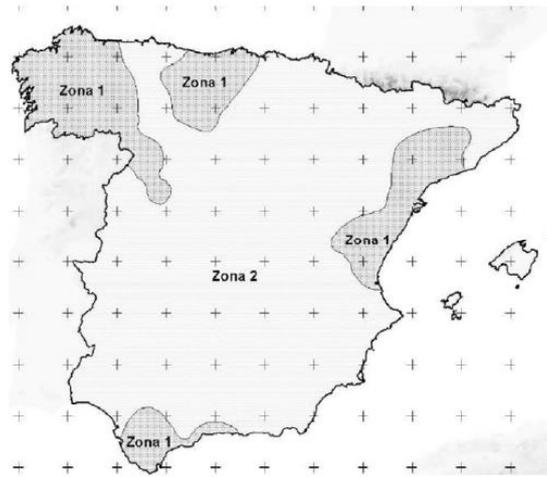
Mapa nº 1.- Valores de (I_1/I_{24}) (: Áreas de incertidumbre)



Mapa nº 2.- Valores del coeficiente a (: Áreas de incertidumbre)



Mapa nº 3.- Zonas para valores de $t \leq 1$ hora



7 Mapa nº 4.- Zonas para valores de $t > 1$ hora

Figura 5. Mapas para la obtención de $h(T)$.

I_{24} (mm/hora)	I_1/I_{24} (Valor Mapa Nº1)	a (Valor Mapa Nº 2)	$h(T)$	I_t (mm/h)
6,22	11,50	0,17	1,038	74,25

Tabla 16. Cálculo de la intensidad media para 100 años.

3.8.4.2. CÁLCULO CAUDAL DE DISEÑO ALIVIADERO

Para llevar a cabo el caudal de diseño del aliviadero se calcula el caudal máximo aportado a la balsa en las condiciones más desfavorables. Dicho caudal será el resultante de sumar la precipitación máxima previsible para un periodo de retorno de 100 años, y el aporte máximo de agua a la balsa en condiciones de que se encuentre al total de su capacidad y con la toma de fondo cerrada.

Q_t		Caudal Máximo de Lluvia				Caudal Diseño	
Q_t (m^3/h)	Q_t (m^3/s)	I_t (mm/h)	$S_{\text{coronación}}$ (m^2)	Q (m^3/h)	Q (m^3/s)	Q (m^3/h)	Q (m^3/s)
150,00	0,042	74,25	7571,89	598,14	0,166	748,14	0,156

Tabla 17. Cálculo caudal de diseño.

3.8.4.3. CALCULO ALIVIADERO

Se proyecta un aliviadero de badén, este tipo de aliviaderos se corresponde con un vertedero de cresta ancha. En este tipo de aliviaderos la relación anchura-carga del agua está limitada:

$$\frac{e}{h} > 0,67$$

Para el cálculo de dicho aliviadero se emplea la siguiente expresión:

$$Q_e = \varepsilon_1 \times \mu \times \sqrt{2 \times g} \times b \times h^{3/2}$$

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

$$\mu = 0,6 \times \left[0,605 + \frac{1}{(1.050 \times h)} + 0,08 \times \frac{h}{p} \right]$$

$$Q_{Aliviadero} > Q_{Total Entrada}$$

Donde:

- Q_e : Caudal de diseño (m^3/s)
- g : Aceleración de la gravedad (m/s^2)
- b : Ancho del badén (m)
- ε_1 : Coeficiente Corrector Dependiente de la Relación e/h
- e : Ancho de la cresta del vertedero (m)
- μ : Coeficiente de Descarga
- h : Altura de Agua sobre la Cresta del Vertedero (m)
- p : Profundidad Balsa

Coeficiente corrector:

h (m)	e (m)	ε_1 (e/h)
0,25	4,00	0,71

Tabla 18. Cálculo coeficiente corrector.

Coeficiente de Descarga:

h (m)	p (m)	μ
0,25	6,00	0,367

Tabla 19. Cálculo coeficiente de descarga.

Caudal Evacuación:

ε_1	μ	g (m/s^2)	b (m)	h (m)	Q (m^3/h)	Q (m^3/s)
0,71	0,367	9,81	2,00	0,25	1.040,40	0,289

Tabla 20. Cálculo caudal evacuación-

El aliviadero (2,00 m x 0,45 m) tiene capacidad suficiente para evacuar todo el caudal de diseño, ya que:

$$Q_{Aliviadero} > Q_{Total Entrada} \Leftrightarrow 0,289 > 0,156$$

(*Ver plano 9.9).

3.9. IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización del vaso de la balsa se realiza mediante láminas, siendo la forma más sencilla para su colocación.

Su principal función es la de impermeabilizar el vaso y resistir a los esfuerzos mecánicos resultantes de las distintas acciones a las que se ve sometida. La composición de la pantalla de impermeabilización constará fundamentalmente de tres capas que serán:

- Terreno de soporte
- Geotextil
- Geomembrana

3.9.1. TERRENO SOPORTE

Terreno soporte: formado por una base de arena fina. En pocas ocasiones el terreno puede evitar la perforación de las láminas por el punzonamiento. Esto puede ser debido por efecto de fragmentos duros y angulosos en el terreno soporte por el posible crecimiento de plantas sobre la pantalla. Para la mayor protección interior se adopta el uso de geotextil. Además, presenta la función de mejora de la capacidad portante.

3.9.2. GEOTEXTIL

El geotextil a emplear para la protección de la lámina impermeabilizante tanto en el fondo como en los taludes interiores, así como para el drenaje, será de 300 gr/cm².

Los geotextiles se unirán por termofusión con un solape de 20 cm. Se evitarán las uniones transversales en los taludes. Las funciones más habituales que justifican su empleo en balsas de riego y en general en obra civil son las siguientes:

- Filtro: las partículas de suelo quedan retenidas en él.
- Drenaje: el agua y/o las partículas de gas circulan a lo largo de su plano.
- Separación: evita de forma permanente la mezcla de materiales de capas diferentes.
- Refuerzo: aumenta la resistencia al corte del conjunto suelo-geotextil.
- Protección: evita el deterioro de una geomembrana por acciones mecánicas.

3.9.3. GEOMEMBRANA

Se proyecta mediante lámina de PEAD de 2,0 mm de espesor, dispuestas en bandas continuas desde la coronación hasta el fondo, con uniones por solape termosoldadas sobre la capa de geotextil y este sobre el terreno perfilado. Deberán tener la superficie uniforme y estar libre de defectos que afecten a sus características mecánicas y/o estructurales, tales como arrugas, burbujas, grietas, etc.

Las láminas deben ser estancas y poder soldarse de forma homogénea por ambos lado por los procedimientos habituales, tales como aire caliente, cuña caliente, entre otros. Las características de calidad y ensayo de control se especifican en el pliego de condiciones y los detalles de anclajes, colocación, etc en los correspondientes planos. Las propiedades exigibles a la lámina de PEAD son:

- Resistencia a los rayos (U.V.)
- Elevada resistencia mecánica.
- Compatibilidad con productos asfálticos, aceites y alquitranes.
- Buena resistencia química a una larga gama de productos.
- Resistencia a las bajas temperaturas.

3.9.4. INSTALACIÓN DE LA LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN

No se iniciaran los trabajos de impermeabilización con la lámina hasta que el soporte esté de acuerdo con lo contemplado anteriormente.

Las láminas se unirán previamente en el taller para obtener paños de gran superficie y disminuir así el número de soldaduras en obra.

3.9.4.1. DESPLIEGUE DE PAÑOS

El criterio de desplegado será el de minimizar la longitud de la soldadura a la vez que se favorece la máxima rapidez de ejecución. No se permitirá el despliegue de paños sin proceder a la soldadura. Las condiciones normales para el despliegue serán:

- Temperatura ambiente 0-40°C
- Ausencia de lluvia y/o escarcha o hielo sobre la geomembrana. Los rollos o paños se suspenderán por medio de eslingas.
- Viento en calma o moderado no racheado.

3.9.4.2. UNIONES ENTRE LAS LÁMINAS. SOLDADURA

Las soldaduras seguirán la línea de máxima pendiente del talud. En esquinas y superficies cónicas de acuerdo entre planos, se permitirán soldaduras diagonales para conformar una disposición en “espina de pez”.

Salvo casos muy excepcionales, y siempre bajo la aceptación del Director del proyecto, no se permitirá la realización de soldaduras horizontales en taludes.

Previamente a la realización de una soldadura debe fijarse cuidadosamente el solape de un paño sobre el otro. Para evitar desplazamientos de estos solapes, se permite el uso de

elementos fijadores de pequeña dimensión. No deben unirse más de tres láminas en un punto. La soldadura permite asegurar una unión total entre ambas superficies, de forma que queden como un todo único.



Figura 6. Detalle uniones entre láminas impermeabilizantes

La realización de las uniones puede resultar perjudicada considerablemente por condiciones ambientales adversas, por tanto, una vez concluida la unión deberá efectuar el control de la misma.

Las láminas deben disponerse de tal manera que la anchura de solape sea igual o mayor que 50 mm. La anchura mínima de las soldaduras en el solape en cualquier punto será mayor que 40 mm.

La unión de la lámina de impermeabilización del presente proyecto se resuelve con soldadura por cuña caliente. Se realiza mediante aparatos cuyo vástago final transmite por contacto la temperatura suficiente, para así fundir las zonas de solape, al tiempo que se presiona uniformemente con un rodillo de manera que resulte una unión homogénea e instantánea.

3.9.5. ANCLAJE DE LA LÁMINA

El anclaje adecuado de la geomembrana es fundamental para asegurar la estabilidad de la balsa, disminuir las tensiones en la geomembrana y evitar posibles corrimientos

Se anclaran en el perfil, con un lastre de hormigón encofrado de 40x30cm mediante un forjado de acero corrugado con estribos de 6 mm de diámetro, redondos de 12 mm y piquetas de 16 mm. La lámina tendrá una vuelta de 30 cm sobre el fondo de la zanja. La distancia de implantación de la zanja de anclaje respecto de la coronación del talud es de 20 cm.

3.9.6. SUPERFICIE DE LA LÁMINA

Para llevar a cabo el cálculo de la superficie de la lámina se emplea la siguiente ecuación:

$$S = B_m + f \times D$$

$$f = \frac{h}{d}$$

$$h = \sqrt{d^2 + H^2}$$

Donde:

- S: Superficie de lámina (m²)
- B_m: Superficie de la base inferior del embalse (m²)
- D: Diferencia entre la superficie de la base superior e inferior (m²)
- f: Coeficiente que relaciona la longitud interior y la distancia reducida del mismo.
- d: Distancia reducida del talud (m)
- H: Profundidad del embalse (m).
- h: Longitud del talud (m)

B _m (m ²)	D (m ²)	d (m)	H (m)	h (m)	f (h/d)	S (m ²)
3496,00	4067,06	15,00	6,00	16,16	1,08	7888,42

Tabla 21. Cálculo superficie de lámina impermeabilizante.

La superficie total de lámina a emplear será de 8351,22 m² (se han considerado 1,30 metros más de lámina en todo el perímetro para el anclaje. Anclaje en zanja de 40x30 a 20 cm del borde, y con vuelta de 30 cm sobre fondo de la zanja).

3.10. BORIDLLO PERIMETRAL Y VALLADO DE PROTECCIÓN

La conveniencia de controlar el acceso al vaso mediante la instalación de una valla de cerramiento cumple con el objetivo de garantizar la seguridad de la obra y de las personas. La fragilidad de las geomembranas frente a los actos vandálicos y la peligrosidad que la inclinación de las paredes del vaso representan para las personas, obligan a prever un vallado de protección que cierra totalmente la línea de coronación a lo largo de su borde interior.

La balsa estará cercada en el perímetro interior del pasillo de coronación con una valla formada por postes de acero galvanizado de Ø 48x5 mm y 2,00 m de altura a 3,00 m de separación. Empotrados y anclados mediante hormigón en el terreno y enguarnecidos con malla galvanizada de simple torsión 40-14, de 1,5 m de altura.

El cerramiento incluye una puerta de acceso de una sola hoja de 1,50 x 1,00 m. Los postes metálicos se anclan al petril de coronación, ejecutado con bloque de hormigón de 40 cm x 20 cm x 20 cm y enguarnecido con mortero de cemento y grava fina.

3.11. PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES Y CANALIZACIÓN DE ESCORRENTÍAS

3.11.1. REVEGETACIÓN DEL TALUD EXTERIOR

La vulnerabilidad de los taludes de tierra frente a la acción erosiva de la escorrentía superficial obliga a adoptar, medidas correctoras, para impedir daños irreversibles en la estructura de la balsa. El talud exterior del terraplén debe mantenerse bien conservado para

evitar que las pequeñas erosiones (provocadas por la exposición a las inclemencias meteorológicas) se conviertan en cárcavas y llegue a afectar a la estructura del terraplén.

Para la protección de los taludes exteriores contra la lluvia y la escorrentía se llevará a cabo la revegetación de los taludes exteriores de la balsa mediante especies de matorral autóctonas y típicas de la zona, principalmente esparto, salsola, entre otras.

3.11.2. CANALIZACIÓN DE ESCORRENTÍAS

Dado la zona geográfica en la que nos encontramos, en la que las precipitaciones son escasas y torrenciales, se instalarán canales de hormigón prefabricados para la recogida de aguas de lluvia con el objetivo de dar protección a los taludes de la balsa. El agua será canalizada y evacuada de la finca de manera que no afecte a la balsa.

3.12. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL

Se dispone de los elementos de seguridad necesarios para el personal, relacionados con una posible caída en el interior del vaso. Se colocarán cuerdas sobre los taludes interiores para facilitar la salida en caso de caída accidental. Además, se dispondrá de flotadores en lugares visibles y chalecos salvavidas para el personal de mantenimiento. También, se colocarán pictogramas alrededor del perímetro de la balsa.

3.13. ARQUETAS DE CONTROL Y AUSCULTACIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente en los puntos que abordan los órganos de entrada y salida de agua, desagüe y drenaje la balsa proyectada dispondrá de varias arquetas. Las características tanto de las arquetas como de la valvulería empleada pueden observarse en la siguiente tabla:

	Tubería	Arqueta	Valvulería	Detalle
Órgano de Entrada	PVC PN-10 DN 315 mm	Hormigón Prefabricado 1,80 m x 1,50 m x 0,95 m HA-25/P/20/IIA	Válvula de mariposa DN 315 Ventosa triple efecto Ø2"	A la salida de la arqueta se colocará doble lámina de impermeabilización en un ancho de 3 m
Órgano de Salida	PEAD-100 PN-10 DN 140 mm	Hormigón Prefabricado HA-25/P/20/IIA	Válvula de mariposa DN 140 Ventosa triple efecto Ø2"	La unión de la lámina impermeabilizante con los órganos de entrada y salida se resuelve mediante el sistema de unión por doble lámina.
Órgano de Desagüe	PEAD-100 PN-10 DN 250 mm	2,50 m x 2,00 m x 2,00 m	Válvula de mariposa DN X Ventosa triple efecto Ø2"	

Tabla 22. Resumen arquetas de control y auscultación.

3.14. ESTABILIDAD DE TALUDES

Las dimensiones de los taludes del dique de cierre deben ser tales que su estabilidad quede asegurada en todas las situaciones en las que se prevea que puede encontrarse a lo largo de su vida útil

3.14.1. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

El método se basa en comparar la inclinación de los taludes diseñados con la inclinación obtenida en función de las características geotécnicas del terreno con el que se va a construir el dique, que se obtiene a partir del Ábaco de los Números de Taylor, de forma que si el ángulo de diseño es menor que el obtenido en el Ábaco, el talud es estable y viceversa.

Para el cálculo de la estabilidad de taludes se establecen dos hipótesis:

- Hipótesis I: Embalse lleno. Se calcula el talud aguas abajo (talud exterior) por ser la situación más desfavorable para el mismo.
- Hipótesis II: Desembalse Rápido. Se calcula el talud aguas arriba (talud interior) por ser la situación más desfavorable para el mismo.

3.14.2. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES DE LOS NÚMEROS DE TAYLOR

Para realizar el estudio de la estabilidad de taludes se parte tanto de datos propios de la balsa proyectada así como datos del terreno. A continuación, se determina la estabilidad del dique mediante el método de los Números de Taylor.

Talud Aguas Abajo (Hipótesis Balsa Llena)	
Talud aguas abajo (H/V)	1,5:1
Ángulo inclinación de talud aguas abajo	33°41'24,24"
Densidad de la tierra húmeda: $\gamma_h (kg/m^3)$	2.000
Altura del dique: H (m)	6,00
Ángulo de rozamiento interno: (φ)	35
Cohesión: c (kg/cm^2)	0,25
Cohesión minorada: $C_d = c/F_c$ (kg/cm^2)	0,166
Ángulo de rozamiento interno minorado: $tg\varphi_d = tg\varphi/F_\varphi$	0,47
Coeficiente de minoración para la cohesión: F_c	1,50
Coeficiente de minoración para el ángulo de rozamiento interno: F_φ	1,50
Talud Aguas Arriba (Hipótesis de Desembalse Rápido)	
Talud aguas arriba (H/V)	2,5:1
Ángulo inclinación de talud aguas arriba	21°48'5,07"
Densidad de la tierra saturada: $\gamma_t (kg/m^3)$	2.040
Altura del dique: H (m)	6,00
Ángulo de rozamiento interno: φ	35
Cohesión húmeda: $c_h (kg/cm^2)$	0,1258

Cohesión húmeda minorada: $C_{hd} = c_h / F_c$ (kg/cm^2)	0,084
Ángulo de rozamiento interno minorado: $tg\varphi_d = tg\varphi / F_d$	0,47
Coefficiente de minoración para la cohesión: F_c	1,50
Coefficiente de minoración para el ángulo de rozamiento interno: F_φ	1,50
Ángulo crítico de rozamiento interno: $\varphi'_d = 0,5 \times \varphi_d$	0,235

Tabla 23. Datos cálculo estabilidad de taludes.

Nº Taylor Talud Aguas Abajo

$$\xi = \frac{c_d}{\gamma_h \times H}$$

Nº Taylor Talud Aguas Arriba

$$\xi = \frac{c_{hd}}{\gamma_t \times H}$$

Hipótesis I: Balsa Llena

Para la hipótesis de la balsa llena se calcula el talud aguas abajo (talud exterior) por ser la situación más desfavorable.

$$\xi = \frac{c_d}{\gamma_h \times H}; tg\varphi_d = tg\varphi / F_d$$

c_d (kg/m^2)	γ_h (kg/m^3)	H (m)	ξ	φ_d
1.666.66	2000	6,00	0,139	25°1'24,25"

Tabla 24. Cálculo ángulo rozamiento interno minorado.

En el Ábaco de los Números de Taylor se introducen los siguientes datos:

Nº Taylor ξ	0,139
φ_d	25°1'24,25"

Tabla 25. Datos para la obtención del ángulo de talud.

Finalmente se obtiene un ángulo de talud de 82°0'0". Por tanto se debe cumplir:

$$\Phi_{\text{Diseño Talud Aguas Abajo}} < \Phi_{\text{Taylor}} \rightarrow 33^\circ 41' 24,24'' < 82^\circ 0' 0'' \rightarrow \text{Se concluye que el talud es estable}$$

Hipótesis II: Desembalse Rápido

Para la hipótesis del desembalse rápido se calcula el talud aguas arriba (talud interior) por ser la situación más desfavorable.

$$\xi = \frac{c_{hd}}{\gamma_t \times H}; \text{tg}_{\varphi_d} = \text{tg}_{\varphi} / F_d$$

$c_{hd} (kg/m^2)$	$\gamma_h (kg/m^3)$	$H (m)$	ξ	φ'_d
838,66	2.040	6,00	0,069	12°30'42,13"

Tabla 26. Cálculo ángulo crítico de rozamiento interno.

En el Ábaco de los Números de Taylor se introducen los siguientes datos:

Nº Taylor ξ	0,069
φ_d	12°30'42,13"

Tabla 27. Datos para la obtención del ángulo de talud.

Finalmente se obtiene un ángulo de talud de 34°0'0". Por tanto se debe cumplir:

$$\Phi_{\text{Diseño Talud Aguas Abajo}} < \Phi_{\text{Taylor}} \rightarrow 21^{\circ}48'5,07'' < 34^{\circ}0'0'' \rightarrow \text{Se concluye que el talud es estable.}$$





ANEJO IX

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

ÍNDICE

1. NORMATIVA EN MATERIA DE SEGURIDAD DE PRESAS, EMBALSES Y BALSAS..... 3
2. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA A LA Balsa PROYECTADA 3



1. NORMATIVA EN MATERIA DE SEGURIDAD DE PRESAS, EMBALSES Y BALSAS

REAL DECRETO 9/2008, de 11 enero, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el real decreto 849/1986, de 11 de abril.

2. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA A LA Balsa PROYECTADA

Regulado por el REAL DECRETO 9/2008, de 11 enero, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el real decreto 849/1986, de 11 de abril.

TÍTULO VII de la seguridad de presas, embalses y balsas.

CAPÍTULO I. Disposiciones Generales.

Artículo 356. Ámbito de aplicación.

1. Las disposiciones contenidas en este título serán de aplicación a las presas, embalses y balsas que cumplan con alguna de las siguientes condiciones:

a) Que en función de sus dimensiones estén clasificadas como grandes presas, de acuerdo con lo que establece el artículo 358.a.

Artículo 358. Clasificación de las presas y embalses (a).

En función de sus dimensiones se considera gran presa aquella cuya altura es superior a 15 m y la que, teniendo una altura 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.

Altura Máx. Dique	10,08 m
Volumen Útil	29.537,12 m ³

Tabla 1. Datos balsa de riego.

La balsa no se considera gran presa

b) Que aun no siendo grandes presas, en función de su riesgo potencial sean clasificadas en las categorías A o B, de acuerdo con lo que se establece en el artículo 358.b)

Artículo 358. Clasificación de las presas y embalses (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:

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

- 2º Categoría B: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.
- 3º Categoría C: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdidas de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las categorías A o B.

La balsa está incluida en la categoría C.

2. Se exceptúan del ámbito de aplicación de este título los depósitos de agua, las cámaras de carga, las chimeneas de equilibrio, los diques de encauzamiento de ríos y canales y otras estructuras hidráulicas que, tanto por su tipología como por su función, difieran sustancialmente de las presas y embalses de agua.

3. A efectos de solicitud de clasificación y registro, quedan asimismo incluidas en el ámbito de aplicación de este título las presas y balsa cuyas dimensiones superen los límites establecidos en el artículo 367.1.

Artículo 367. Obligaciones del titular (1).

Los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m³, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que 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 balsa objeto del presente proyecto presenta una altura de dique que supera los 5 m, se deberá solicitar su clasificación y registro y realizar un estudio de inundabilidad para su clasificación.

Altura Balsa Proyectada > 5 m → Realizar estudio de inundabilidad para su clasificación.

La balsa objeto de estudio se clasifica como una pequeña presa (TIPO C) y será obligatorio solicitar su clasificación y registro.



ANEJO X

REPLANTEO DE LAS OBRAS PROYECTADAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. REPLANTEO OBRAS PROYECTADAS	3
2.1. EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO Y Balsa.....	3
2.2. EMBALSE REGULADOR DE RIEGO.....	12



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se detallan con la ayuda de una serie de tablas, los puntos de replanteo de la explanación de la finca y del embalse regulador de riego proyectado. La finca objeto de estudio se divide en dos parcelas claramente diferenciadas, “Explanación Parcela Cultivo” y “Explanación Parcela Balsa”.

2. REPLANTEO OBRAS PROYECTADAS

2.1. EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO Y Balsa

En el siguiente apartado se muestran los puntos de replanteo de la superficie bruta, superficie neta, cotas rojas y línea de paso:

Coordenadas UTM (ETRS 89)			
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
PUNTOS SUPERFICIE BRUTA			
EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO			
1	676067,93	4207784,95	56,13
2	676080,32	4207793,56	56,10
3	676092,26	4207801,74	56,16
4	676101,32	4207807,68	56,52
5	676115,30	4207816,10	56,27
6	676126,53	4207822,67	56,36
7	676137,00	4207827,34	56,36
8	676143,66	4207830,34	56,34
9	676157,62	4207836,38	56,50
10	676169,26	4207841,79	56,30
11	676182,00	4207844,91	56,50
12	676197,38	4207848,96	56,47
13	676217,81	4207851,19	56,25
14	676241,62	4207852,80	56,97
15	676256,49	4207854,51	56,73
16	676273,21	4207855,79	57,42
17	676290,89	4207858,11	57,82
18	676305,02	4207862,00	57,14
19	676327,02	4207866,97	57,15
20	676361,48	4207873,52	58,35
21	676381,67	4207877,82	57,24
22	676406,82	4207877,35	57,50
23	676437,00	4207877,10	57,49
24	676459,56	4207876,87	57,53
25	676481,83	4207876,63	57,58
26	676500,80	4207878,20	58,08
27	676523,29	4207880,98	57,76

28	676557,00	4207888,46	57,76
29	676582,00	4207893,80	57,96
30	676605,94	4207898,88	58,17
31	676616,57	4207900,13	57,85
32	676629,41	4207900,43	57,85
33	676652,00	4207896,36	57,75
34	676671,43	4207892,82	57,70
35	676688,49	4207893,44	58,00
36	676696,16	4207887,73	59,61
37	676699,10	4207887,44	59,64
38	676711,45	4207882,89	60,00
39	676727,28	4207877,31	60,20
40	676769,98	4207850,78	60,01
41	676802,29	4207830,58	59,85
42	676821,79	4207818,39	59,75
43	676847,61	4207806,47	57,19
44	676859,10	4207797,26	59,04
45	676871,52	4207785,60	59,23
46	676880,29	4207765,86	57,39
47	676882,46	4207754,72	57,34
48	676881,46	4207739,86	59,22
49	676878,72	4207717,81	60,00
50	676861,57	4207709,32	62,59
51	676848,57	4207696,48	64,29
52	676842,51	4207685,55	64,96
53	676835,06	4207671,51	64,46
54	676830,46	4207662,77	64,41
55	676826,48	4207650,45	64,41
56	676816,65	4207618,25	63,86
57	676805,58	4207579,93	66,38
58	676805,72	4207542,17	64,43
59	676811,56	4207517,38	64,01
60	676813,66	4207502,00	64,11
61	676815,29	4207487,31	64,57
62	676823,28	4207465,87	65,05
63	676823,19	4207456,31	65,13
64	676823,09	4207448,04	65,54
65	676810,12	4207438,88	66,66
66	676795,97	4207429,84	67,12
67	676777,00	4207425,32	67,62
68	676757,68	4207419,97	68,90
69	676737,00	4207417,88	69,06
70	676716,11	4207416,09	68,94
71	676674,96	4207426,32	63,23
72	676627,00	4207413,36	62,04
73	676574,91	4207400,99	62,27

74	676565,56	4207415,37	61,91
75	676556,79	4207414,30	61,98
76	676556,16	4207407,65	62,12
77	676553,83	4207404,05	62,10
78	676551,00	4207401,90	62,17
79	676535,44	4207397,28	62,09
80	676519,21	4207392,54	62,08
81	676492,96	4207384,80	62,21
82	676460,15	4207374,78	62,04
83	676452,00	4207365,36	62,31
84	676444,53	4207357,66	62,04
85	676437,00	4207364,54	61,88
86	676425,07	4207375,23	61,94
87	676414,62	4207384,89	61,79
88	676399,40	4207399,25	61,34
89	676375,38	4207420,38	61,77
90	676365,92	4207429,32	61,48
91	676352,00	4207445,75	61,25
92	676332,34	4207468,62	61,14
93	676325,00	4207479,49	60,87
94	676312,00	4207498,72	60,40
95	676302,87	4207512,00	60,21
96	676296,14	4207521,94	59,98
97	676288,70	4207527,00	60,05
98	676282,75	4207530,71	60,38
99	676273,52	4207534,50	60,18
100	676262,79	4207544,67	60,01
101	676244,61	4207562,00	59,67
103	676227,00	4207579,37	58,92
104	676206,58	4207598,63	58,68
105	676193,55	4207613,48	58,52
106	676182,49	4207626,08	58,40
107	676181,30	4207629,70	58,42
108	676172,00	4207640,83	59,83
109	676147,00	4207662,98	67,08
110	676123,82	4207707,00	58,89
111	676099,82	4207742,00	56,81
112	676087,00	4207759,06	56,24
EXPLANACIÓN PARCELA Balsa			
113	676077,00	4207772,26	55,97
114	675909,72	4207706,23	55,04
115	675947,00	4207724,32	55,20
116	676002,00	4207750,86	55,20
117	676067,55	4207783,15	56,38
118	676093,33	4207748,65	56,37
119	676114,00	4207721,03	57,71

120	676128,42	4207692,00	63,27
121	676162,00	4207656,57	58,64
122	676180,08	4207627,96	58,83
123	676161,53	4207612,47	73,09
124	676141,70	4207596,92	70,02
125	676124,22	4207584,78	70,21
126	676104,91	4207571,41	70,44
127	676078,21	4207580,79	70,37
128	676042,88	4207561,12	72,81
129	676003,26	4207544,71	72,17
130	675985,46	4207577,00	68,36
131	675968,34	4207607,00	65,78
132	675955,98	4207632,00	62,28
133	675927,00	4207680,19	55,08
PUNTOS SUPERFICIE NETA			
EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO			
1	676067,96	4207784,94	56,17
2	676100,69	4207807,22	56,43
3	676126,66	4207822,41	56,66
4	676169,50	4207841,09	57,04
5	676197,52	4207848,13	57,31
6	676256,61	4207853,32	57,92
7	676272,11	4207854,95	58,08
8	676290,09	4207857,47	58,26
9	676361,59	4207872,92	58,97
10	676381,79	4207875,89	59,17
11	676481,97	4207873,98	60,23
12	676523,77	4207878,11	60,67
13	676606,41	4207895,60	61,48
14	676616,74	4207896,40	61,59
15	676629,06	4207896,57	61,72
16	676671,16	4207888,31	62,19
17	676687,83	4207889,14	62,37
18	676695,33	4207884,94	62,46
19	676698,49	4207884,64	62,49
20	676726,13	4207874,96	62,82
21	676819,58	4207814,72	64,03
22	676843,90	4207800,37	64,34
23	676855,92	4207792,83	64,49
24	676867,25	4207782,26	64,65
25	676873,13	4207764,05	64,77
26	676875,02	4207753,83	64,83
27	676875,79	4207739,85	64,89
28	676874,80	4207720,90	64,95
29	676860,07	4207711,01	64,82
30	676848,18	4207696,74	64,75

31	676830,21	4207662,88	64,68
32	676810,92	4207603,24	64,69
33	676808,70	4207596,37	64,69
34	676803,90	4207580,18	64,70
35	676805,31	4207542,12	64,85
36	676810,59	4207517,22	64,99
37	676814,74	4207487,16	65,14
38	676823,03	4207465,83	65,31
39	676822,94	4207448,13	65,37
40	676795,26	4207431,69	65,13
41	676757,10	4207424,07	64,76
42	676716,26	4207420,70	64,33
43	676674,94	4207426,97	63,87
44	676575,15	4207401,57	62,91
45	676566,00	4207416,29	62,76
46	676556,15	4207414,90	62,66
47	676555,63	4207407,83	62,68
48	676553,41	4207404,43	62,67
49	676550,78	4207402,32	62,65
50	676460,00	4207375,00	61,78
51	676444,51	4207358,02	61,68
52	676366,56	4207429,94	60,60
53	676333,16	4207469,25	60,10
54	676296,46	4207522,27	59,52
55	676283,23	4207531,63	59,35
56	676274,03	4207535,30	59,24
57	676206,86	4207598,90	58,30
58	676182,88	4207626,30	57,95
59	676181,76	4207629,93	57,92
60	676165,36	4207654,40	57,66

EXPLANACIÓN PARCELA Balsa

61	675909,75	4207706,23	55,04
62	676067,23	4207782,30	55,45
63	676073,36	4207773,55	56,19
64	676111,42	4207719,34	60,79
65	676135,37	4207680,19	63,99
66	676145,75	4207660,43	65,56
67	676155,86	4207651,85	66,39
68	676170,42	4207627,92	68,46
69	676141,23	4207597,46	69,31
70	676104,82	4207572,18	69,68
71	676078,11	4207583,24	68,13
72	676005,24	4207548,48	67,90
73	675931,98	4207677,10	57,54

PUNTOS COTAS ROJAS

EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO

1	676444,19	4207390,37	61,56
2	676494,19	4207390,37	62,09
3	676394,19	4207440,37	60,85
4	676444,19	4207440,37	61,38
5	676494,19	4207440,37	61,91
6	676544,19	4207440,37	62,44
7	676594,19	4207440,37	62,97
8	676644,19	4207440,37	63,50
9	676694,19	4207440,37	64,03
10	676744,19	4207440,37	64,56
11	676794,19	4207440,37	65,09
12	676344,19	4207490,37	60,14
13	676394,19	4207490,37	60,67
14	676444,19	4207490,37	61,20
15	676494,19	4207490,37	61,73
16	676544,19	4207490,37	62,26
17	676594,19	4207490,37	62,79
18	676644,19	4207490,37	63,32
19	676694,19	4207490,37	63,85
20	676744,19	4207490,37	64,38
21	676794,19	4207490,37	64,91
22	676294,19	4207540,37	59,43
23	676344,19	4207540,37	59,96
24	676394,19	4207540,37	60,49
25	676444,19	4207540,37	61,02
26	676494,19	4207540,37	61,55
27	676544,19	4207540,37	62,08
28	676594,19	4207540,37	62,61
29	676644,19	4207540,37	63,14
30	676694,19	4207540,37	63,67
31	676744,19	4207540,37	64,20
32	676794,19	4207540,37	64,73
33	676244,19	4207590,37	58,73
34	676294,19	4207590,37	59,26
35	676344,19	4207590,37	59,79
36	676394,19	4207590,37	60,32
37	676444,19	4207590,37	60,85
38	676494,19	4207590,37	61,37
39	676544,19	4207590,37	61,91
40	676594,19	4207590,37	62,44
41	676644,19	4207590,37	62,97
42	676694,19	4207590,37	63,50
43	676744,19	4207590,37	64,03
44	676794,19	4207590,37	64,56
45	676194,19	4207640,37	58,02
46	676244,19	4207640,37	58,55

47	676294,19	4207640,37	59,08
48	676344,19	4207640,37	59,61
49	676394,19	4207640,37	60,14
50	676444,19	4207640,37	60,67
51	676494,19	4207640,37	61,20
52	676544,19	4207640,37	61,73
53	676594,19	4207640,37	62,26
54	676644,19	4207640,37	62,79
55	676694,19	4207640,37	63,32
56	676744,19	4207640,37	63,85
57	676794,19	4207640,37	64,38
58	676144,19	4207690,37	57,31
59	676194,19	4207690,37	57,84
60	676244,19	4207690,37	58,37
61	676294,19	4207690,37	58,90
62	676344,19	4207690,37	59,43
63	676394,19	4207690,37	59,96
64	676444,19	4207690,37	60,49
65	676494,19	4207690,37	61,02
66	676544,19	4207690,37	61,55
67	676594,19	4207690,37	62,08
68	676644,19	4207690,37	62,61
69	676694,19	4207690,37	63,14
70	676744,19	4207690,37	63,67
71	676794,19	4207690,37	64,20
72	676844,19	4207690,37	64,73
73	676144,19	4207740,37	57,13
74	676194,19	4207740,37	57,66
75	676244,19	4207740,37	58,19
76	676294,19	4207740,37	58,72
77	676344,19	4207740,37	59,25
78	676394,19	4207740,37	59,78
79	676444,19	4207740,37	60,31
80	676494,19	4207740,37	60,84
81	676544,19	4207740,37	61,37
82	676594,19	4207740,37	61,90
83	676644,19	4207740,37	62,43
84	676694,19	4207740,37	62,96
85	676744,19	4207740,37	63,49
86	676794,19	4207740,37	64,02
87	676844,19	4207740,37	64,55
88	676094,19	4207790,37	56,42
89	676144,19	4207790,37	56,95
90	676194,19	4207790,37	57,48
91	676244,19	4207790,37	58,01
92	676294,19	4207790,37	58,54

93	676344,19	4207790,37	59,07
94	676394,19	4207790,37	59,60
95	676444,19	4207790,37	60,13
96	676494,19	4207790,37	60,66
97	676544,19	4207790,37	61,19
98	676594,19	4207790,37	61,72
99	676644,19	4207790,37	62,25
100	676694,19	4207790,37	62,78
101	676744,19	4207790,37	63,31
102	676794,19	4207790,37	63,84
103	676844,19	4207790,37	64,37
104	676194,19	4207840,37	57,31
105	676244,19	4207840,37	57,84
106	676294,19	4207840,37	58,37
107	676344,19	4207840,37	58,90
108	676394,19	4207840,37	59,43
109	676444,19	4207840,37	59,95
110	676494,19	4207840,37	60,48
111	676544,19	4207840,37	61,02
112	676594,19	4207840,37	61,55
113	676644,19	4207840,37	62,08
114	676694,19	4207840,37	62,61
115	676744,19	4207840,37	63,14
116	676594,19	4207890,37	61,37
117	676644,19	4207890,37	61,90
118	675994,19	4207590,37	64,94
119	676044,19	4207590,37	66,58
120	676094,19	4207590,37	68,21
121	675994,19	4207640,37	61,85
EXPLANACIÓN PARCELA Balsa			
122	676044,19	4207640,37	63,48
123	676094,19	4207640,37	65,11
124	676144,19	4207640,37	66,75
125	675944,19	4207690,37	57,12
126	675994,19	4207690,37	58,75
127	676044,19	4207690,37	60,39
128	676094,19	4207690,37	62,02
129	675994,19	4207740,37	55,66
130	676044,19	4207740,37	57,29
131	676094,19	4207740,37	58,92
PUNTOS LÍNEA DE PASO			
EXPLANACIÓN PARCELA CULTIVO			
1	676097,92	4207744,79	56,63
2	676107,00	4207741,73	56,73
3	676127,00	4207730,82	56,98
4	676143,80	4207710,20	57,24

5	676156,05	4207717,95	57,34
6	676163,28	4207725,72	57,39
7	676170,66	4207717,05	57,50
8	676166,60	4207692,40	57,54
9	676159,05	4207694,95	57,45
10	676176,88	4207702,00	57,62
11	676174,41	4207714,59	57,54
12	676191,96	4207713,56	57,73
13	676204,88	4207724,12	57,83
14	676217,00	4207731,87	57,93
15	676232,14	4207722,00	58,13
16	676229,91	4207694,09	58,21
17	676237,78	4207677,00	58,35
18	676240,14	4207642,00	58,50
19	676260,15	4207638,86	58,72
20	676282,00	4207663,26	58,87
21	676278,08	4207630,92	58,94
22	676312,00	4207651,76	59,23
23	676307,76	4207606,24	59,34
24	676345,38	4207632,21	59,65
25	676342,05	4207590,22	59,76
26	676347,00	4207562,97	59,91
27	676380,65	4207543,35	60,34
28	676401,80	4207537,00	60,59
29	676417,00	4207549,54	60,70
30	676412,00	4207526,69	60,73
31	676428,18	4207485,82	61,05
32	676460,67	4207472,00	61,44
33	676456,82	4207447,84	61,49
34	676462,22	4207443,40	61,56
35	676481,61	4207431,27	61,81
36	676482,03	4207415,27	61,87
37	676495,89	4207385,80	62,12
38	676844,91	4207690,57	64,74
39	676842,77	4207697,00	64,69
40	676830,41	4207767,00	64,31
41	676812,00	4207778,47	64,07
42	676788,70	4207779,83	63,82
43	676736,25	4207842,00	63,05
44	676648,32	4207780,68	62,33
45	676642,00	4207803,03	62,19
46	676583,16	4207790,84	61,61
47	676546,39	4207742,61	61,39
48	676578,72	4207710,28	61,85
49	676554,08	4207664,92	61,75
50	676531,75	4207609,61	61,70

51	676582,00	4207572,51	62,37
52	676592,00	4207533,23	62,62
53	676583,58	4207510,42	62,61
54	676622,00	4207475,39	63,14
55	676647,00	4207447,46	63,50
56	676677,66	4207441,57	63,85
57	676678,38	4207426,45	63,91
EXPLANACIÓN PARCELA Balsa			
58	675939,17	4207664,47	58,56
59	675947,99	4207671,01	58,44
60	675958,71	4207680,29	58,22
61	675970,51	4207693,49	57,79
62	675987,58	4207701,42	57,85
63	676009,88	4207694,12	59,03
64	676012,00	4207668,88	60,66
65	676037,00	4207651,93	62,53
66	676056,63	4207625,56	64,80
67	676067,00	4207621,82	65,37
68	676081,10	4207612,90	66,39
69	676095,04	4207624,49	66,12
70	676102,13	4207635,04	65,70
71	676080,00	4207632,00	65,17
72	676094,21	4207644,79	64,84
73	676109,04	4207654,96	64,70
74	676128,28	4207671,17	64,32
75	676134,31	4207681,92	63,85

Tabla 1. Replante explanación parcelas.

(*Ver planos del 8.10 al 8.12).

2.2. EMBALSE REGULADOR DE RIEGO

En el siguiente apartado se muestran los puntos de replanteo del pie de talud exterior, pasillo de coronación, línea de paso, fondo del vaso y órgano de salida de agua del embalse regulador:

Nº PUNTO	Coordenadas UTM (ETRS 89)		
	X	Y	Z (Elevación)
PARCELA Balsa			
PUNTOS PIE TALUD			
1	675968,92	4207626,45	61,89
2	675966,89	4207640,76	60,93
3	675975,63	4207651,22	60,57
4	676018,55	4207672,71	60,64
5	676061,48	4207694,19	60,72
6	676075,51	4207694,68	61,14
7	676085,04	4207684,91	62,06
8	676094,93	4207658,79	64,00

9	676108,54	4207622,85	66,67
10	676108,86	4207616,77	67,06
11	676103,71	4207610,30	67,29
12	676058,55	4207587,47	67,23
13	676018,04	4207566,98	67,17
14	676010,91	4207566,23	66,99
15	676004,79	4207570,62	66,52
16	675986,27	4207599,45	64,13
PUNTOS PASILLO CORONACIÓN			
17	675976,18	4207630,11	67,31
18	675975,68	4207636,98	67,31
19	675980,18	4207642,20	67,31
20	676023,05	4207663,78	67,31
21	676065,92	4207685,36	67,31
22	676072,79	4207685,87	67,31
23	676078,01	4207681,37	67,31
24	676092,85	4207651,89	67,31
25	676107,69	4207622,42	67,31
26	676108,19	4207615,55	67,31
27	676103,69	4207610,33	67,31
28	676060,82	4207588,75	67,31
29	676017,94	4207567,17	67,31
30	676011,07	4207566,66	67,31
31	676005,86	4207571,16	67,31
32	675991,02	4207600,63	67,31
33	675979,76	4207631,91	67,31
34	675979,47	4207635,73	67,31
35	675981,97	4207638,62	67,31
36	676024,85	4207660,21	67,31
37	676067,72	4207681,79	67,31
38	676071,54	4207682,07	67,31
39	676074,44	4207679,57	67,31
40	676089,27	4207650,09	67,31
41	676103,95	4207620,94	67,31
42	676104,39	4207616,80	67,31
43	676101,89	4207613,90	67,31
44	676059,02	4207592,32	67,31
45	676016,15	4207570,74	67,31
46	676012,33	4207570,46	67,31
47	676009,43	4207572,96	67,31
48	675994,59	4207602,43	67,31
PUNTOS LÍNEA DE PASO			
49	675993,91	4207630,96	62,42
50	676029,61	4207649,06	62,47
51	676066,87	4207667,95	62,52
52	676084,11	4207644,80	64,51

53	676102,67	4207619,89	66,66
54	676101,48	4207614,72	66,94
55	676058,88	4207593,49	66,87
56	676015,56	4207571,90	66,79
57	676011,18	4207573,84	66,52
58	676000,87	4207607,95	64,08
<hr/>			
PUNTOS FONDO Balsa			
<hr/>			
59	675997,65	4207629,72	61,31
60	676031,59	4207646,81	61,31
61	676065,54	4207663,89	61,31
62	676075,88	4207643,35	61,31
63	676086,22	4207622,80	61,31
64	676052,28	4207605,72	61,31
65	676018,33	4207588,63	61,31
66	676007,99	4207609,18	61,31
<hr/>			
PUNTOS ÓRGANOS SALIDA			
<hr/>			
67	676064,782	4207660,38	61,31
68	676057,016	4207675,89	61,31
69	676049,924	4207690,06	61,31

Tabla 2. Replanteo Balsa de riego.

(*Ver plano 9.4).





ANEJO XI

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO DEL ANEJO.....	3
3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	4
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	4
3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.....	6
3.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.	7
3.4. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN “IN SITU” Y ELIMINACIÓN.....	7
3.5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”	8
3.6. INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN	9
3.7. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN	9
3.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	10
3.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN	12



1. INTRODUCCIÓN

El artículo 45 de la Constitución Española establece el derecho de todos los ciudadanos a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo y la obligación de los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente.

En los últimos años el sector de la construcción ha alcanzado unos índices de actividad muy elevados. Esta situación ha provocado un auge de la generación de residuos, los cuales forman la categoría denominada residuos de construcción y demolición.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino de su tratamiento. Entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables

Esta grave situación debe corregirse con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva.

En este contexto, existe un consenso general de todos los sectores afectados sobre la necesidad de disponer de una normativa específica para los residuos de construcción y demolición, que establezca los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Entre las obligaciones que impone el Real Decreto, destaca la necesidad de incluir en el proyecto un Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición, que deberá incluir principalmente, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión.

2. OBJETO DEL ANEJO

El presente Estudio de Gestión de Residuos, se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y por la imposición dada en el Artículo 4 sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que deben incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos.

Además, de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos citada anteriormente, el productor de residuos de construcción deberá incluir en el proyecto un estudio de gestión de residuo que contendrá como mínimo:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción que se generan en la obra.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas de separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de los residuos dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de residuos que formará parte del presupuesto.

El presente estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y servirán de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos.

El proyecto contempla la construcción de una balsa de riego y las explanaciones de las parcelas de cultivo y balsa. En ambos casos, se pretende llevar a cabo el máximo aprovechamiento del movimiento de tierras. La balsa de riego, impermeabilizada con una geomembrana de polietileno de alta densidad, incluyendo los correspondientes anclajes y sujeciones de hormigón, órganos de entrada, salida y desagüe; así como el aliviadero, arquetas de auscultación y vallado perimetral de la balsa.

3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos por Orden MAM/304/2002,8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs Nivel I: son el resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs Nivel II: residuos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos generados en el presente proyecto serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea. No se consideran incluido en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A efecto de la Orden MAM/304/2002, los residuos que se van a generar durante la ejecución de las obras se pueden considerar incluidos en los siguientes grupos:

A.1.: RCDs NIVEL I

RCDs: TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

1. Tierras y pétreos de la excavación

- 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
- 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
- 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs NIVEL II

RCDs: NATURALEZA NO PÉTREA

1. Asfalto

- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

2. Madera

- X 17 02 01 Madera

3. Metales (Incluidas sus aleaciones)

- 17 04 01 Cobre, bronce, latón
- 17 04 02 Aluminio
- 17 04 03 Plomo
- 17 04 04 Zinc
- X 17 04 05 Hierro y Acero
- 17 04 06 Estaño
- 17 04 06 Metales mezclados
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

- X 20 01 01 Papel

5. Plástico

- X 17 02 03 Plástico

6. Vidrio

- 17 02 02 Vidrio

7. Yeso

- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCDs: NATURALEZA PÉTREA

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
- 01 04 09 Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

- 17 01 01 Hormigón
-

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06
4. Piedra	
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCDs: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
1. Basuras	
X 20 02 01	Residuos biodegradables
X 20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 1. Lista europea de residuos.

3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

La estimación se realizará en función de las categorías del punto anterior. Según la medición de proyecto, la cuantía total de residuos de la obra es:

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Código LER	T (Toneladas de cada tipo de RDC)	D (Densidad tipo entre 0,5-1,5)	V (Volumen de Residuos m ³)
A.1.: RCDs Nivel II				
RCDs: TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Residuos Biodegradables Procedentes Desbroce	20 02 01	2067,28	0,9	2296,98
Tierras procedentes explanación	17 05 04	18,00	1,5	12
A.2.: RCDs NIVEL II				
RCDs: NATURALEZA NO PÉTREA				
Hierro y Acero	17 04 05	3,45	1,5	2,3
Madera	17 02 01	2,47	1,2	2,06
Plástico	17 02 03	2,57	0,9	2,85
Papel	20 01 01	1,36	0,9	1,51
RCDs: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
Mezcla de Residuos Municipales	20 03 01	6,72	0,9	7,47
TOTAL ESTIMACIÓN		2101,85		2325,17

Tabla 2. Estimación cantidad de residuos proyecto.

3.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Para la separación de residuos peligrosos que se generan se dispondrá de contenedores adecuados y separados, que se ubicaran junto al camino de acceso a la obra.

La recogida y el tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. La zona de almacenaje, tendrá acceso desde la vía pública, estará ubicada en el recinto de la obra y se señalizara convenientemente.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir el tratamiento separado de los mismos. Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un gestor de residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante, lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos deberá preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

(*Ver plano 10).

3.4. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN "IN SITU" Y ELIMINACIÓN

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	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 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)	Propia obra

Tabla 3. Destino inicial residuos.

Operaciones de valorización in situ

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	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 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)	Propia obra

Tabla 4. Destino inicial residuos.

Destino previsto para los residuos

Las empresas de Gestión y Tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Murcia para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligrosos.
- RP: Residuos Peligrosos

3.5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"

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	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Tabla 5. Límite de residuos previsto en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Aunque no se superan las cantidades indicadas. 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.

3.6. INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de contenedores adecuados y separados, cuya ubicación se señala en el plano que compone el presente Estudio. La zona de almacenaje, tendrá acceso desde la vía pública, estará ubicada en el recinto de la obra y se señalará convenientemente; la situación de la misma se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las cantidades establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos. Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

3.7. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

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	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.

Tabla 6. Elección de las características particulares de la obra.

3.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

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).

- 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
- 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...).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
- X El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, 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
- X 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.
- 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.
- X 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.
- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- X El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. 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.
- X En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
- 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.
- X 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. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- X 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
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- 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 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
Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos
 - X 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 serán retiradas y almacenadas 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.
- Otros (indicar)

Tabla 7. Condicionantes a incluir en el pliego de prescripciones técnicas.

3.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m ³)	Importe (€)
A1 RCDs NIVEL I			
RCDs: TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Residuos Biodegradables	2210,69	0,98	2166,48
Procedentes Desbroce			
Tierras procedentes explanación	20,00	3,00	60,00
A.2.: RCDs NIVEL II			
RCDs: NATURALEZA NO PÉTREA			
Hierro y Acero	2,3	6	13,8
Madera	0,5	6	3,00
Plástico	2,85	6	17,1
Papel	1,51	6	9,06
RCDs: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS			
Mezcla de Residuos Municipales	7,47	7	52,29
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			2321,73

Tabla 8. Valoración prevista de los residuos del presente proyecto.

Con lo expuesto en el presente anejo, se manifiesta que queda suficientemente desarrollado el estudio de Gestión de Residuos para el proyecto objeto de estudio.



ANEJO XII

MEMORIA MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. LOCALIZACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS	3
1.1.1. SITUACIÓN URBANÍSTICA.....	4
1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE LA MEMORIA AMBIENTAL Y JUSTIFICACIÓN DEL NO SOMETIMIENTO AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y AL DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA.....	6
2. OBJETO DEL PROYECTO	8
3. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	9
3.1. RUIDOS.....	9
3.2. OLORES.....	9
3.3. RESIDUOS	9
3.4. CONTAMINACIÓN DE AGUAS.....	10
3.5. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	10
3.6. CONTAMINACIÓN DE SUELO.....	10
4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	11
4.1. MEDIO FÍSICO.....	11
4.2. MEDIO BIÓTICO.....	11
4.2.1. FAUNA.....	11
4.2.2. FLORA Y VEGETACIÓN	11
5. ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE INCIDIR SOBRE EL ENTORNO	12
5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	12
5.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	12
6. IMPACTOS IDENTIFICADOS	12
6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	12
6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	12
7. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS.....	12
7.1. DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	13
7.1.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	13
7.1.2. ALTERACIÓN DE SUELOS	13
7.1.3. MEDIO BIÓTICO	14
7.2. DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	14
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD.....	14
9. MARCO LEGAL.....	15

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se procede a la descripción de la actividad que se llevará a cabo, su incidencia en el medio ambiente, así como las medidas correctoras y preventivas y, en su caso, el programa de vigilancia ambiental propuesto, debiendo justificarse expresamente el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

El presente proyecto trata de una infraestructura ligada a una explotación agrícola, por consiguiente, está exento de licencia de actividad y, por tanto, del procedimiento de calificación ambiental. No obstante, se realiza la presente memoria ambiental con el objetivo de identificar, describir y valorar de manera apropiada los efectos previsibles que la ejecución y funcionamiento del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales. Una vez identificados éstos se llevarían a cabo las medidas correctoras oportunas que minimicen o compensen los efectos ambientales adversos. De esta manera, el presente anejo sirve de ayuda en la toma de decisiones en cuanto a la ubicación en parcela, elementos, entre otros.

1.1. LOCALIZACIÓN, EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

Las características del emplazamiento son un factor determinante en la economía y funcionalidad del embalse, tanto en sus aspectos constructivos como de explotación. Una correcta elección del área de ubicación permitirá un mejor diseño de la geometría del embalse y sus instalaciones.

Este tipo de obras alteran el paisaje preexistente, sea cual fuere el grado de intervención humana previa a la construcción. La aplicación de técnicas de evaluación del impacto ambiental, permite introducir la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos. En este sentido se tienen que analizar los siguientes:

- Alteración de la calidad paisajística del entorno.
- La afección a los recursos naturales existentes, como suelo, agua, fauna y flora.
- Posible afección a restos arqueológicos.
- La afección a actividades humanas preexistentes, en concreto la proximidad a zonas residenciales.

Tanto la balsa de riego proyectada como la explanación de la parcela se ubican, como ya se ha mencionado en varias ocasiones, en el paraje de “Los Almarchas” en el término municipal de Murcia (Murcia).

1.1.1. SITUACIÓN URBANÍSTICA

Los terrenos donde se pretende construir la balsa de riego y realizar la explanación de la parcela están catalogados, según el Plan General Municipal de Ordenación de Murcia (P.G.O.U), como:

- SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL– AGRÍCOLA DE INTERÉS PAISAJÍSTICO: suelo correspondiente casi a la totalidad de la finca.
- SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR EL PLAN GENERAL – PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA Y USOS FORESTALES. Suelo correspondiente a una pequeña zona de la parte este de la finca.

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El embalse regulador de agua de riego propuesto así como la explanación de la parcela, no constituye en sí una actividad entendida como tal, puesto que no existe un proceso. Una balsa constituye un sistema artificial de almacenamiento de agua mediante una excavación en el terreno, con el fin de atender la demanda de agua en periodos de necesidad, por su parte la explanación consiste en la adecuación del terreno para la posterior implantación del cultivo.

Una vez que se realice la explanación de la parcela y el embalse entre en funcionamiento, entendido como llenado del mismo y almacenamiento de agua de riego, no se producirán acciones que alteren la calidad ambiental del entorno, tales como, contaminación atmosférica, residuos sólidos o vertidos contaminantes, contaminación acústica, ni se emplearán correctores de agua embalsada para evitar posibles afecciones sobre el terreno donde se va a construir el embalse. A modo de recordatorio, se representa una tabla con las características de la balsa de riego y la explanación de la finca proyectadas:

BALSA DE RIEGO	
Forma Geométrica del Vaso	Rectangular
Profundidad (m)	6,00
Cota de Coronación (msnm)	67,31
Cota de Nivel Máximo Normal (msnm)	66,77
Cota Mínima de Cimentación (msnm)	57,23
Cota de Fondo (msnm)	67,31
Altura Máxima del Dique (m)	10,08
Talud Interior (H/V)	2,5:1
Talud Exterior en Desmante (H/V)	1:1
Talud Exterior en Terraplén (H/V)	1,5:1
Ancho de Coronación (m)	4
Altura de Resguardo (m)	0,54
Volumen Total (m ³)	33.756,00
Volumen Útil (m ³)	29.461,45
Lado a Coronación (m)	106

Lado b Coronación (m)	76
Lado a Fondo (m)	76
Lado b Fondo (m)	46
Superficie en Coronación (m ²)	7.563,06
Perímetro de Coronación (m)	364,00
Superficie de Solera (m ²)	3496,00
Superficie de Taludes (m ²)	4.911,27
Superficie de Impermeabilización (m ²)	8.407,27
Superficie Total Ocupada (m ²)	11.053,44

Tabla 1. Características de la balsa de riego.

EXPLANACIÓN FINCA	
Superficie Catastral Finca: 43,97 ha	
Superficie a Transformar: 32,79 ha	
Explanación Parcela Cultivo:	
Superficie Bruta	29,25 ha
Superficie Neta	28,85 ha
Superficie Desmonte	130.754,5 m ²
Superficie Terraplén	161744,6 m ²
Volumen Desmonte	172884,05 m ³
Volumen Terraplén	173412,09 m ³
Explanación Parcela Balsa:	
Superficie Bruta	3,54ha
Superficie Neta	3,39 ha
Superficie Desmonte	17.784,70 m ²
Superficie Terraplén	17.609,30 m ²
Volumen Desmonte	29.271,99 m ³
Volumen Terraplén	29.216,06 m ³

Tabla 2. Características de la explanación finca.

A continuación, se enumeran las obras que conforman la construcción de la balsa de riego proyectada y explanación:

Movimiento de tierras explanación y balsa.

Formación del vaso.

Formación de taludes y desmontes.

Elementos funcionales de la balsa:

- Entrada de agua.
- Salida de agua para riego.
- Toma y desagüe de fondo.
- Aliviadero.

Impermeabilización del vaso:

- Colocación de geomembrana.

- Petril de coronación y anclaje de lámina.
- Unión de lámina de impermeabilización con elementos de hormigón y metálicos.

Red de drenaje:

- Drenaje superficial.
- Drenaje del fondo del vaso.

Elementos accesorios:

- Accesos a la balsa.
- Instalación de elementos de protección mecánica de la geomembrana.
- Vallado perimetral.

Acciones y elementos de protección de los taludes exteriores y de canalización de escorrentías.

- Revegetación de talud exterior.
- Canal de recogida de pluviales.
- Escolleras en talud exterior.

Instalación de elementos de seguridad para el personal.

Arquetas de control y auscultación.

La superficie afectada por la balsa de riego y la explanación es de 32,79 ha.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE LA MEMORIA AMBIENTAL Y JUSTIFICACIÓN DEL NO SOMETIMIENTO AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y AL DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tal y como se especifica en su Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental y en sus anexos, el proyecto no está sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Anexo I. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª perteneciente al grupo 7, Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, subapartado a, presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla permanentemente cuando el volumen nuevo o adicional de agua almacenada sea superior a 10 hectómetros cúbicos.
- Anexo II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª, perteneciente al grupo 8, Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, subapartado g, presas y otras instalaciones destinadas

a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos:
1º Grandes presas según se definen en el Reglamento técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, aprobado por Orden de 12 marzo de 1996, cuando no se encuentren incluidas en el anexo I. 2º otras instalaciones destinadas a retener el agua, no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 metros cúbicos. No aplica.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y según la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, el proyecto estudiado no se encuentra sometido al trámite de Evaluación de Impacto ni de autorización ambiental única ni a autorización ambiental autonómica, al no encontrarse en los supuestos que dicta el Artículo 25. Instalaciones sometidas a la autorización ambiental integrada y Artículo 45. Instalaciones sometidas a la autorización ambiental única al no estar el proyecto incluido en ninguno de los supuestos expuestos en los anexos de la Ley.

Anexo I. Instalaciones y actividades sujetas a autorización ambiental única. No aplica.

Anexo III. Proyectos a los que se aplica el régimen de evaluación ambiental. No aplica.

- Proyectos sometidos a evaluación ambiental. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, subapartado d, Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 100 hectáreas. No se incluyen los proyectos de consolidación y mejora de regadíos. Grupo 7, Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, subapartado a, Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla permanentemente cuando el volumen nuevo o adicional de agua almacenada sea superior a 10.000.000 de metros cúbicos. No se aplica.
- Proyectos cuya sujeción a evaluación ambiental se ha de decidir caso por caso. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, subapartado c Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamiento de terrenos cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas (proyectos no incluidos en el apartado A), o bien proyectados de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas. Grupo 7. Proyectos de Infraestructuras, subapartado g Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla, siempre que se dé alguno de los siguientes supuestos: 1. Grandes presas según se definen en el Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses, aprobado por Orden de 12 de marzo de 1996, cuando se encuentren incluidas en el apartado A. 2.

Otras instalaciones destinadas a retener el agua, no incluidas en el apartado anterior, con capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, superior a 200.000 metros cúbicos. No aplica.

Según lo expuesto en el Título III Licencia de actividad, Capítulo I, disposiciones legales, en el Artículo 59, actividades sujetas a licencia de actividad, no quedan sujetas a licencia de actividad, a, Las actividades necesarias para la explotación agrícola, pero sí las industrias de transformación agroalimentaria. Por lo tanto, el presente proyecto estudiado no está sujeto a licencia de actividad.

Por lo que respecta a la necesidad de realizar una memoria ambiental en el ámbito del procedimiento de calificación ambiental, la actividad no está exenta al no encontrarse en el Anexo II. Actividades exentas de calificación ambiental: “las actividades sometidas a informe de calificación ambiental se delimitan por exclusión (son aquéllas no sometidas a autorización autonómica, pero tampoco exentas) y Art. 62. Tipos de actividades según el procedimiento de obtención de la licencia. En el punto 3, indica, actividades sometidas a informe de calificación ambiental aquellas que no están sujetas a autorización autonómica, y tampoco se encuentran exentas de calificación de acuerdo con lo establecido en el artículo siguiente. Art. 63. Actividades exentas de calificación ambiental. En el punto 1, indica, son actividades exentas las actividades de las que no cabe esperar que tengan incidencia significativa en el medio ambiente, la seguridad o salud de las personas, y aparecen enumeradas en el anexo II de esta ley”.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación, no contempla el proyecto estudiado ya que no se encuentra en ninguno de los supuestos a los que se refiere el Artículo 2. Ámbito de aplicación y el anejo I. Categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2.

La resolución del presente punto, a la vista de la legislación vigente, las características y la propia naturaleza del proyecto, así como la normativa de aplicación, se concluye que el proyecto estudiado no está sujeto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ni de Autorización Ambiental Integrada ni a Autorización Ambiental Única.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El documento Ambiental que a continuación se presenta tiene como objetivo evaluar los efectos medioambientales que se derivarían de la construcción de una balsa reguladora de riego y la explanación de la finca, así como incorporar al proyecto las medidas minimizadoras y

correctoras adecuadas a las distintas fases ejecución y explotación, de forma que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio receptor.

3. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

3.1. RUIDOS

No procede. El uso de la instalación proyectada no generará ruido ni vibraciones ni es considerada como de pública concurrencia. La actividad no provocará vibraciones causantes de molestias. El único ruido resulta un efecto que va unido a los trabajos de construcción y explanación, sin embargo, las obras a realizar son de escasa entidad, por lo que se prevé que no serán de gran relevancia. La no presencia de vecinos en las cercanías impide la existencia de molestias.

Durante el periodo de construcción y explanación, se producirán ruidos y vibraciones procedentes de la maquinaria (Bulldozers, Retroexcavadoras, Rulos compactadores, camiones). El ruido estará generado por los motores de maquinaria y se espera que en ningún caso se supere el umbral doloroso, cifrado en 120 dB.

Por lo tanto, en esta fase se regulará bajo la Ordenanza que regula la actuación municipal para la protección del medio ambiente contra las perturbaciones por ruidos y vibraciones en el término municipal de Murcia, al amparo de lo previsto en la Ley 1/95 de protección del medio ambiente en la Región de Murcia y en el Decreto 48/1998 de protección del medio ambiente frente al ruido

3.2. OLORES

No procede. El uso de la instalación proyectada no conllevará que se produzcan olores, evitando molestias y daños a los vecinos.

3.3. RESIDUOS

El Real Decreto 105/2008, 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 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.

Según el artículo 3. Ámbito de aplicación, el Plan de Gestión de Residuos de Construcción debe tener el siguiente contenido:

- Antecedentes
- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y su corrección de errores de 12 de marzo de 2002).
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos.

3.4. CONTAMINACIÓN DE AGUAS

El uso de la instalación proyectada no producirá contaminación de aguas superficiales ni subterráneas, por lo que no es de aplicación lo dispuesto en el Decreto 16/1999, de 22 de abril, sobre Vertidos de Aguas Residuales al Alcantarillado al no encontrarse dentro de los supuestos que aparecen en el Anexo I, Relación de industrias y actividades sometidas a lo dispuesto en este decreto, en los apartados a, b y c. Además, no se producirán vertidos a cauce público o fosa séptica. Durante el proceso de construcción se tomarán las medidas de precaución oportunas en cuanto a la maquinaria utilizada.

3.5. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

El normal funcionamiento de una balsa reguladora de riego y explanación no se encuentra incluido en ninguno de los supuestos del Anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del aire y protección de la atmósfera, por el que se establece el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, no teniendo calificación como tal y no siéndole, por tanto, de aplicación de citada normativa.

Durante la fase de construcción, sólo se producirán las emisiones a la atmósfera procedentes de la propia maquinaria usada en la obra, por lo cual, se realizarán inspecciones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizados de manera que no tengan fallos o averías que causen emisiones atmosféricas indeseables.

En la fase de explotación, la actividad como tal no cuenta con sistemas de combustión, no produce desprendimientos de gases y no emplea disolventes, pinturas o materiales pulverulentos en su funcionamiento.

3.6. CONTAMINACIÓN DE SUELO

La instalación proyectada no producirá contaminación en los suelos. Durante el proceso de construcción y explanación se tomarán las medidas de precaución oportunas en cuanto a la maquinaria utilizada de manera que no se libere ningún residuo o vertido al suelo.

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

4.1. MEDIO FÍSICO

La balsa proyectada y explanación tendrá un impacto directo sobre el medio físico al tratarse de un movimiento de tierras. No obstante, se trata de suelo agrícola sin interés geológico. La pérdida de suelo productivo agrícola se justifica ante la necesidad de tener una balsa de riego fundamentalmente. Los recursos hidrogeológicos no serán afectados.

Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. Durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:

- Optimizar el uso de los vehículos, permitiendo el máximo ahorro de combustibles que resulte operativamente posible con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.
- Planificar adecuadamente el desarrollo de cada acción, teniendo por objeto la máxima reducción posible de emisiones contaminantes.
- Revisar los motores de combustión interna para que cumplan los límites de emisión de contaminantes previstos en la legislación.

4.2. MEDIO BIÓTICO

4.2.1. FAUNA

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

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

4.2.2. FLORA Y VEGETACIÓN

La balsa y explanación se construye sobre suelo agrícola, no incluyendo ningún hábitat de interés comunitario recogido en la Directiva Hábitats. No existe en esta zona ninguna especie de flora catalogada bajo ningún epígrafe del Decreto 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.

5. ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE INCIDIR SOBRE EL ENTORNO

Para la identificación de los impactos producidos por la ejecución y explotación del proyecto, se realiza un cruce entre las acciones de proyecto capaces de incidir sobre el entorno y los factores ambientales susceptibles de ser afectados por él.

5.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las actuaciones susceptibles de producir impacto en la fase de construcción son:

- Movimientos de tierra
- Uso de maquinaria
- Impermeabilización
- Ruido
- Demanda de mano de obra

5.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Las acciones susceptibles de producir impacto se resumen en lo siguiente:

- Presencia de la instalación

6. IMPACTOS IDENTIFICADOS

6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión.
- Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción.
- Contaminación del suelo por vertidos accidentales de aceites y combustibles de maquinaria.
- Incremento de sólidos en suspensión.
- Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.
- Afección al paisaje producida por las actividades de construcción.
- Demanda de mano de obra durante la fase de construcción.

6.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

- Intrusión visual debido a la presencia de las instalaciones.

7. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS

El normal funcionamiento de una balsa de riego no supone impacto considerable para el medio ambiente, por lo que se deberá tener especial atención y proponer eficientes medidas preventivas y correctoras durante la fase de construcción.

7.1. DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción se tomarán las siguientes medidas:

7.1.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Medidas para el control de las emisiones a la atmósfera. Con la finalidad de minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, principalmente partículas sólidas y gases de combustión, se proponen las siguientes medidas preventivas durante el periodo que dure la fase de construcción del proyecto:

- Minimización de los movimientos de tierras, mediante una adecuada planificación de dichas labores con anterioridad a su inicio.
- Riego periódica de superficies expuestas al viento y a movimientos de maquinaria.
- Empleo de lonas para cubrir camiones durante el traslado de tierras.
- Compactación de las zonas de circulación de maquinaria (viales y parque de maquinaria).
- Comprobación del adecuado estado de la maquinaria empleada, con sus fichas de inspección técnica, que garantizan su correcto mantenimiento.
- Limitación de la velocidad de los vehículos en la zona de obras.
- Evitar de manipulación de tierras o áridos en días con influencia del viento.
- La maquinaria utilizada durante los trabajos de construcción estará dotada de los medios necesarios para adaptar los ruidos y las emisiones producidas a la normativa de aplicación vigente, garantizando que no se superen para ambos casos los valores máximos establecidos como límites de emisión.

7.1.2. ALTERACIÓN DE SUELOS

Medidas para la adecuada gestión de los residuos. Para garantizar la adecuada gestión de los residuos generados durante las fases de construcción y de funcionamiento, se establecen las siguientes medidas:

- Firma de contratos con gestores autorizados para la adecuada gestión de residuos por parte de la empresa constructora.
- Se procederá a la instalación de contenedores adecuados a las características de los residuos generados y se estará a lo dispuesto por la normativa de aplicación vigente en cuanto al almacenamiento de los residuos generados tanto en las condiciones de almacenamiento como en el tiempo de almacenamiento. Se pondrá especial atención a los residuos sólidos y líquidos generados durante la fase de construcción (aceites usados, grasas, filtros, restos de combustible, etc.), no vertiéndose nunca sobre el

terreno para evitar su mezcla con el suelo, el agua u otros residuos no peligrosos generados.

Medidas para la protección del suelo y del relieve.

- Minimización de movimientos de tierras mediante una adecuada planificación y zonificación de las distintas acciones vinculadas al proyecto.
- Reutilización de suelo procedente de los movimientos de tierras en las propias obras de formación de diques.

Medidas para evitar la contaminación del suelo.

- Establecimiento de un parque de maquinaria para su estacionamiento, con una aportación de áridos debidamente compactados.
- Limitación de las zonas de circulación de maquinaria pesada para minimizar la compactación.
- Definición de una zona de residuos adecuada para evitar fugas y/o derrames.
- Impedir la acumulación de residuos en el suelo libre, aún de forma temporal.

7.1.3. MEDIO BIÓTICO

Medidas para la protección del medio biótico.

- Conservación de la capa de tierra vegetal para su empleo en el desarrollo de zonas verdes.
- No se introducirán especies animales alóctonas o exóticas en la balsa.

7.2. DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento no se realizan actividades con incidencia sobre el medio natural o la calidad ambiental, si bien se tomarán las siguientes medidas preventivas:

Mantenimiento de la vegetación de los taludes mediante un riego adecuado.

Medidas correctoras para fauna:

- Aves: colocación de posaderos, isletas.
- Anfibios: colocación de salidas del agua, refugios, etc.
- Colocación de vallado perimetral y adecuado mantenimiento para impedir la entrada de animales salvajes de forma que se eviten caídas dentro de la balsa.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD

Los objetivos de la vigilancia ambiental son:

- Controlar la adecuación de lo acordado en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Analizar los impactos previstos, para una adecuada gestión futura de riesgos e incertidumbres.
- Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según con el proyecto y según las condiciones en las que se hubiese autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas correctoras.
- Modificar la aplicación o desarrollo de las medidas correctoras en el caso de efectos adversos o inesperados.
- Determinar la eficacia de medidas de Protección ambiental.
- Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación Ambiental realizada.

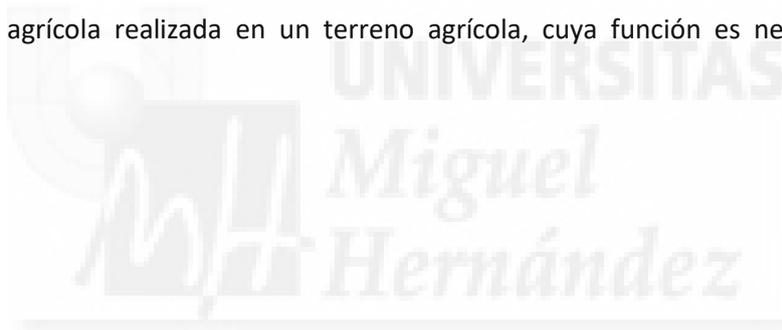
Los Promotores de las obras designarán un Técnico especialista que desempeñará las funciones de Dirección Facultativa y se responsabilizará del cumplimiento de las medidas correctoras descritas en el apartado anterior.

9. MARCO LEGAL

- Decisión de la comisión de 20 de Diciembre de 1993, por la que se establece una línea de residuos de conformidad con El apartado a, del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del consejo relativa a los residuos.
- Decreto 48/1998, de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido.
- Decreto nº48/1998, de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido.
- Decretos 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 4/1992 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, aprueba el texto refundido de la Ley de aguas.

En el presente anejo de memoria de impacto ambiental, se puede concluir que las alteraciones sobre los componentes ambientales producidos por la construcción de la balsa de riego y explanación de la parcela, son escasas y se minimizarán con la adopción de las ya mencionadas medidas preventivas y correctoras. Por otra parte, se debe destacar que se trata de una obra agrícola realizada en un terreno agrícola, cuya función es necesaria para su desarrollo.





ANEJO XIII

PLAN DE CALIDAD

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1.	OBJETIVOS DEL ANEJO	4
1.2.	FASES DEL PROGRAMA DE CONTROL CALIDAD	4
1.2.1.	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA, PRODUCTOS Y SISTEMAS	4
1.2.2.	CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
1.2.3.	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	6
1.3.	CONSIDERACIONES PREVIAS	6
1.4.	CONDICIONES DEL PROGRAMA DE CONTROL	6
1.5.	NORMATIVA APLICADA	7
2.	CONTROL DE MATERIALES	7
2.1.	SUELOS, MATERIALES GRANULARES Y ZAHORRAS	7
2.1.1.	PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA ENSAYOS.....	8
2.1.2.	ENSAYOS DE CONTROL.....	8
2.1.3.	PERIODICIDAD DE CONTROL	8
2.1.4.	EXENCIÓN DE ENSAYOS.....	8
2.1.5.	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	8
2.2.	HORMIGÓN	9
2.2.1.	TOMA DE MUESTRAS	9
2.2.2.	ENSAYOS DE CONTROL.....	9
2.2.3.	PERIODICIDAD DEL CONTROL.....	9
2.2.4.	EXENCIÓN DE ENSAYOS.....	10
2.2.5.	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	10
2.3.	ACERO CORRUGADO	10
2.3.1.	TOMA DE MUESTRAS	10
2.3.2.	ENSAYOS DE CONTROL.....	10
2.3.3.	PERIODICIDAD DEL CONTROL.....	11
2.3.4.	EXTENCIÓN DE ENSAYOS.....	11
2.3.5.	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	11
2.4.	GEOTEXTIL	11
2.4.1.	TOMA DE MUESTRAS	11
2.4.2.	ENSAYOS DE CONTROL.....	12
2.4.3.	PERIODICIDAD DEL CONTROL.....	12
2.4.4.	EXENCIÓN DE ENSAYOS.....	12
2.4.5.	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	12

2.5.	GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE PEAD	13
2.5.1.	TOMA DE MUESTRAS	13
2.5.2.	ENSAYOS DE CONTROL.....	13
2.5.3.	PERIODICIDAD DEL CONTROL.....	13
2.5.4.	EXENCIÓN DE ENSAYOS.....	13
2.5.5.	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	14



1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS DEL ANEJO

Se describe el Plan de Control de Calidad, como anejo al presente Proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

1.2. FASES DEL PROGRAMA DE CONTROL CALIDAD

Antes del comienzo de la obra, el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente al presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado con el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del director de obra, además de las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. El control de calidad de la obra incluirá:

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

1.2.1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA, PRODUCTOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. El control comprenderá los siguientes puntos de acuerdo con el artículo 7.2.

7.2.1. El control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y,
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. El control mediante distintivos de calidad y evaluaciones técnicas de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.25, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. El control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

1.2.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El control de ejecución de la obra comprenderá los siguientes puntos de acuerdo con el artículo 7.3.

- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

1.2.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Este punto se basa en el artículo 7.4. denominado como, Control de la obra terminada.

En la obra terminada debe realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación.

1.3. CONSIDERACIONES PREVIAS

Cuando se utilicen materiales con un distintivo de calidad, sello o marca, homologado por el Ministerio de Fomento excepto en el caso del sello CIETSID, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción reduciéndola de sus características aparentes y a la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como la documentación.

Para aquellos, materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá lo que se establece en el artículo 4.14 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación, aprobado por Real Decreto 2548/1981 de 18 de septiembre, modificado por el Real Decreto 105/1986 de 12 de febrero y normativo legislada con posterioridad.

Aquellos ensayos no previstos de realizar en el presente proyecto, pero que debido a que por parte del Contratista no se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben cumplir los materiales, sea necesario realizar, serán por cuenta del Adjudicatario de la Obra, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

La calificación de “similar” de un material con respecto a otro, reflejado en el proyecto corresponde única y exclusivamente a la Dirección de Obra.

El Programa de Control de Calidad recoge, en definitiva, aquellos ensayos a realizar tanto de los materiales empleados en los trabajos como la calidad y correcta ejecución de las distintas actividades que componen la obra.

1.4. CONDICIONES DEL PROGRAMA DE CONTROL

En el presente Programa de Control de Calidad se indican las características, métodos de ensayo y condiciones de aceptación o rechazo de los materiales de edificación empleados en la obra indicado, no haciéndose referencia al seguimiento de la puesta en la obra de las distintas

unidades, cuyas condiciones de aceptación o rechazo se indican en el Pliego Particular de Prescripciones de la obra.

La Dirección de Obra, durante el transcurso de la misma, podrá modificar según su criterio, ampliando o reduciendo, los diferentes capítulos de control. Del mismo modo, siempre que se indique con la suficiente antelación, podrá variar los criterios de aceptación o rechazo de los materiales.

Cuando existan discrepancias entre los contenidos del presente Programa de Control y las especificaciones del Pliego de Prescripciones Particulares de la obra, se tomará como referencia este último documento.

1.5. NORMATIVA APLICADA

La normativa aplicada en la elaboración del Programa de Control de Calidad ha sido la siguiente:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Normas NLT de metodología de ensayos y de características de los materiales que se citan.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales se citan.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Pliego PG-3 y posteriores modificaciones paulatinamente aparecidas.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

2. CONTROL DE MATERIALES

2.1. SUELOS, MATERIALES GRANULARES Y ZAHORRAS

Las características que deben cumplir los suelos, en función de su clasificación, se encuentran descritas en el Artículo 330 del Pliego PG-3. En el caso de las capas de sub-base o base, serán de aplicación las exigencias contempladas en el Artículo 510 "Zahorras" de la OC 10/2002 que sustituye a los Artículos 500 y 501 del Pliego PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en

particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.1.1. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA ENSAYOS

Las muestras de suelos o materiales granulares se someterán al proceso de preparación descrito en la Norma NLT 101/72.

2.1.2. ENSAYOS DE CONTROL

Los métodos de ensayo empleados para la caracterización de los rellenos de gravas y zahorras empleadas serán los siguientes:

Ensayos para determinar las características de los materiales.

- Ensayo de compactación de suelos Próctor Modificado, según norma UNE 103-501-94.

Ensayos para determinar las características de puesta en obra:

- Suelos. Determinación de la intensidad y humedad "In situ" (ASTM D 3017 1988).

Los trabajos de compactación de terraplén serán supervisados por un Técnico capacitado, el cual, analizará los datos obtenidos en los ensayos así como los espesores de cada tongada.

2.1.3. PERIODICIDAD DE CONTROL

Por cada 10.000 m³ o fracción de material, cuando se aprecien cambios cualitativos en la composición, antes de comienzo de la puesta en obra para las sub-bases y bases.

2.1.4. EXENCIÓN DE ENSAYOS

Los ensayos previos al inicio del extendido correspondiente a la sub-base y/o base cuya procedencia sea de cantera o gravera comercial podrán ser sustituidos por un informe de ensayo realizado por un laboratorio acreditado cuya fecha de emisión sea posterior a los seis meses anteriores al inicio de la obra.

2.1.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los materiales deberán cumplir las características indicadas en los capítulos correspondientes del Pliego PG-3. El Director de Obra podrá aceptar materiales que no cumplan alguna de las características marcadas cuando considere que no altera sensiblemente la calidad de los mismos.

El técnico cualificado analizará los resultados obtenidos en los ensayos de compactación y en función de los criterios previamente pactados se aceptará o no la compactación de la tongada realizada.

2.2. HORMIGÓN

Las características generales que debe cumplir el hormigón relativas a su:

- Composición.
- Condiciones de calidad.
- Características mecánicas.
- Coeficientes de conservación.
- Valor mínimo de la resistencia de proyecto. Se adopta $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ en hormigones en masa y $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ en hormigones armados o pretensados.
- Docilidad del hormigón.

Se encuentran descritas den el Artículo nº31 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Las características intrínsecas al hormigón se definen en los siguientes artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08:

- Artículo nº71 “Elaboración y puesta en obra del hormigón”.

2.2.1. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras del hormigón se realizará de acuerdo a lo indicado en UNE-EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrado del hormigón.

Se determinará la consistencia según lo determinado en el artículo nº86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2.2.2. ENSAYOS DE CONTROL

Para la ejecución de los ensayos sobre hormigón se emplearán los siguientes procedimientos normalizados:

- Toma de muestra de hormigón fresco, incluyendo medida del asiento de cono, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12350-1:2006, UNE-EN 12390-1:2006, UNE-EN 12390-2:2006, UNE-EN 12390-3:2006.

2.2.3. PERIODICIDAD DEL CONTROL

Salvo en el caso de emplear hormigón preparado o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medio de ejecución, siempre que el Director de Obra lo considere oportuno, será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón,

los cuales se efectuarán según las indicaciones del Artículo nº86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2.2.4. EXENCIÓN DE ENSAYOS

Sólo cuando sean expresamente requeridos por la Dirección de Obra se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón.

Se eximirá en el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión del sello o marca de calidad en el sentido expuesto en el Artículo nº85 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, y siempre que se incluya el ensayo de penetración de agua en su sistema de calidad.

2.2.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La consistencia de cada amasada analizada estará comprendida dentro de la tolerancia correspondiente al tipo elegido en el Pliego de Condiciones Particulares. El incumplimiento de esta condición implicará el rechazo automático de la amasada. Cuando la resistencia estimada de un lote (fest.) sea inferior a la resistencia característica de proyecto (fck) será de aplicación el Artículo nº86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2.3. ACERO CORRUGADO

Las características técnicas de las barras de acero corrugado para el hormigón se incluyen en el Artículo nº32 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

En el caso particular de barras corrugadas de acero soldable se deberán tener en cuenta las características contempladas en la norma UNE 36068:2011.

2.3.1. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras de barras de acero soldable se realizará de acuerdo con la Norma UNE 36068/2011. Cuando se trate de alambres corrugados, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 36099/1996.

2.3.2. ENSAYOS DE CONTROL

Los ensayos de control que se deban efectuar sobre muestras de acero corrugado para hormigón armado, se realizarán según las normas que se indican a continuación:

- Características geométricas del corrugado, según UNE-EN ISO 10080.
- Características mecánicas de una barra corrugada de acero para armaduras de hormigón armado según UNE-EN ISO 15630-1.

- Doblado-desdoblado de una barra corrugada de acero para armaduras de hormigón armado según UNE-EN ISO 15630-1.
- Sección media equivalente de una barra corrugada de acero para armaduras de hormigón armado según UNE-EN ISO 15630-1.

2.3.3. PERIODICIDAD DEL CONTROL

Al considerar un nivel de control normal, la cantidad suministrada a la obra y separada por diámetros se dividirá en lotes de 40 Ton. o fracción, para aquellos aceros que estén certificados (ver artículo nº32 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08) realizándose, sobre una muestra aleatoria del lote los ensayos anteriores. En productos no certificados el lote, para estas armaduras pasivas, será de 20 Ton. o fracción.

Finalmente, en el caso de existir empalmes por soldadura, se verificará la aptitud al soldeo en obra previamente al comienzo de la misma.

2.3.4. EXTENSIÓN DE ENSAYOS

El nivel de control normal se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas (Artículo nº90.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08).

Cuando los diámetros del acero corrugado empleado en la obra ostenten un Sello de Conformidad homologado por el Ministerio de Fomento o bien en un Estado miembro por la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente, el muestreo se realizará sobre lotes de 40 Ton. o fracción, del total del acero procedente de un mismo fabricante. De la misma forma la comprobación de las características mecánicas se disminuirá a un ensayo por marca de acero empleado.

2.3.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Será de aplicación el contenido del Artículo nº90.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. No obstante, en el caso particular de barras de acero soldable el Director de Obra podrá aplicar los criterios contenidos en la Norma UNE 36068/2011.

2.4. GEOTEXTIL

Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster unido mecánicamente mediante agujereado.

2.4.1. TOMA DE MUESTRAS

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar.

2.4.2. ENSAYOS DE CONTROL

Los ensayos de control que se deban efectuar sobre muestras de Geotextil, se realizarán según las normas que se indican a continuación:

- Ensayo de resistencia y punzonamiento según UNE-EN ISO 12236 (Ensayo CBR).
- Ensayo de desgarrado según UNE-EN ISO 40529-86.
- Ensayo de Tracción según UNE-EN ISO 10319.

2.4.3. PERIODICIDAD DEL CONTROL

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso.

2.4.4. EXENCIÓN DE ENSAYOS

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los geotextiles, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatoriamente establecidas podrá ser otorgado por los Organismos españoles –públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 25 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

2.4.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Tendrá una resistencia a la tracción longitudinal superior a 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal superior a 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica inferior a 24 mm, resistencia CBR a punzonamiento superior a 0.4 kN y una masa superficial de 300 g/m².

Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5%) del mismo.
- En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Directo de las Obras podrá, en todo momento, exigir por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envíe para su aprobación por el Director de las Obras.

2.5. GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE PEAD

Las geomembranas son geosintéticos que constituyen membranas sintéticas de baja permeabilidad, utilizada como barreras hidráulicas en sistemas de impermeabilización. En este epígrafe se establecen las especificaciones relativas a geomembranas de polietileno de alta densidad, ya tengan las superficies lisas o texturizadas.

2.5.1. TOMA DE MUESTRAS

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar.

2.5.2. ENSAYOS DE CONTROL

Los ensayos de control que se deban efectuar sobre muestras de geomembrana, se realizarán según las normas que se indican a continuación:

- Espeso nominal mínimo láminas de PE según UNE-EN 1849-2.
- Ensayo de Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura en láminas de PE según UNE-EN ISO 527-3.
- Ensayo de Resistencia al desgarro láminas de PE UNE-ISO 34-1.

Previamente al inicio de la impermeabilización, se llevarán a cabo pruebas de soldadura para fijar las condiciones de temperatura y velocidad de avance de todas las máquinas soldadoras de polietileno. Estos ensayos se repetirán cuantas veces fuesen necesarias hasta la obtención de las condiciones idónea de soldadura de cada jornada.

2.5.3. PERIODICIDAD DEL CONTROL

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso.

2.5.4. EXENCIÓN DE ENSAYOS

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas

exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas podrá ser otorgado por los Organismos españoles –públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

2.5.5. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La norma que rige las características de las láminas de polietileno de alta densidad es la UNE 104427. Esta norma establece los valores mínimos de los ensayos a realizar. Todos los resultados sobre conformidad de materiales deberán ser revisados y aceptados o rechazados por la Dirección de Obra, y en su caso la Entidad Independiente de Control, previamente al inicio de la instalación, emitiéndose un informe.

En caso de fallo de un ensayo, todo el material correspondiente a un lote debe ser rechazado. Cuando los rollos correspondientes a un mismo lote sean de numeración consecutiva pueden intentar aislarse los rollos que realmente no cumplan. Para ello se muestrearán los rollos inmediatamente anterior y posterior al rollo fallido, y si tienen lugar dos fallos consecutivos, ya sea en los rollos anteriores o posteriores al inicialmente fallido, se rechazará todo el lote.



ANEJO XIV

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	3
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN	3
2.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	3
2.3.	ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS	3
2.4.	ACCESOS.....	4
2.5.	UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	4
3.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	5
3.1.	RIESGOS GENERALES Y PROFESIONALES.....	5
3.1.1.	RIESGOS EN DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	5
3.1.2.	RIESGOS EN RELLENOS Y TERRAPLENES.....	5
3.1.3.	RIESGOS EN EXCAVACIÓN DE ZANJA.....	6
3.1.4.	RIESGOS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A EMPLEAR	6
3.1.5.	RIESGOS EN COLOCACIÓN DE TUBERÍA	8
3.1.6.	RIESGOS EN REMATES, SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS.....	8
3.1.7.	RIESGOS EN COLOCACIÓN DE LÁMINA IMPERMEABILIZANTE.....	9
3.2.	RIESGO DE DAÑO A TERCEROS.....	9
4.	PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	10
4.1.	PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	10
4.1.1.	PROTECCIONES COLECTIVAS	10
4.1.2.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	10
4.1.3.	NORMAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	11
5.	MEDICINA PREVENTIVA.....	20
5.1.	ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA	20
5.2.	CARTEL INDICATIVO DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS DE EMERGENCIA	20
5.3.	BOTIQUÍN	20
5.4.	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	21
5.5.	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	21
6.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	21

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, es establecer, durante la duración de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades, así como los derivados de los trabajos de reparación, mantenimiento y conservación.

Su principal función es adoptar las directrices básicas en materia de seguridad y salud a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

Todo ello se llevará a cabo con estricto cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en el que se ordena incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas. Por ello, se redacta el correspondiente al proyecto de construcción de una balsa de riego y explanación-parcela en el Término Municipal de Murcia, provincia de Murcia.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Con el presente proyecto se pretende llevar a cabo la construcción de un embalse regulador de agua de riego de 29.537,12 m³ y la explanación de la parcela de cultivo y balsa de 32,79 ha.

Como ya se ha citado anteriormente en varias ocasiones la obra se encuentra situada en el Paraje "Los Almarchas", en el Término Municipal de Murcia.

2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plan de obra previsto presenta una duración de 102 días. El número máximo de trabajadores que se estima participen simultáneamente en la obra es de 20 en periodo punta.

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar así, como de los riesgos que conllevan, además, recibirán la correcta formación para la correcta adopción de las medidas de seguridad.

2.3. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

Estas zonas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de accesos que permitan los traslados de materiales y maquinaria y personal.
- Disponer de espacios adecuados para las actividades a desarrollar

Las vías provisionales, en la medida de lo posible, se acondicionarán de forma que:

- Las reservadas a las máquinas de movimiento de tierras queden separadas de la vía de servicio.
- Se cree un circuito de sentido único para las máquinas de movimiento de tierras
- Se debe establecer un plan de circulación, así como las consignas destinadas a los operadores.

2.4. ACCESOS

Antes de llevar a cabo el vallado de la obra, se delimitaran accesos cómodos y seguros, tanto para personas como vehículos y maquinaria.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los servicios de emergencia.

En la entrada de personal a la obra, se instalaran las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio de casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

En las salidas y entradas de vehículos:

- Señal de “stop” o en su caso de “ceda el paso”.
- Limitación de velocidad a 40 km/h y entrada prohibida a peatones.

2.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Desbroce.
- Movimiento de tierras.
- Apertura de zanjas.
- Colocación de tuberías.
- Hormigonado.
- Albañilería.
- Rellenos y compactación.
- Construcción balsa de riego y explanación parcelas.
- Señalización y control

3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. RIESGOS GENERALES Y PROFESIONALES

3.1.1. RIESGOS EN DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Heridas punzantes en manos y pies.
- Salpicaduras.
- Desprendimientos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Polvo y ruido.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, etc).
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a la producción o a descanso.

Medidas preventivas

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Las maniobras de carga serán dirigidas por el personal autorizado para ello.

3.1.2. RIESGOS EN RELLENOS Y TERRAPLENES

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

- Accidentes por conducción en terrenos encharcados.

Medidas preventivas

Todo personal que maneje los camiones y maquinas será personal cualificado para ese tipo de trabajo.

Todos los vehículos serán revisados, en especial los órganos de acondicionamiento neumático.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevaran siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos d transporte de materiales empleados especificaran la “Tara” y “Carga Máxima”.

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 las cajas de camión, para evitar polvaredas.

3.1.3. RIESGOS EN EXCAVACIÓN DE ZANJA

- Interferencia de canalizaciones.
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Caídas de personas y objetos.
- Golpes con herramientas

Medidas preventivas

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para la ejecución de la zanja.

Las maniobras de carga o cuchara de camiones serán dirigidas por personal cualificado para ello.

Se recomienda evitar barrizales, en prevención de accidentes.

3.1.4. RIESGOS EN FUNCIÓN DE LA MAQUINARIA A EMPLEAR

Retroexcavadora:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco de la máquina.

- Colisiones con otros vehículos.
- Quemaduras, atrapamientos.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Motoniveladora:

- Atropello.
- Maquinas en marcha fuera de control.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

Pala cargadora, tractores oruga, traíllas y compactadoras:

- Atropellos, choque y vuelcos.
- Caída conductor.
- Ruido y polvo.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

Medidas preventivas

Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de una línea eléctrica.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la lleva de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Se señalizaran los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de materiales a menos de 2 metros, del borde de la excavación (como norma general).

La presión de los neumáticos de la maquinaria será revisada, y corregida en su caso diariamente.

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguros con responsabilidad civil limitada.

Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca se realizara en punto muerto.

Las máquinas dispondrán de un rotativo luminoso, dispositivo acústico de marcha atrás y extintor.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superara la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con lona, en previsión de desplomes.

Antes de iniciar maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, en prevención de vuelco de los camiones.

La limpieza de maquinaria se efectuará en lugares definidos para tal labor.

3.1.5. RIESGOS EN COLOCACIÓN DE TUBERÍA

- Colisiones y vuelcos.
- Peligro de aplastamiento por tubos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Por utilización de hormigón.

Medidas preventivas

Antes del inicio de los trabajo se revisara el correcto estado de la zanja y tubería a instalar.

La zanja se realizará según lo redactado en el presente proyecto y bajo las directrices del director de obra.

Las tuberías a instalar en el presente proyecto deberán cumplir con las normativas pertinentes (AENOR, UNE).

3.1.6. RIESGOS EN REMATES, SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

- Atrapamientos entre partes móviles de la maquinaria.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Explosión.
- Incendio.
- Caídas de objetos.
- Caídas de altura.

Medidas preventivas

Se señalizarán los tajos mediante la correspondiente señalización de obra y se balizará la zona de actuación mediante conos.

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual, especialmente los chalecos de trabajo reflectantes con el fin de propiciar su perfecta visibilidad.

3.1.7. RIESGOS EN COLOCACIÓN DE LÁMINA IMPERMEABILIZANTE

- Colisiones y vuelcos.
- Cortes y golpes.
- Quemaduras.
- Caídas de altura.

Medidas preventivas

Antes del inicio de los trabajos se revisará el correcto estado de la lámina y la maquinaria para realizar la soldadura.

La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

3.2. RIESGO DE DAÑO A TERCEROS

Aparecerán riesgos derivados de la obra, fundamentalmente motivados por el paso de vehículos ajenos a la misma, acceso a propiedades particulares y en general por la circulación de vehículos y tránsito de personas, y todo aquellos que pudieran derivarse de las intromisiones fortuitas de curiosos. Todo ello implica la aparición de una serie de riesgos:

- Atropellos por la maquinaria a terceros y colisiones con la maquinaria de obra.
- Caída de vehículos por terraplenes y caídas de personas ajenas a la obra mismo o distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Posibles atrapamientos por y entre las partes móviles de la maquinaria.
- Atropellos.

Medidas preventivas

Se realizará de acuerdo con la normativa vigente. Igualmente se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la obra y se procederá al vallado de toda la zona de trabajo puntual que extraña riesgos, como es el caso del área de ubicación de las obras de paso, acopios de materiales, instalaciones provisionales de obra, etc.

Se señalizarán la existencia de zanjas, excavaciones que deban permanecer abiertos, mediante malla plástica de balizamiento, para impedir el acceso a ellas de toda persona ajena a la obra e incluso se dispondrá de protección rígida.

La carretera se mantendrá limpia de tierras, gravillas, polvo y demás productos que dificulten el tráfico.

Se acondicionarán pasos, accesos a propiedades particulares para el adecuado tránsito de peatones, etc. con la disposición de pasarelas, chapones, etc. Se mantendrán protegidas todas las excavaciones y zanjas y las arquetas de registro con tapas provisionales de resistencia garantizada para el tráfico que vayan a recibir.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.1.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas y/o barreras de limitación y protección.
- Conos.
- Malla de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Carcasas de protección de las partes móviles de la maquinaria y equipos.
- Dispositivos propios de seguridad de las máquinas y equipos.
- Interruptores diferenciales.
- Picas de puesta a tierra.
- Señales de tráfico, balizas luminosas y barrera plástica tipo new jersey.
- Señales de seguridad.
- Riego y barrido.
- Transformaciones de seguridad, diferenciales, dispositivos de corte.
- Extintores portátiles.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Banquetas y alfombras aislantes.

4.1.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Prendas reflectantes: monos, chalecos, cazadoras, etc: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

- Botas de seguridad de lona o de cuero: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad: impermeables al agua y a la humedad.
- Botas anticorte.
- Guantes de cuero y de goma.
- Guantes aislantes.
- Guantes anticorte.
- Cinturón antilumbago.
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas de filtro.
- Gafas contra impactos y antipolvo, pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Manguitos anticorte.
- Trajes impermeables.
- Guantes impermeables.
- Calzado de protección frente a altas temperaturas.
- Trajes de agua.
- Cascos de seguridad no metálicos: para todas aquellas personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Gafas de seguridad contra impactos, radiación, antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.

4.1.3. NORMAS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

4.1.3.1. NORMAS DE SEGURIDAD PARA CIRCULACIÓN EN OBRA

Se eliminarán interferencias de personas extrañas a la obra mediante recintos o vallas y señales.

Evitar y reducir al máximo las interferencias de personas y medios mediante una planificación inteligente de accesos a la obra, vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.

Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firmes resistentes para que permanezcan en buen estado. También y según las necesidades, habrá que delimitarlas y colocar en ellas los carteles para las limitaciones de velocidad, sentidos únicos de marcha, etc.

El tráfico pesado deberá pasar lejos de los bordes de las excavaciones, de los apoyos de los andamios y de los puntos peligrosos o que peligren.

Los pasos sobre zanjas se harán en número suficiente para permitir el cruce de las zanjas a vehículos y peatones, y protegidos con barandilla de 1 m y rodapiés de 0.2 m.

Se procurará que los pasillos de obra (lugares de paso y de trabajo) queden siempre libres de escombros y de todo tipo de materiales que no sean absolutamente necesarios.

Ningún trabajo debe hacerse bajo el volquete de un camión o bajo la parte móvil de cualquier otra máquina, sin que haya un dispositivo de seguridad, que impida su caída o su vuelco en caso de que falle el dispositivo normal de retención.

4.1.3.2. NORMAS DE SEGURIDAD PARA DESBROCES

Se señalizarán las zonas de trabajo mediante señales en los accesos indicando precaución obras o prohibiendo el paso en las zonas peligrosas.

Los cambios a utilizar por los vehículos estarán debidamente señalizados, en buenas condiciones de circulación, libres de obstáculos eliminando de ellos la producción de polvo.

Los bordes peligrosos estarán señalizados.

4.1.3.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

La altura del corte de excavación realizada por la máquina no rebosará en más de un metro la máxima de altura de ataque de la misma.

El frente de excavación se inspeccionará como mínimo dos veces durante la jornada por el encargado o capataz. En el caso de existir riesgo de desprendimiento se procederá a sanear la zona por personal capacitado para esta misión, y si es necesario se iniciarán los trabajos de entibación o apuntalamiento.

Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

En las excavaciones realizadas con máquinas se debe cuidar que no circule personal dentro del radio de acción de las mismas. Se evitará que el acceso de los vehículos y personal al fondo de la excavación sea el mismo. Y si por necesidad no se pudiese hacer independiente el del personal se protegerá con una valla.

Todas las maniobras de los vehículos cuando representen un peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por

sentidos constantes y previamente estudiados, evitando toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Los bordes de la excavación se protegerán con barandillas cuando exista o se prevea circulación de personas en sus proximidades, en caso contrario se señalizarán.

Antes de comenzar los trabajos de excavación se deberá investigar por personal competente la posible existencia de canalizaciones de agua, gas, electricidad o conducciones telefónicas y alcantarillado. Cuando se encuentren canalizaciones sobre las cuales no se encuentre información en los planos, se deberá parar inmediatamente el trabajo y no se reanudará hasta la identificación, y si es necesario, el desvío del servicio encontrado.

En las excavaciones importantes se debe tener previsto el desagüe y achique en caso de lluvia.

4.1.3.4. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MARTILLO PICADOR. NORMAS DE ACTUACIÓN

La zona de trabajo se mantendrá lo más limpia y ordenada posible.

Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación.

Se protegerán las mangueras en los puntos que sean de paso, tanto de personas como de vehículos; y en los puntos en que puedan ser dañadas por caída de objetos.

Se procurará no apoyar el peso del cuerpo sobre el martillo.

Antes de iniciar el trabajo hay que cerciorarse de que el puntero está debidamente fijado al martillo.

Nunca se dejará el martillo picador hincado ni se abandonará estando conectado al circuito de presión.

Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y sean del diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando.

4.1.3.5. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIÓN INDIVIDUAL

Elementos de protección individual:

- Casco.
- Ropa de trabajo (buzo o traje impermeable).
- Calzado de seguridad.

- Guantes de protección.

Elementos de protección colectiva:

- Cinta de señalización.
- Barandas de protección.
- Pasarelas (con plataforma de 0.6 m de ancho como mínimo y dotada con barandillas de protección).
- Escalera de mano (de aluminio) cuando la zanja tenga más de un metro de profundidad.

Normas de actuación

Se realizará un estudio para conocer las posibles canalizaciones existentes y proceder a su desvío si interfiriesen. Se vigilará al máximo la estabilidad de las paradas de la excavación, poniéndose codales aunque el terreno sea consistente a partir de 1,5 metros de profundidad.

Para evitar que el equilibrio del terreno se vea afectado no se acumularán materiales en los bordes, siendo la distancia más próxima de un metro. También se evitará la circulación de vehículos en las proximidades, pero si fuese obligatorio se reforzará la entibación en esas zonas.

Hay que vigilar que la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja sea la suficiente para que no se golpeen entre sí con las herramientas.

Si es profunda la zanja los trabajos se realizarán individualmente, si es posible, y el operario tendrá atada una cuerda a la cintura, cuyo extremo libre estará en el exterior de la excavación con el objeto de que si existiese un hundimiento, la localización de la persona sea lo más rápida posible.

Todos los bordes de las zanjas se señalarán, y aquellos por los que por su proximidad se transiten, se protegerán adecuadamente.

Los elementos de subida de los materiales no deberán tocar las paredes de la excavación ni nadie se colocará en la vertical de los mismos.

En zanjas con más de un metro de profundidad se utilizarán escaleras.

Se colocarán las señales de seguridad necesarias para advertir de los posibles peligros.

4.1.3.6. NORMAS DE SEGURIDAD PARA ENTIBACIONES

Si en una excavación las pendientes de las paredes es superior al talud natural será necesario hacer una entibación.

Si se estima que debido a las circunstancias especiales, es suficiente una entibación parcial que deberá llegar como mínimo hasta la mitad de la profundidad de la pared y tener 1/3 de la altura de la misma.

Si se prevén desprendimientos en la base o al pie de la excavación es conveniente colocar una entibación en toda su altura.

En terrenos arenosos o suelos con grava se empleará entibación vertical y en los arcillosos o compactos sin roca, la entibación será horizontal.

Para profundidades en la excavación de hasta 3 metros y para los tipos de terrenos indicados, el espesor de los tablones será de 5 cm, la separación horizontal de 1,5 m y la vertical de 1 m.

En todos los casos para anchuras de excavación menores de 3,5 m la sección de los codales será de 15 x15 cm. Si el ancho es mayor de 3,5 m la sección será de 20 x 20 cm.

Los tablones estarán en perfecto contacto con el terreno. Si hay concavidades se rellenarán y se ajustarán con cuñas.

Las tornapuntas no se apoyarán directamente sobre el suelo, se intercalarán cuñas y base resistente.

4.1.3.7. NORMAS DE SEGURIDAD PARA RELLENOS (APISONADO Y COMPACTADO)

Cuando se utilicen vehículos propios se revisarán periódicamente todos los elementos que puedan originar accidente.

En el caso de vehículos pertenecientes a particulares se exigirá que el dueño del vehículo presente un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Se prohibirá el exceso de carga.

Se prohibirá que los vehículos lleven personal en su caja.

Cada equipo de carga deberá estar mandado por un jefe de equipo.

Se regarán con frecuencia los tajos para evitar polvareda.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde del terraplén serán dirigidas por una persona adecuada.

En los trabajos de compactación debido a la monotonía de los mismos, es fácil que ocurran vuelcos, atropellos, incluso colisiones de vehículos, por tanto es conveniente advertir al personal sobre el tema.

Se protegerán los bordes de las excavaciones con señalizaciones de vallas metálicas o cuerdas provistas de colgantes rojos de plástico.

Señales en accesos a vía pública en caso de mucho tránsito.

Prever la limpieza de la vía pública del barro o tierra por los caminos.

Los vehículos subcontractados tendrán Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Limitada, carné de empresa con Responsabilidad, y Seguros Sociales cubiertos.

4.1.3.8. NORMAS DE COMPORTAMIENTO PARA MAQUINISTAS DE COMPACTADORES Y PAVIMENTOS (APISONADORAS, RODILLOS Y COMPACTADORES)

Condiciones de seguridad que debe reunir el tajo:

- Utilice u cuide el equipo de protección personal indicado por el servicio de seguridad.
- Antes de arrancar la máquina haga siempre una inspección visual.
- Tenga cuidado al subir o bajar de la máquina y cuide de no llevar adherido al calzado con el fin de evitar resbalones en los pedales.
- Mantenga la máquina en buen estado de limpieza.
- Compruebe todos los controles antes de comenzar a trabajar.
- Compruebe el buen funcionamiento del chivato dé marcha atrás.
- Cuando se efectúen reparaciones y engrases es preceptivo tener el motor parado.
- Circule con atención para prevenir posibles vuelcos en los desniveles.
- Esté muy atento al movimiento de otra máquina para evitar choques.
- Cuando circule junto a personas extreme la precaución.
- Nunca descienda por pendientes en punto muerto.
- En los compactadores y apisonadoras evite el vuelco de la máquina en el borde de la capa recién extendida circulando con la debida precaución.
- Se prohíbe terminantemente transportar pasajeros en la máquina.
- Mantenga en buen estado de conservación los mecanismos de seguridad de su máquina.
- Observe frecuentemente los indicadores, presiones, temperaturas, etc.

- Ponga en conocimiento de maquinaria cualquier anomalía observada en la unidad. Hágalas constar en los partes de mantenimiento.
- Recuerde que los accidentes más frecuentes se deben a: vuelcos, choque con otras máquinas.

4.1.3.9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA COLOCACIÓN DE ARMADURA Y ENCOFRADO

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tendrá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al lavado, éste debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no solo para asegurar la solidez del enlace, sino para evitar accidentes.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos las chapas han de apilarse convenientemente. En su colocación han de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, y nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones porta-herramientas.

Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso de personal al fondo de las excavaciones.

4.1.3.10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN

El sistema de vertido más apto para este tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación, que para evitar lo cual es recomendable:

Utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe el lubricante.

Preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.

Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su desatasco. En primer lugar localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.

Se evitará al máximo la existencia de codos y procurando que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.

Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.

Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.

Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, que deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.

Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo lleven plantillas metálicas.

4.1.3.11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA

Equipo individual de protección:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Protección vías respiratorias.
- Calzado de protección.
- Cinturón anti-vibratorio.

Normas de actuación

Se evitará subir a la máquina con el calzado lleno de barro o de grasa.

Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.

No deberá acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones.

Al circular lo hará siempre con la cuchara en la posición de traslado.

No se permitirá la presencia de personas en las proximidades de la máquina cuando ésta esté en funcionamiento.

Cuando se esté cargando un camión se procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.

La máquina llevará conectada a la marcha atrás un silbato que funcionará cuando la máquina se mueva en dicho sentido.

Hay que procurar no acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones en los que pudieran existir derrumbes o vuelcos.

Cuando se efectúen operaciones de reparación, engrase o repostaje, es obligatorio tener el motor de la máquina parado y la cuchara apoyada en el suelo. Cuando se efectúen reparaciones en la cuchara se pondrán topes para evitar la caída intempestiva de la misma.

Siempre que se desplace de un lugar a otro por sus propios medios se ha de hacer con la cuchara lo más cerca posible del suelo, y se circulará siempre a velocidad moderada respetándose en todo momento la señalización existente.

No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías donde se realiza el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.

Hay que limpiarse el calzado de barro o de grasa antes de subirse a la máquina.

Cuando se carguen camiones no se colocará ni pasará la pala por encima de la cabina.

Se prestará atención a las líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas.

En caso de contacto, permanecerá el conductor quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la máquina lo hará de un salto lo más grande posible.

Si en alguna excavación descubre o avería alguna conducción, se detendrá el trabajo y se avisará enseguida al responsable.

Cuando la máquina se encuentre averiada se señalizará con un cartel de "MÁQUINA AVERIADA" y se señalizará la máquina si es que queda en zona de paso de vehículos.

Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina deberá ser puesta en conocimiento del inmediato superior.

No se transportarán personas en la máquina y en especial dentro del cucharón.

Al finalizar la jornada o durante los descansos se observan los siguientes puntos:

- El cazo debe apoyarse en el suelo o en su sitio en la máquina.
- Se dejarán los calzos apoyados en el suelo.
- Echar el freno de estacionamiento.
- La batería debe quedar desconectada.

Está totalmente prohibido:

- Bajarse del vehículo sin dejarlo frenado y sin que esté sobre superficie horizontal.
- Permitir que nadie manipule en la máquina cuando no esté debidamente autorizado.
- Transportar personal en la máquina.

5. MEDICINA PREVENTIVA

5.1. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

El personal deberá estar informado del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En el presente proyecto al Ambulatorio más cercano: Centro de Salud Cabezo de la Plata (Murcia), o en su defecto se desviará al accidentado al Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia.

5.2. CARTEL INDICATIVO DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Se colocaran en lugar visible de las instalaciones de obra, y el local de primeros auxilios, se expondrá un cartel con las direcciones y teléfonos de los lugares más próximos de asistencia.

5.3. BOTIQUÍN

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. En caso de que este quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que queden satisfechas las necesidades de los trabajadores.

Los botiquines estarán a cargo del apersona más capacitada designada por la empresa. Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo:

- Agua oxigenada.
- Antiespasmódicos.

- Alcohol 96°.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Tintura de yodo.
- Torniquetes.
- Mercurocromo.
- Bolsas de goma para hielo y agua.
- Amoníaco.
- Guantes esterilizados.
- Gasa estéril.
- Jeringuillas desechables.
- Algodón hidrófilo.
- Termómetro clínico.
- Apósitos autoadhesivos.
- Pinzas.
- Vendas.
- Tijeras.
- Esparadrapo.
- Manual de primeros auxilios.

5.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El personal debe pasar un reconocimiento médico de aptitud y prevención de enfermedades laborales y provisionales al menos una vez durante el periodo de ejecución de la obra.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

5.5. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal de la obra al ingresar en la misma, recibirá la información adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

- Vestuarios servicios:

Queda provista la instalación de una caseta modelo con aseos con la dotación de inodoros en cabina individual, urinarios, duchas, lavabos, calentador de agua, dispensador de papel, dosificador de jabón y espejo.

Se instalará, además, una caseta vestuario para instalación de taquillas individuales para cada trabajador, asientos y perchas.



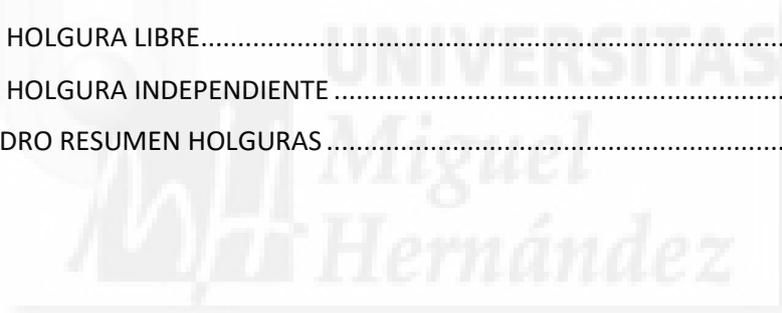


ANEJO XV

PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MÉTODO PERT	3
2.1. DESCOMPOSICIÓN DEL PROYECTO EN ACTIVIDADES	3
2.2. ESTABLECIMIENTO DE PRELACIONES ENTRE LAS ACTIVIDADES	4
2.2.1. ACTIVIDAD FICTICIA.....	5
2.3. EL TIEMPO PERT	5
2.3.1. TIEMPO EARLY	6
2.3.2. TIEMPO LAST	6
3. GRAFO PERT Y DIAGRAMA DE GANTT	7
4. MATRIZ DE ZADERENKO	9
5. HOLGURAS.....	9
5.1. HOLGURA DE SUCESOS	10
5.2. HOLGURA DE ACTIVIDAD	10
5.2.1. HOLGURA LIBRE.....	11
5.2.2. HOLGURA INDEPENDIENTE	11
5.3. CUADRO RESUMEN HOLGURAS	12



1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo se basa en la programación de los trabajos llevados a cabo en el proyecto objeto de estudio, estimando el tiempo necesario para la correcta ejecución del mismo.

La puesta en marcha y ejecución del proyecto se lleva a cabo en una serie de actividades principales sucedidas entre sí. El tiempo para llevar a cabo el proyecto depende tanto de la duración de las actividades, como del grado de dependencia existente entre las mismas.

La programación del proyecto se realiza a partir del Diagrama de Gantt, mediante el Software GanttProject y el Método PERT. El Diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

2. MÉTODO PERT

El método PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) surge en el año 1.957 tras la investigación desarrollada en E.E.U.U. para la ejecución del proyecto de submarinos atómicos "Polaris", viéndose insuficiente el empleo del método anteriormente utilizado basado en el Diagrama de barras de Gantt. El desarrollo del mismo se debe a diversos investigadores, entre ellos: D.C. Malcom, J.H. Roseboom, C.E. Clark y W. Fazar.

Antes de comenzar, cabe mencionar los dos conceptos básicos del método PERT:

- La descomposición del proyecto en actividades.
- El establecimiento de un orden de prelación entre estas.

2.1. DESCOMPOSICIÓN DEL PROYECTO EN ACTIVIDADES

En primer lugar, se propone la descomposición del proyecto en una serie de partes que se corresponden con las tareas u obras parciales, llamadas actividades.

EXPLANACIÓN PARCELA		
Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
A	Desbroce	Labores superficiales de desbroce
B	Replanteo	Delimitar la superficie de actuación
C	Explanación/nivelación	Movimiento de tierras

Tabla 1.Descomposición actividades explanación

BALSA DE RIEGO		
Nº	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
D	Movimiento de tierras	Labores superficiales de desbroce, delimitar, desmontar y terraplenar la superficie de actuación, y apertura de zanja del fondo del desagüe y drenaje
E	Perfilado y refino	Acondicionamiento final de los taludes

F	Apertura de zanja perimetral	Apertura de zanja para anclaje de lámina sobre pretil prefabricado
G	Colocación geotextil	Colocación del geotextil
H	Impermeabilización	Colocación de la lámina impermeabilizante
I	Tubería de desagüe y drenajes	Instalación del órgano de desagüe y drenaje
J	Tubería de entrada de agua	Instalación del órgano de entrada de agua
K	Tubería de salida de agua	Instalación del órgano de salida de agua
L	Aliviadero	Construcción del aliviadero
M	Canal escorrentía	Colocación del canal de evacuación de la escorrentía
N	Escollera	Encachado (piedra y hormigón) para fortalecer el cauce natural de la corriente de agua
Ñ	Vallado Perimetral	Colocación del vallado perimetral de protección
O	Entrega Obra	Entrega Obra. Fin

Tabla 2. Descomposición actividades balsa de riego.

2.2. ESTABLECIMIENTO DE PRELACIONES ENTRE LAS ACTIVIDADES

El establecimiento de un orden de prelación entre las distintas actividades significa indicar el orden en que las distintas actividades se han de realizar en la ejecución de la obra. Los motivos por los que unas actividades han de realizarse antes que otras, de manera inevitable, son normalmente de tipo técnico, pero también por motivos económicos o legales

El establecimiento de las prelacións no es una tarea fácil, pues se necesita de un conocimiento profundo de la realidad de la ejecución del proyecto. Además, de una larga trayectoria en este tipo de proyecto, el proyectista realiza una visualización de las explotaciones agrícolas de los alrededores para llevar a cabo dicho establecimiento.

CUADRO DE PRELACIONES EXPLANACIÓN PARCELA	
ACTIVIDADES	PRECEDENTES
A	-
B	A
C	B

Tabla 3. Establecimiento prelacións explanación.

CUADRO DE PRELACIONES BALSA DE RIEGO	
ACTIVIDADES	PRECEDENTES
D	C
E	D, I
F	D, I
G	E, F
H	G
I	C
J	H
K	H
L	H
M	H
N	H
Ñ	H
O	J,K,L,M,N,Ñ

Tabla 4. Establecimiento prelacións balsa de riego.

2.2.1. ACTIVIDAD FICTICIA

En la plasmación gráfica de las prelacones entre las distintas actividades, pueden darse casos irrepresentables. Este tipo de situaciones se resuelven por medio de actividades ficticias. Una actividad ficticia, que como su propio nombre no es real, no consume tiempo ni recursos, es decir que procede de un artificio, unos enlaces lógicos, para resolver ciertas situaciones en la confección de los grafos que reflejan las prelacones del proyecto.

La representación gráfica de la actividad ficticia es mediante una línea discontinua, denominándoseles con la letra "f" minúscula y con subíndices sucesivos conforme van apareciendo en la confección del grado.

2.3. EL TIEMPO PERT

La asignación de tiempos en el método PERT se realiza recurriendo a estudios probabilísticos, sobre la duración que una determinada actividad, si se repitiese un determinado nº de veces tardaría en ejecutarse. Una vez realizados estos estudios para cada una de las actividades de nuestro proyecto (cuyo desarrollo no es objeto de este temario) se obtienen diversos datos que convenientemente manejados nos dan el denominado Tiempo PERT.

Las tres estimaciones de tiempo que baraja el método PERT se denominan: estimación optimista, estimación más probable y estimación pesimista, cuyo significado es el siguiente:

- La estimación optimista (a): representa el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo marchara excepcionalmente bien, no produciéndose ningún tipo de contratiempo durante la fase de ejecución. Se considera que la probabilidad de poder finalizar la actividad en esta estimación optimista no es superior a 0,01.
- La estimación más probable (m): llamada también estimación modal, representa el tiempo que normalmente se empleará en ejecutar la actividad. Es decir el tiempo que se empleará cuando las circunstancias de su ejecución, no sean ni excepcionalmente favorables ni excepcionalmente desfavorables. Se considera que este tiempo es el que se dado con más frecuencia si la actividad se hubiese realizado un cierto nº de veces.
- La estimación pesimista (b): representa el tiempo máximo en que podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias que influyen en su duración fueran totalmente desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempos, entre los que se exceptúan casos extremos como: incendios, huelgas, etc.

Asimismo, se considera que la probabilidad de poder finalizar la actividad en esta estimación pesimista no es superior a 0,01.

Una vez obtenidas las tres estimaciones de tiempo para cada actividad, se calcula el Tiempo PERT mediante la fórmula de ponderación siguiente:

$$T (PERT) = \frac{a + (4 \times m) + b}{6}$$

En las siguientes tablas se muestra el tiempo ponderado PERT (T) para cada una de las siguientes actividades:

Explanación parcela		
Nº	Actividad	T
A	Desbroce	4
B	Replanteo	2
C	Explanación/nivelación	28

Tabla 5. Tiempo PERT actividades explanación.

Balsa de riego		
Nº	Actividad	T
D	Movimiento de tierras	33
E	Perfilado y refino	9
F	Apertura de zanja perimetral	4
G	Colocación geotextil	6
H	Impermeabilización	8
I	Tubería de desagüe y drenajes	6
J	Tubería de entrada de agua	5
K	Tubería de salida de agua	5
L	Aliviadero	6
M	Canal escorrentía	4
N	Escollera	2
Ñ	Vallado Perimetral	5
O	Entrega Obra	1

Tabla 6. Tiempo PERT actividades balsa de riego.

2.3.1. TIEMPO EARLY

Tiempo mínimo necesario para llegar a un suceso, es decir lo más pronto que puede estar en él. Se escriben inscritos en un triángulo.

$$t_i = \max(t_i - t_j) \forall i$$

2.3.2. TIEMPO LAST

Trata de medir lo más tarde que podemos llegar a ese suceso, de manera que la duración total del proyecto no se retrase en ninguna unidad de tiempo. Se escriben inscritos en un cuadrado.

$$t_j^* = \min(t_j^* - t_{ij}) \forall j$$

3. GRAFO PERT Y DIAGRAMA DE GANTT

Grafo PERT

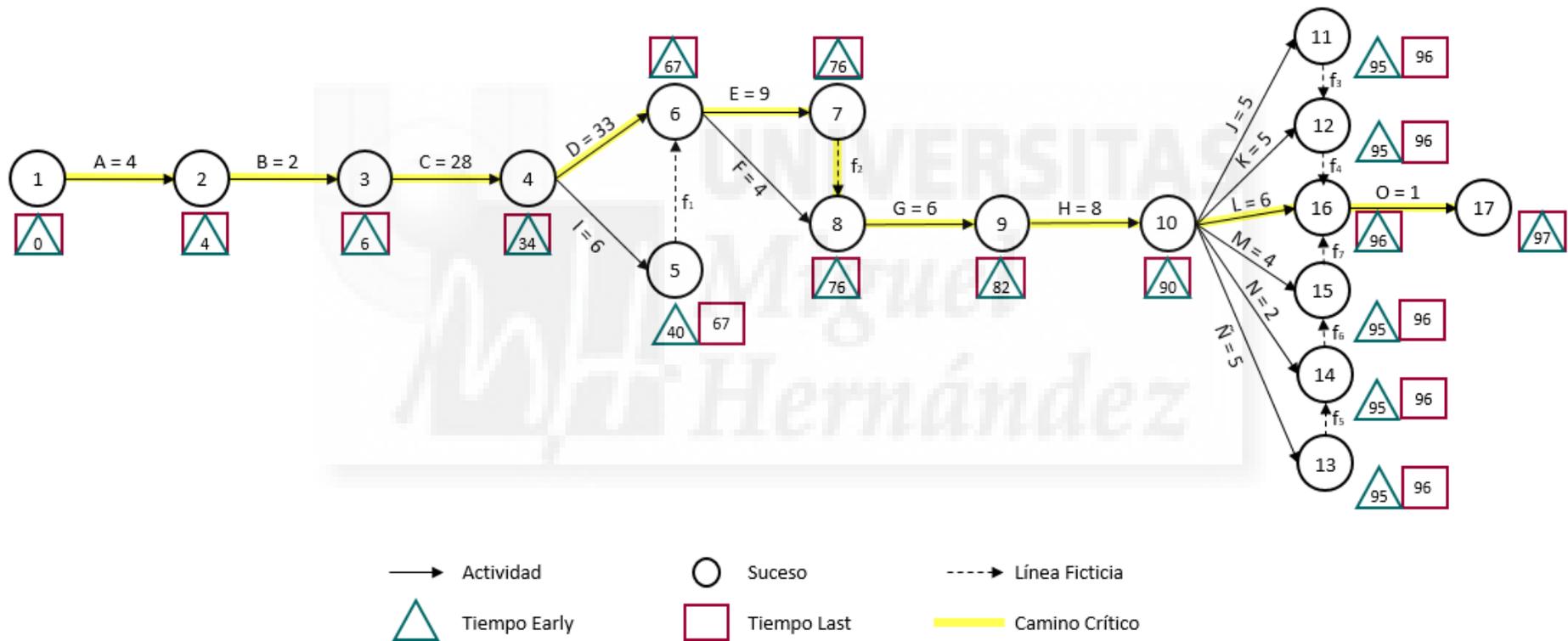
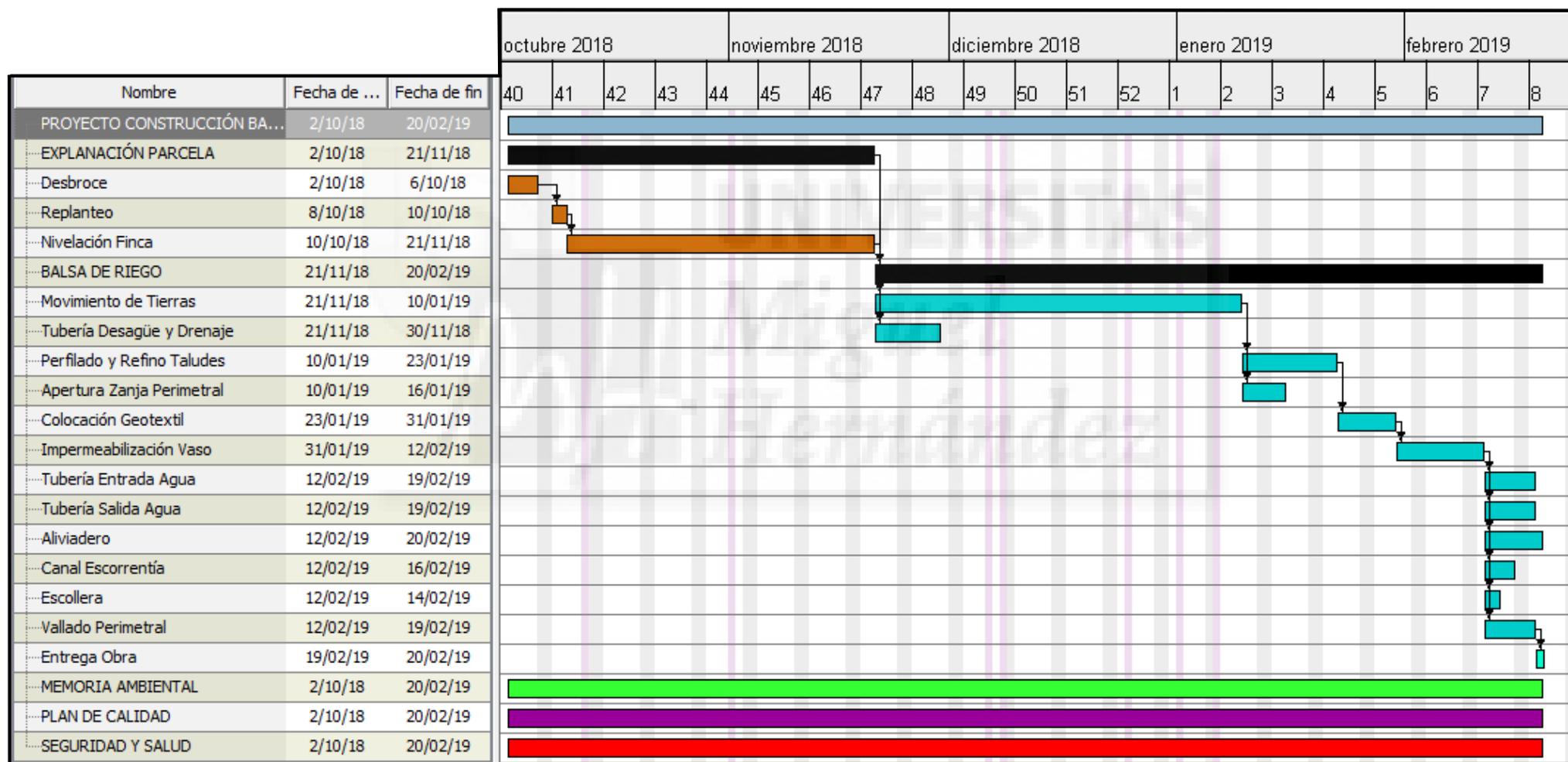


Diagrama de Gantt



4. MATRIZ DE ZADERENKO

El método de Zaderenko consiste en la realización de un algoritmo matricial, sobre una matriz cuadrada de orden igual al número de sucesos del grafo PERT.

A esta matriz se le añaden: en primer lugar una columna a la izquierda, donde irán numerados los sucesos iniciales (i), y una fila en la parte superior, donde irán numerados los sucesos finales (j). En segundo lugar, se añadirá una segunda columna a la izquierda de la anterior, donde escribiremos los tiempos Early (t_i), conforme los vayamos calculando, y una nueva fila, esta vez en la parte inferior de la matriz, donde escribiremos los tiempos Last (t_j^*), conforme se vayan igualmente calculando. Con estas modificaciones, la matriz resulta finalmente de orden $(n + 2)$, siendo n el número de sucesos del grafo PERT.

Δ	i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	4	-	-	-	-	6	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	5	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	6	-	-	-	-	-	-	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	7	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	8	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
82	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
90	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	2	4	6	-
95	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
95	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
95	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
95	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
95	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
96	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
97	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0	4	6	34	67	67	76	76	82	90	96	96	96	96	96	96	97

Tabla 7. Matriz de Zaderenko.

5. HOLGURAS

Acercándonos a la realidad en el control de la ejecución del proyecto, los datos obtenidos hasta ahora, referentes a los tiempos Early y Last, bien sea directamente del grafo, o mediante el algoritmo de Zaderenko, solo nos aportan un dato práctico relevante: la duración total del proyecto (tiempo Early = tiempo Last, del suceso final).

Este dato es interesante, pero se puede hacer mucho más para el control y manejo intermedios de la obra; para ello seguiremos avanzando en el conocimiento de la programación con los conceptos desarrollados en los apartados siguientes.

5.1. HOLGURA DE SUCESOS

Se define la holgura de un suceso i (H_i), como la diferencia entra su tiempo Last menos su tiempo Early, es decir:

$$H_i = t_i^* - t_i$$

Nos indica el número de unidades de tiempo en que puede retrasarse la realización del mismo.

Suceso	Tiempo Last	Tiempo Early	Holgura de Sucesos
1	0	0	0
2	4	4	0
3	6	6	0
4	34	34	0
5	67	40	27
6	67	67	0
7	76	76	0
8	76	76	0
9	82	82	0
10	90	90	0
11	96	95	1
12	96	95	1
13	96	95	1
14	96	95	1
15	96	95	1
16	96	96	0
17	97	97	0

Tabla 8. Cálculo holgura de suceso.

5.2. HOLGURA DE ACTIVIDAD

Se define como el tiempo que resulta de restar el tiempo Last del suceso final de dicha actividad, el tiempo Early de su suceso inicial y la duración de la actividad.

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

Nos indica el número de unidades de tiempo en que puede retrasarse la ejecución de dicha actividad, con respecto a su duración prevista (su tiempo PERT), sin que esto retrase la duración total del proyecto.

Actividad	Duración	Tiempo Last (Suceso Final)	Tiempo Early (Suceso Inicial)	Holgura Total Actividad
A	4	4	0	0
B	2	6	4	0
C	28	34	6	0
D	33	67	34	0
E	9	76	67	0
F	4	76	67	5
G	6	82	76	0
H	8	90	82	0

I	6	67	34	27
J	5	96	90	1
K	5	96	90	1
L	6	96	90	0
M	4	96	90	2
N	2	96	90	4
Ñ	5	96	90	1
O	1	97	96	0

Tabla 9. Cálculo holgura de actividad.

5.2.1. HOLGURA LIBRE

La holgura libre de una actividad ij (H_{ij}^L) se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo Early del suceso final el tiempo Early del inicial y la duración de la actividad, es decir:

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

Nos indica la cantidad de holgura libre disponible para dicha actividad

Actividad	Duración	Tiempo Early (Suceso Final)	Tiempo Early (Suceso Inicial)	Holgura Total Actividad
A	4	4	0	0
B	2	6	4	0
C	28	34	6	0
D	33	67	34	0
E	9	76	67	0
F	4	76	67	5
G	6	82	76	0
H	8	90	82	0
I	6	40	34	0
J	5	95	90	0
K	5	95	90	0
L	6	96	90	0
M	4	95	90	1
N	2	95	90	3
Ñ	5	95	90	0
O	2	97	96	0

Tabla 10. Cálculo holgura libre.

5.2.2. HOLGURA INDEPENDIENTE

La holgura independiente de una actividad ij (H_{ij}^I), se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo Early del suceso final de dicha actividad, el tiempo Last del inicial y la duración de la actividad, es decir:

$$H_{ij}^I = t_j - t_j^* - t_{ij}$$

Nos indica la cantidad de holgura disponible para dicha actividad, sin perjudicar a las actividades siguientes, y si todas las actividades anteriores han comenzado en sus tiempos.

Actividad	Duración	Tiempo Early (Suceso Final)	Tiempo Last (Suceso Inicial)	Holgura Total Actividad
A	4	4	0	0
B	2	6	4	0
C	28	34	6	0
D	33	67	34	0
E	9	76	67	0
F	4	76	67	5
G	6	82	76	0
H	8	90	82	0
I	6	40	34	0
J	5	95	90	0
K	5	95	90	0
L	6	96	90	0
M	4	95	90	1
N	2	95	90	3
Ñ	5	95	90	0
O	1	97	96	0

Tabla 11. Cálculo holgura independiente.

5.3. CUADRO RESUMEN HOLGURAS

ij	A _{ij}	t _{ij}	t _i	t _j	t _i *	t _j *	H _i	H _j	H _{ij} ^T	H _{ij} ^L	H _{ij} ^I	CC
1-2	A	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	2	4	6	4	6	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	28	6	34	6	34	0	0	0	0	0	CC
4-6	D	33	34	67	34	67	0	0	0	0	0	CC
6-7	E	9	67	76	67	76	0	0	0	0	0	CC
6-8	F	4	67	76	67	76	0	0	5	5	5	
8-9	G	6	76	82	76	82	0	0	0	0	0	CC
9-10	H	8	82	90	82	90	0	0	0	0	0	CC
4-5	I	6	34	40	34	67	0	27	27	0	0	
10-11	J	5	90	95	90	96	0	1	1	0	0	
10-12	K	5	90	95	90	96	0	1	1	0	0	
10-16	L	6	90	96	90	96	0	0	0	0	0	CC
10-15	M	4	90	95	90	96	0	1	2	1	1	
10-14	N	2	90	95	90	96	0	1	4	3	3	
10-13	Ñ	5	90	95	90	96	0	1	1	0	0	
16-17	O	1	96	97	96	97	0	0	0	0	0	CC

Tabla 12. Cuadro resumen holguras.



DOCUMENTO Nº2

PLANOS

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

PLANO 1: LOCALIZACIÓN.

PLANO 2: SITUACIÓN.

PLANO 3: SITUACIÓN Y ACCESOS.

PLANO 4: EMPLAZAMIENTO SOBRE P.G.O.U. DE MURCIA.

PLANO 5: EMPLAZAMIENTO SOBRE CATASTRO.

PLANO 6: EMPLAZAMIENTO SOBRE PNOA.

PLANO 7: EMPLAZAMIENTO EN PARCELA. TOPOGRAFÍA.

PLANO 8.1: EXPLANACIÓN PARCELA. TOPOGRÁFICO ACTUAL.

PLANO 8.2: EXPLANACIÓN PARCELA. NIVELACIÓN.

PLANO 8.3: EXPLANACIÓN PARCELA. COTAS ROJAS.

PLANO 8.4: EXPLANACIÓN PARCELA. TRANSFORMACIÓN.

PLANO 8.5: EXPLANACIÓN PARCELA. PLANTA SECCIONES TRANSVERSALES.

PLANO 8.6: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA CULTIVO I.

PLANO 8.7: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA CULTIVO II.

PLANO 8.8: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA CULTIVO III.

PLANO 8.9: EXPLANACIÓN PARCELA. SECCIONES TRANSVERSALES PARCELA Balsa I.

PLANO 8.10: EXPLANACIÓN PARCELA. REPLANTEO SUPERFICIE BRUTA.

PLANO 8.11: EXPLANACIÓN PARCELA. REPLANTEO SUPERFICIE NETA.

PLANO 8.12: EXPLANACIÓN PARCELA. REPLANTEO LÍNEA DE PASO.

PLANO 9.1: Balsa. PLANTA.

PLANO 9.2: Balsa. PLANTA SECCIONES TRANSVERSALES.

PLANO 9.3: Balsa. SECCIONES TRANSVERSALES.

PLANO 9.4: Balsa. REPLANTEO.

PLANO 9.5: Balsa. DRENAJE.

PLANO 9.6: Balsa. SECCIÓN TIPO.

PLANO 9.7: Balsa. ÓRGANO DE ENTRADA DE AGUA.

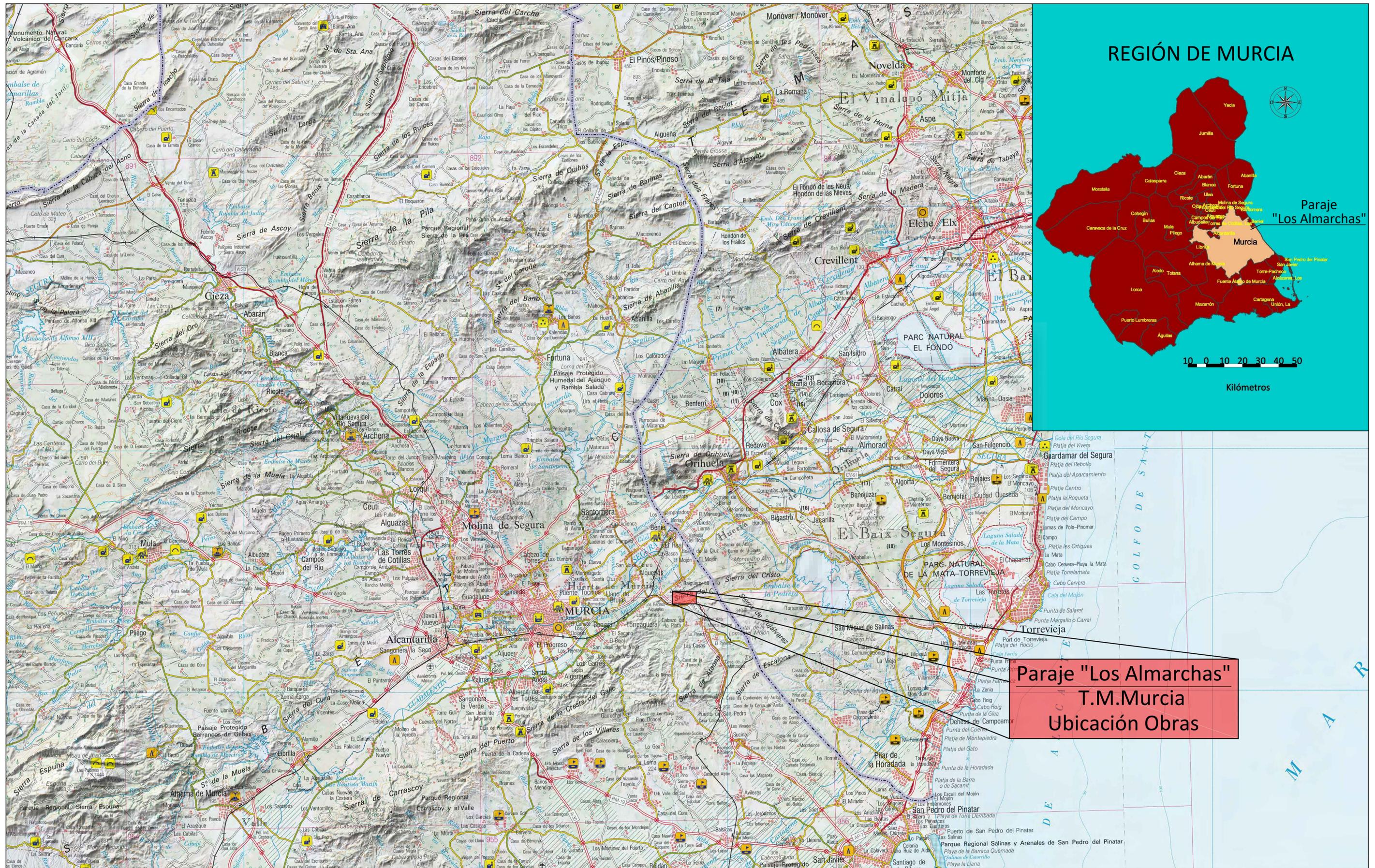
PLANO 9.8: Balsa.TOMA DE FONDO Y DESAGÜE.

PLANO 9.9: Balsa. ALIVIADERO.

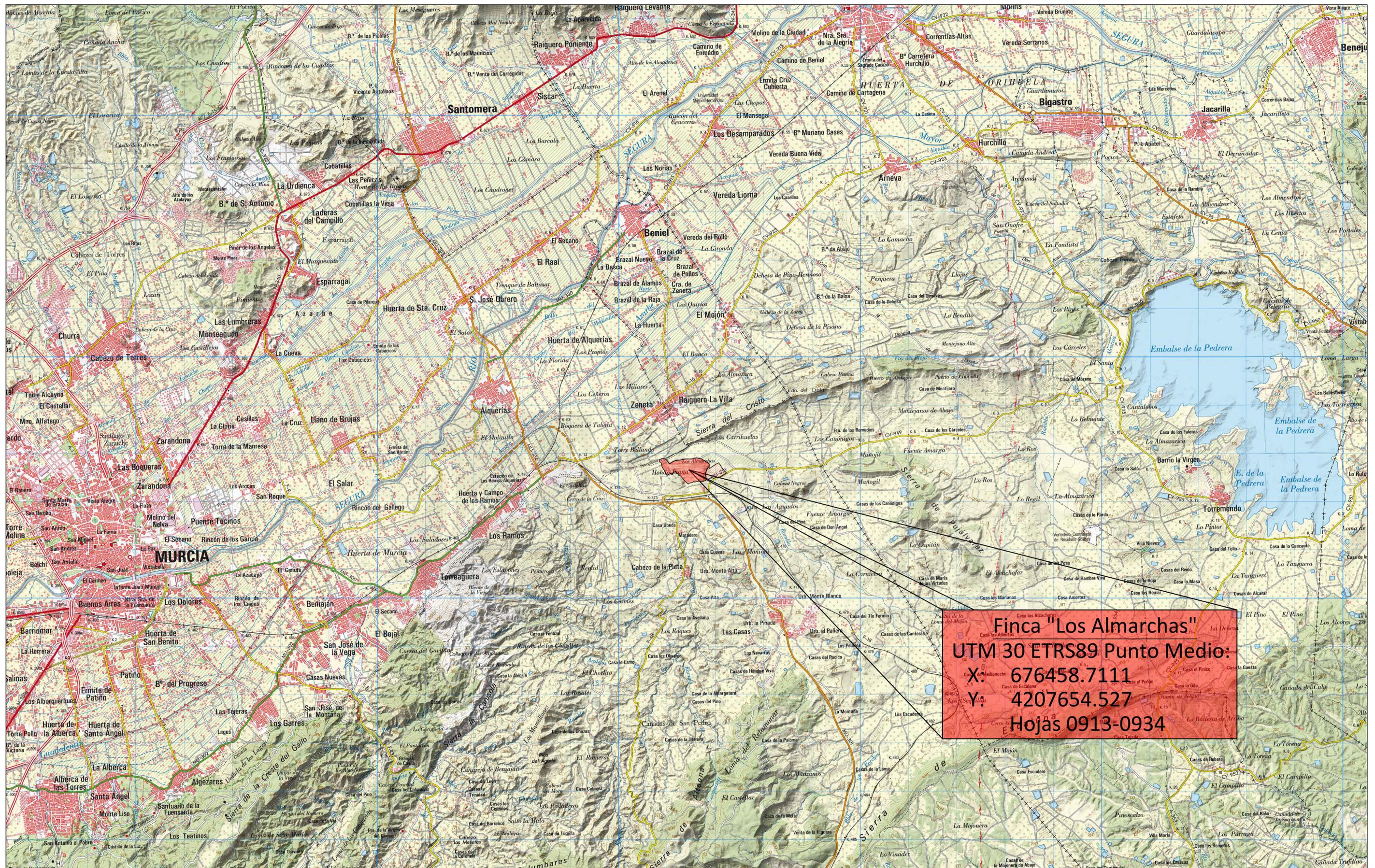
PLANO 9.10: Balsa. ARQUETAS ENTRADA, SALIDA Y DESAGÜE DE FONDO.

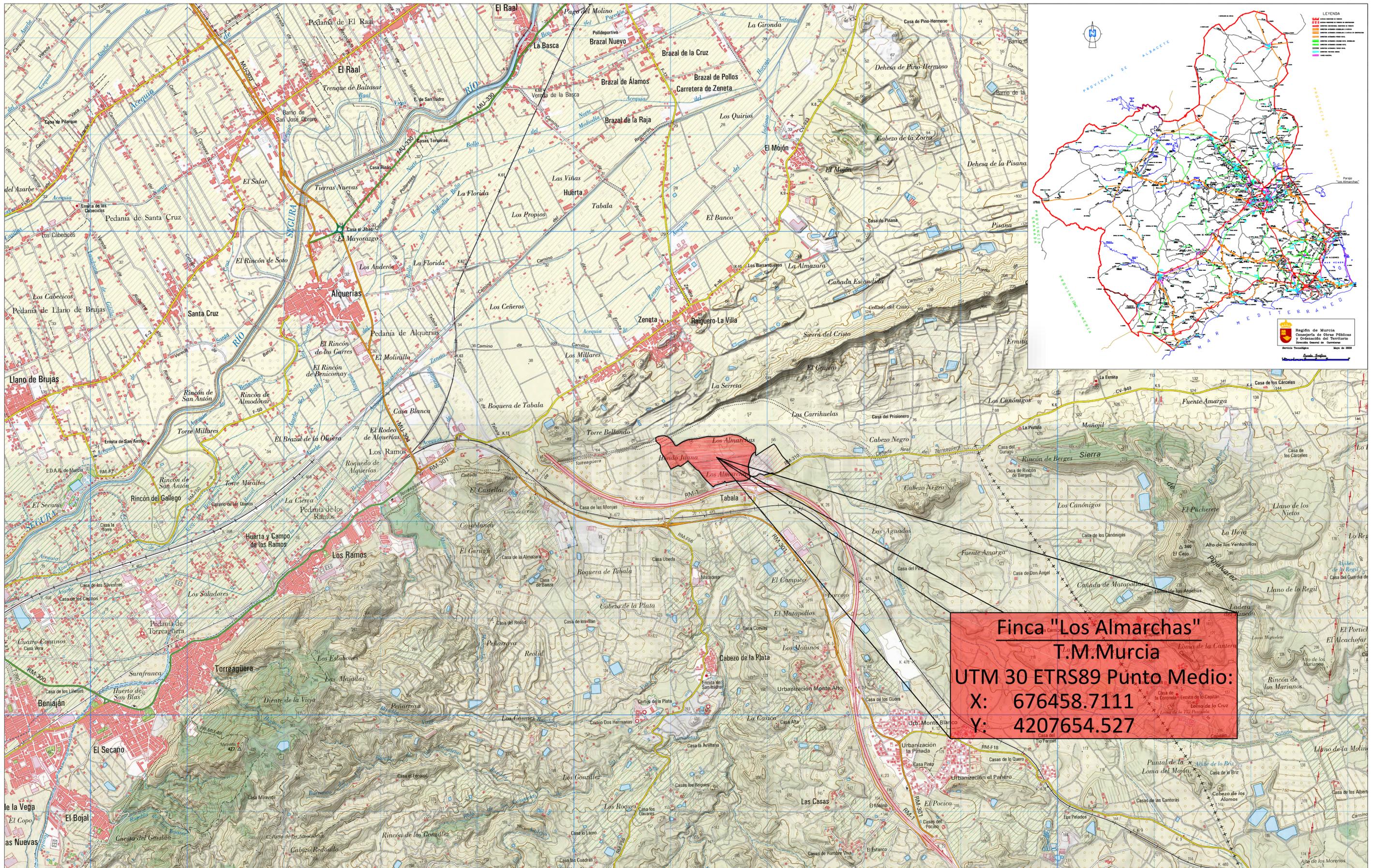
PLANO 10: GESTIÓN DE RESIDUOS.





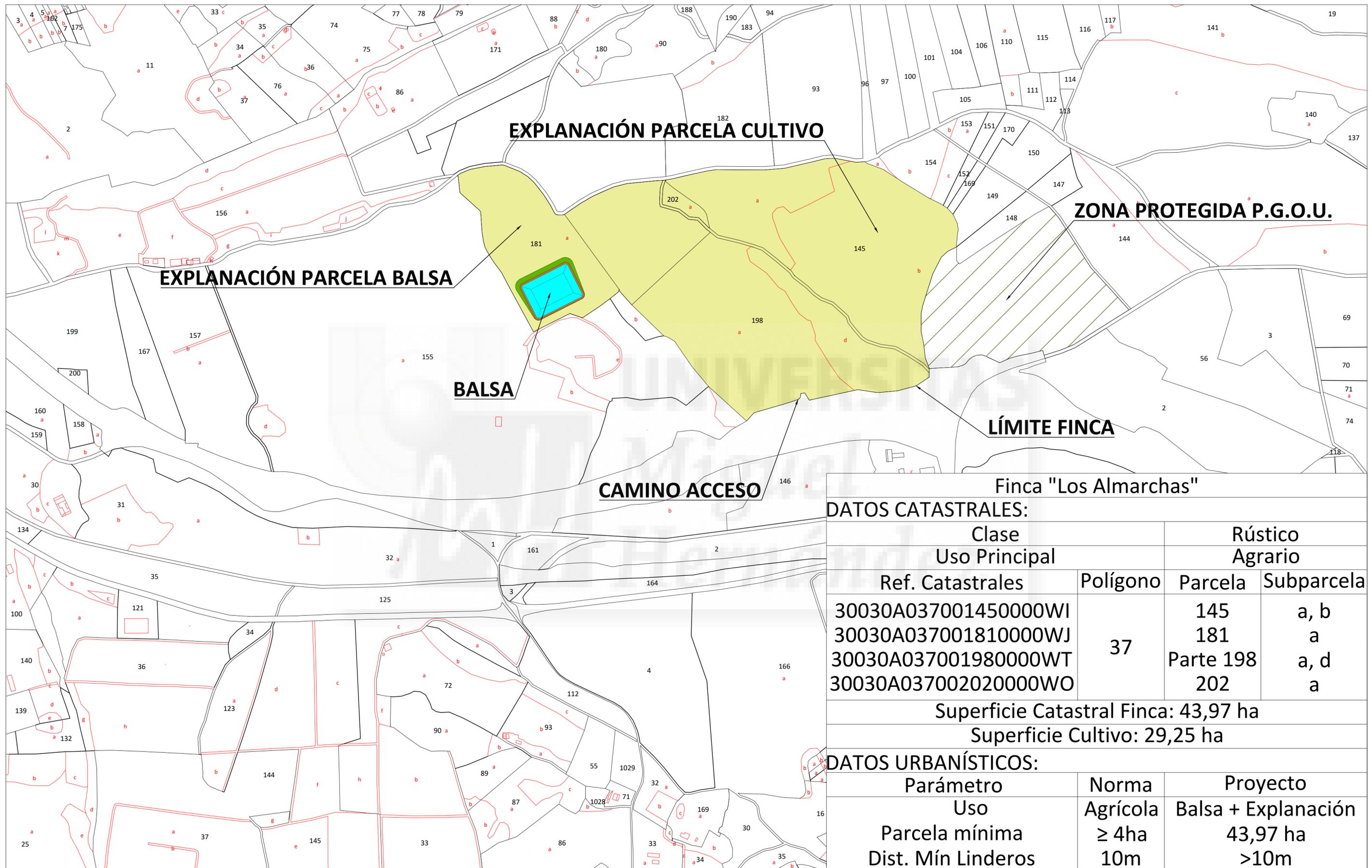
Paraje "Los Almarchas"
T.M.Murcia
Ubicación Obras





Finca "Los Almarchas"
T.M.Murcia
UTM 30 ETRS89 Punto Medio:
X: 676458.7111
Y: 4207654.527

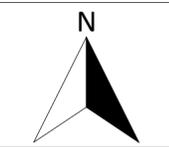


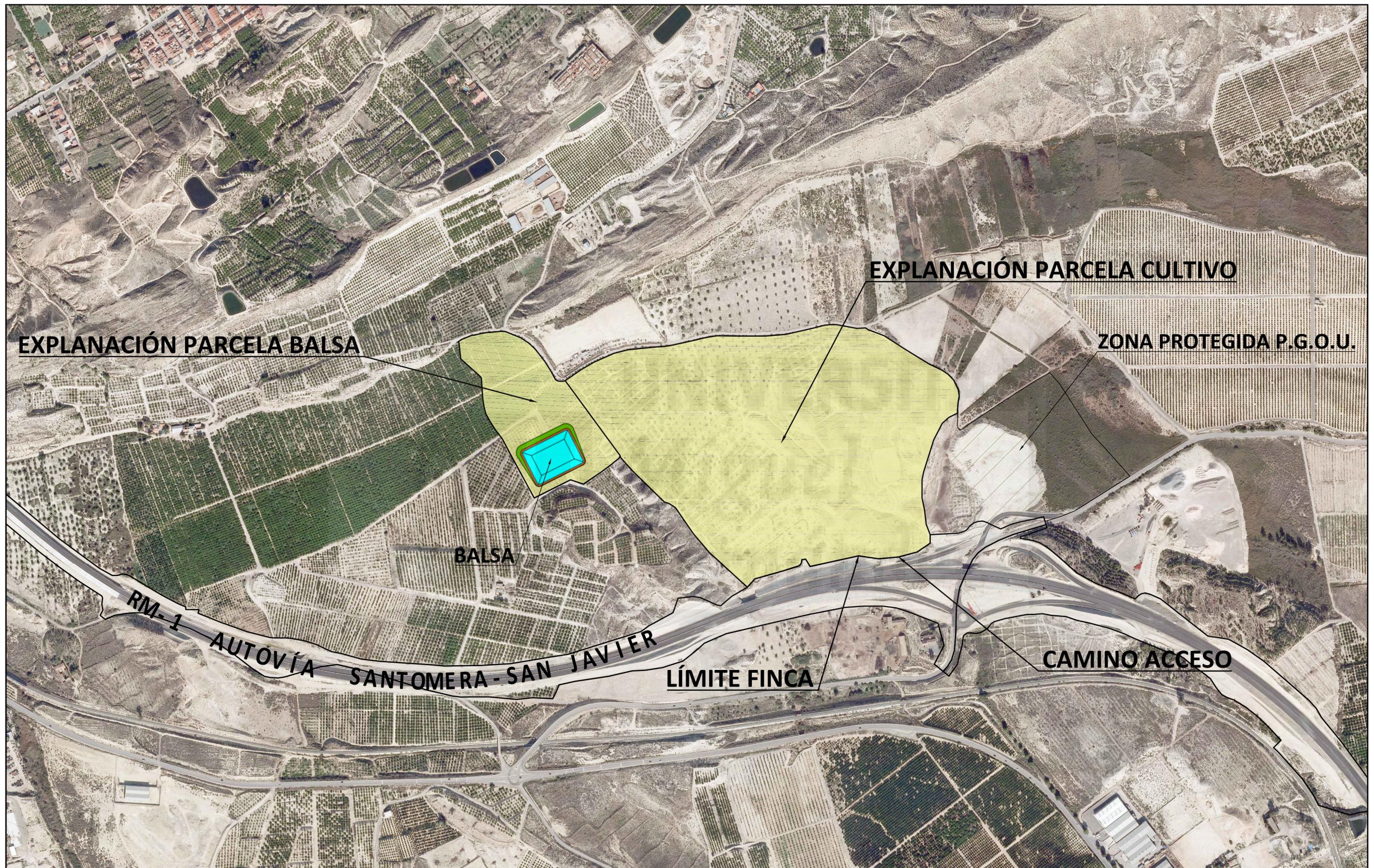


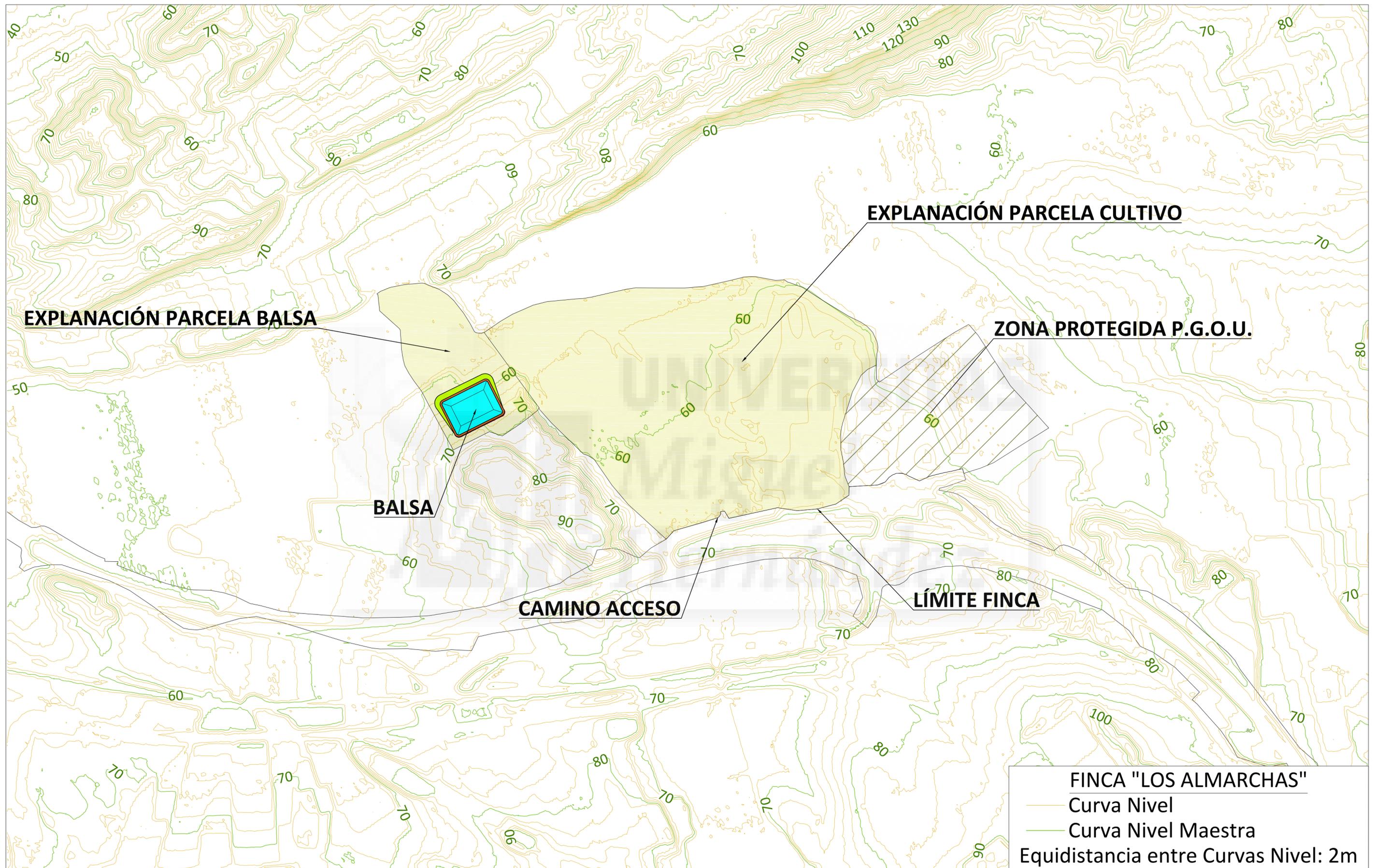
Finca "Los Almarchas"

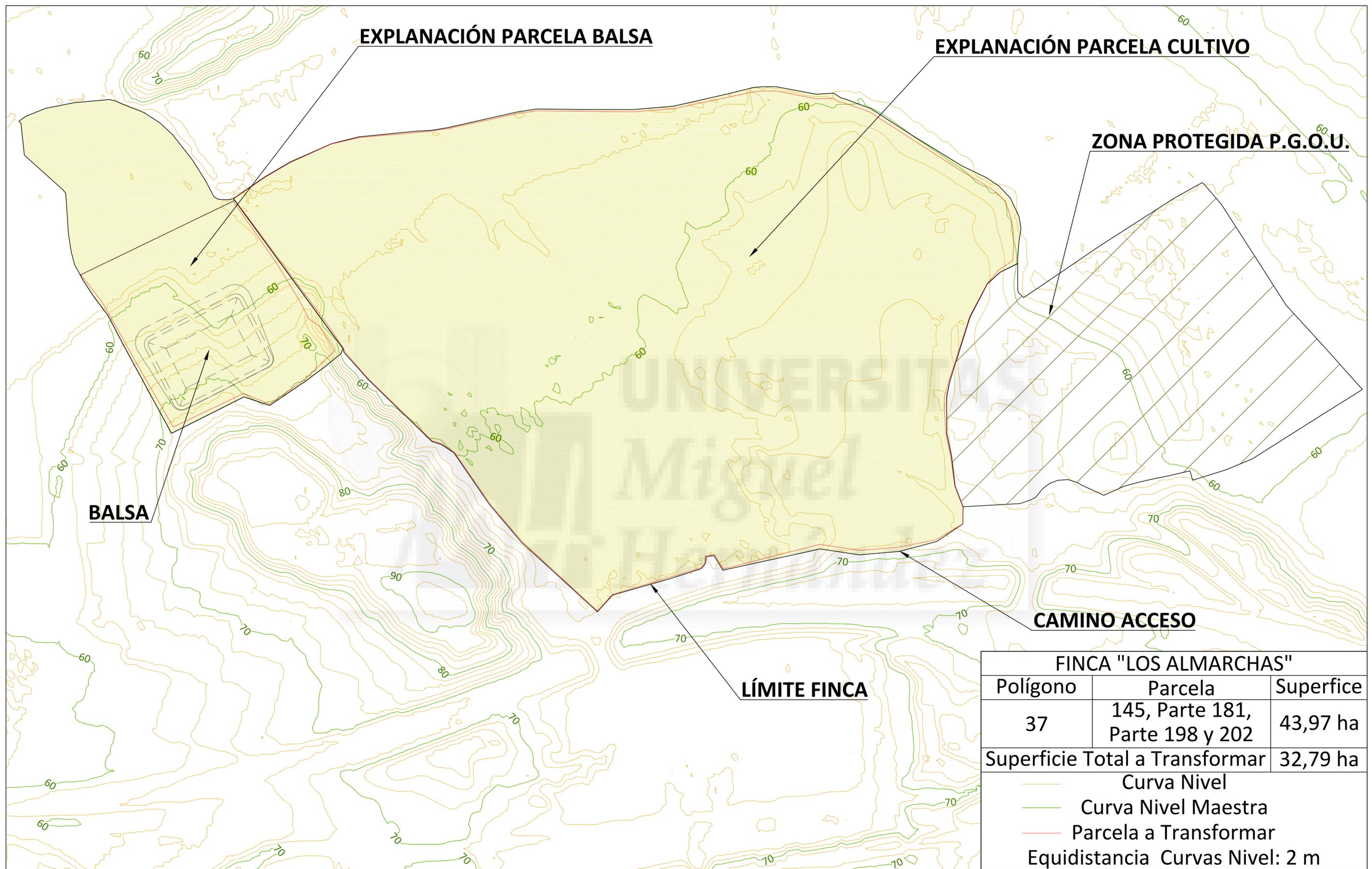
DATOS CATASTRALES:

Clase		Rústico	
Uso Principal		Agrario	
Ref. Catastrales	Polígono	Parcela	Subparcela
30030A037001450000WI	37	145	a, b
30030A037001810000WJ		181	a
30030A037001980000WT		Parte 198	a, d
30030A037002020000WO		202	a
Superficie Catastral Finca: 43,97 ha			
Superficie Cultivo: 29,25 ha			
DATOS URBANÍSTICOS:			
Parámetro	Norma	Proyecto	
Uso	Agrícola	Balsa + Explanación	
Parcela mínima	≥ 4ha	43,97 ha	
Dist. Mín Linderos	10m	>10m	

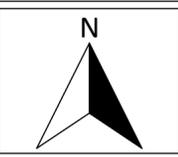


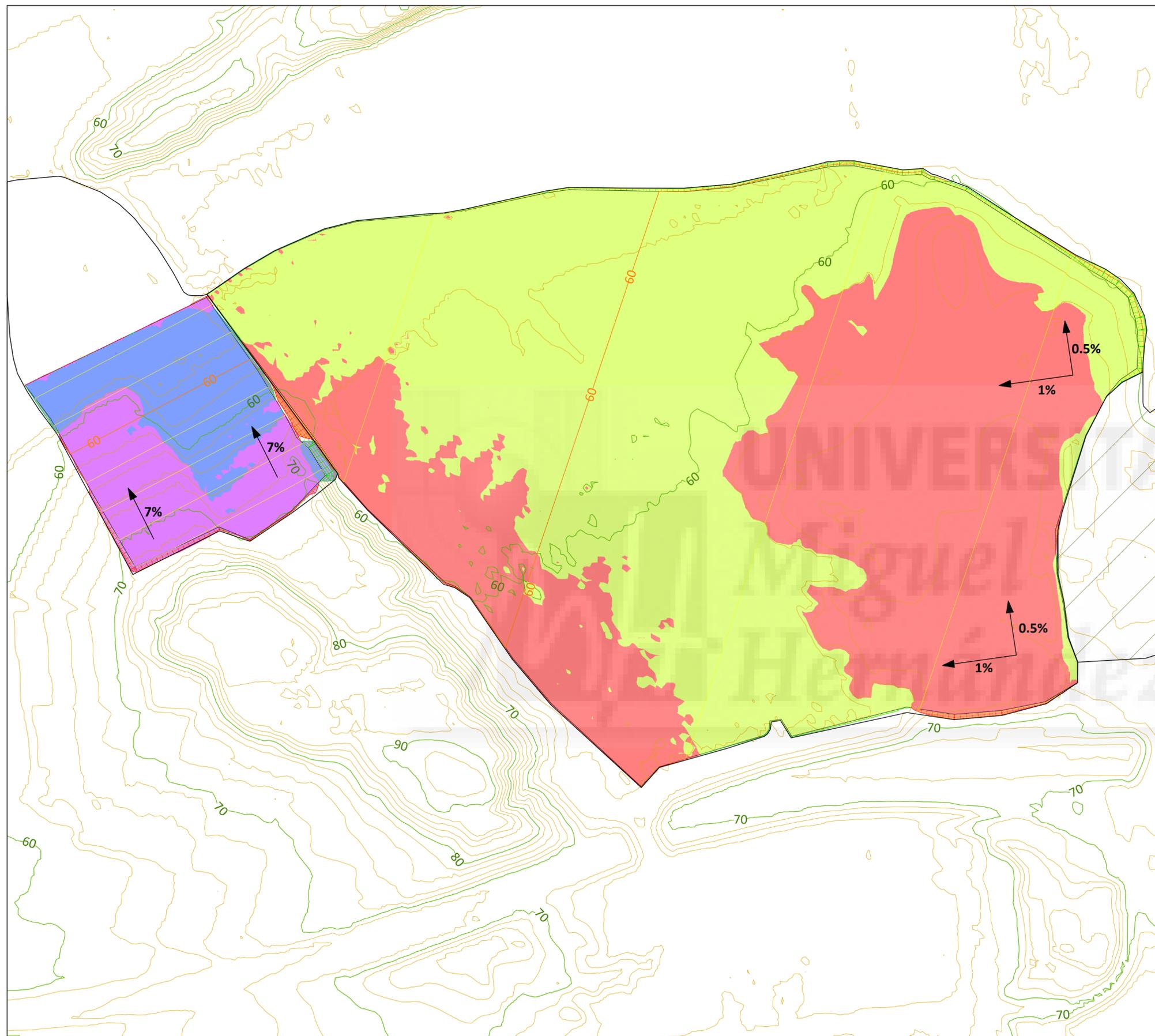






FINCA "LOS ALMARCHAS"		
Polígono	Parcela	Superficie
37	145, Parte 181, Parte 198 y 202	43,97 ha
Superficie Total a Transformar		32,79 ha
<ul style="list-style-type: none"> — Curva Nivel — Curva Nivel Maestra — Parcela a Transformar 		
Equidistancia Curvas Nivel: 2 m		





DATOS NIVELACIÓN PARCELA

FINCA "LOS ALMARCHAS"

Parcela Cultivo:

Sup. Bruta	29,25 ha
Sup. Neta	28,85 ha
Sup. Desmote	130.754,5 m ²
Sup. Terraplén	161.744,6 m ²
Vol. Desmote	172.884,05m ³
Vol. Terraplén	173.412,09 m ³

Parcela Balsa:

Sup. Bruta	3,54 ha
Sup. Neta	3,39 ha
Sup. Desmote	17.784,70 m ²
Sup. Terraplén	17.609,30 m ²
Vol. Desmote	29.303,86 m ³
Vol. Terraplén	29.252,55 m ³

Terreno Actual

- Curva Nivel
- Curva Nivel Maestra

Parcela Cultivo:

- Sup. Desmote
- Sup. Terraplén

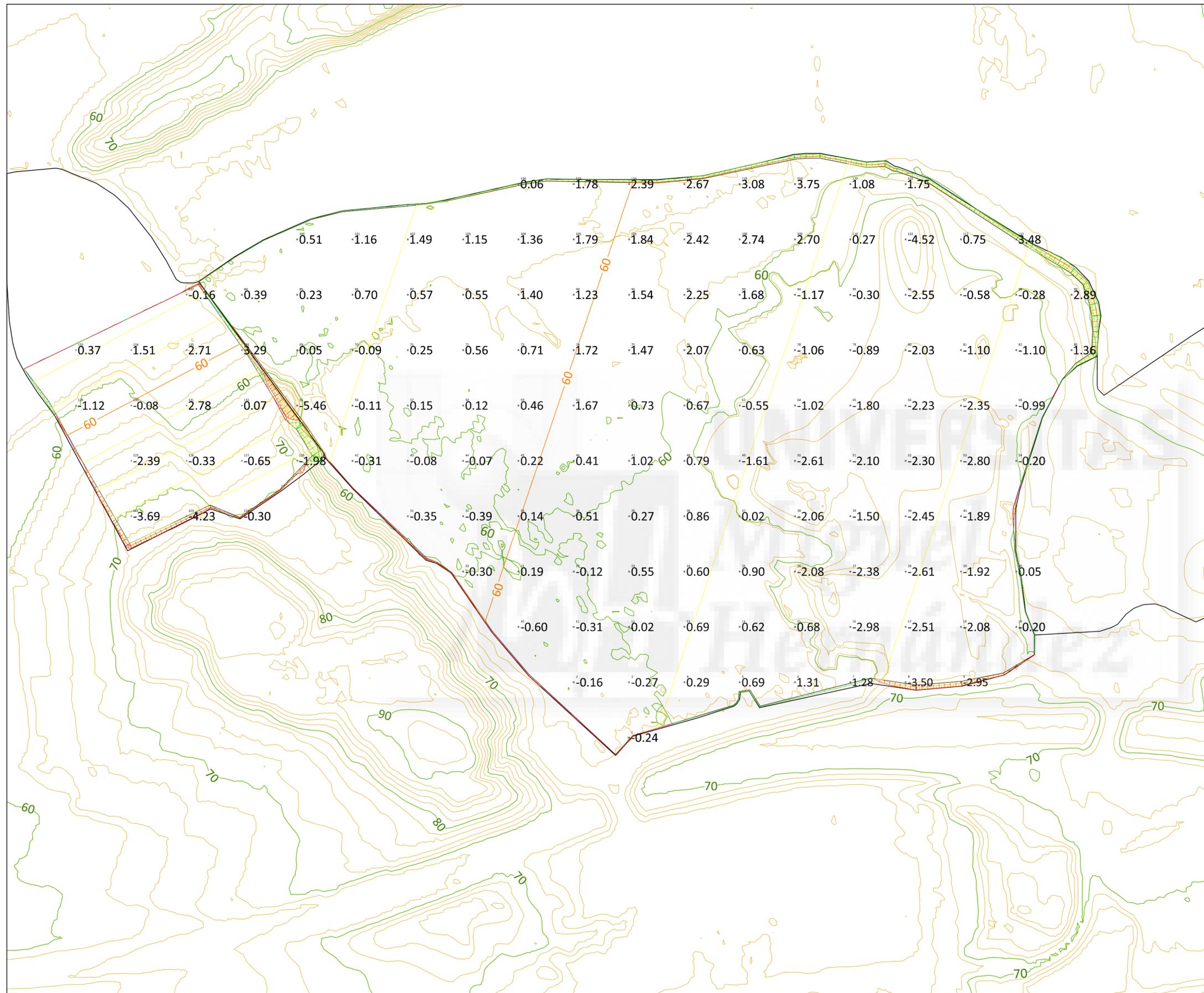
Parcela Balsa:

- Sup. Desmote
- Sup. Terraplén

Terreno Nivelado

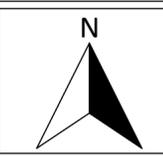
- Curva Nivel
- Curva Nivel Maestra

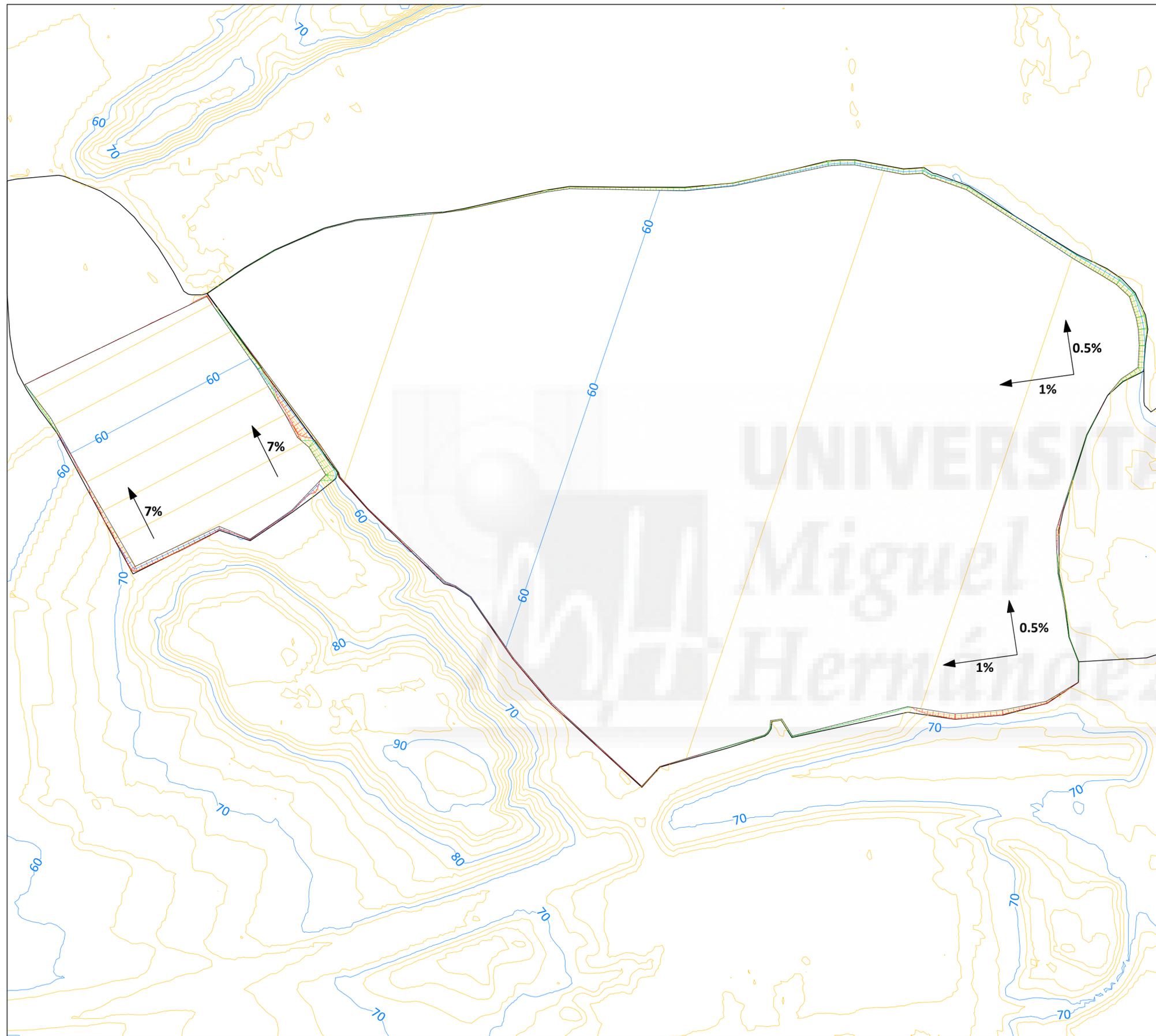




Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS COTAS ROJAS (PARCELA CULTIVO)			
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
1	676456.69	4207373.15	-0.24
2	676406.69	4207423.15	-0.16
3	676456.69	4207423.15	-0.27
4	676506.69	4207423.15	0.29
5	676556.69	4207423.15	0.69
6	676606.69	4207423.15	1.31
7	676656.69	4207423.15	1.28
8	676706.69	4207423.15	-3.50
9	676756.69	4207423.15	-2.95
10	676356.69	4207473.15	-0.60
11	676406.69	4207473.15	-0.31
12	676456.69	4207473.15	0.02
13	676506.69	4207473.15	0.69
14	676556.69	4207473.15	0.62
15	676606.69	4207473.15	0.68
16	676656.69	4207473.15	-2.98
17	676706.69	4207473.15	-2.51
18	676756.69	4207473.15	-2.08
19	676806.69	4207473.15	-0.20
20	676306.69	4207523.15	-0.30
21	676356.69	4207523.15	0.19
22	676406.69	4207523.15	-0.12
23	676456.69	4207523.15	0.55
24	676506.69	4207523.15	0.60
25	676556.69	4207523.15	0.90
26	676606.69	4207523.15	-2.08
27	676656.69	4207523.15	-2.38
28	676706.69	4207523.15	-2.61
29	676756.69	4207523.15	-1.92
30	676806.69	4207523.15	0.05
31	676256.69	4207573.15	-0.35
32	676306.69	4207573.15	-0.39
33	676356.69	4207573.15	0.14
34	676406.69	4207573.15	0.51
35	676456.69	4207573.15	0.27
36	676506.69	4207573.15	0.86
37	676556.69	4207573.15	0.02
38	676606.69	4207573.15	-2.06
39	676656.69	4207573.15	-1.50
40	676706.69	4207573.15	-2.45
41	676756.69	4207573.15	-1.89
42	676806.69	4207573.15	-2.08
43	676256.69	4207623.15	-0.31
44	676306.69	4207623.15	-0.08
45	676356.69	4207623.15	-0.07
46	676406.69	4207623.15	0.22
47	676456.69	4207623.15	0.41
48	676506.69	4207623.15	0.60
49	676556.69	4207623.15	0.90
50	676606.69	4207623.15	-2.08
51	676656.69	4207623.15	-2.38
52	676706.69	4207623.15	-2.61
53	676756.69	4207623.15	-1.92
54	676806.69	4207623.15	0.05
55	676156.69	4207673.15	-3.69
56	676206.69	4207673.15	-4.23
57	676256.69	4207673.15	-0.30
58	676306.69	4207673.15	-0.11
59	676356.69	4207673.15	0.15
60	676406.69	4207673.15	0.22
61	676456.69	4207673.15	0.46
62	676506.69	4207673.15	0.67
63	676556.69	4207673.15	0.90
64	676606.69	4207673.15	-2.08
65	676656.69	4207673.15	-2.38
66	676706.69	4207673.15	-2.61
67	676756.69	4207673.15	-1.92
68	676806.69	4207673.15	0.05
69	676156.69	4207723.15	-3.69
70	676206.69	4207723.15	-4.23
71	676256.69	4207723.15	-0.30
72	676306.69	4207723.15	-0.11
73	676356.69	4207723.15	0.15
74	676406.69	4207723.15	0.22
75	676456.69	4207723.15	0.46
76	676506.69	4207723.15	0.67
77	676556.69	4207723.15	0.90
78	676606.69	4207723.15	-2.08
79	676656.69	4207723.15	-2.38
80	676706.69	4207723.15	-2.61
81	676756.69	4207723.15	-1.92
82	676806.69	4207723.15	0.05
83	676156.69	4207773.15	-3.69
84	676206.69	4207773.15	-4.23
85	676256.69	4207773.15	-0.30
86	676306.69	4207773.15	-0.11
87	676356.69	4207773.15	0.15
88	676406.69	4207773.15	0.22
89	676456.69	4207773.15	0.46
90	676506.69	4207773.15	0.67
91	676556.69	4207773.15	0.90
92	676606.69	4207773.15	-2.08
93	676656.69	4207773.15	-2.38
94	676706.69	4207773.15	-2.61
95	676756.69	4207773.15	-1.92
96	676806.69	4207773.15	0.05
97	676156.69	4207823.15	-3.69
98	676206.69	4207823.15	-4.23
99	676256.69	4207823.15	-0.30
100	676306.69	4207823.15	-0.11
101	676356.69	4207823.15	0.15
102	676406.69	4207823.15	0.22
103	676456.69	4207823.15	0.46
104	676506.69	4207823.15	0.67
105	676556.69	4207823.15	0.90
106	676606.69	4207823.15	-2.08
107	676656.69	4207823.15	-2.38
108	676706.69	4207823.15	-2.61
109	676756.69	4207823.15	-1.92
110	676806.69	4207823.15	0.05
111	676156.69	4207873.15	-3.69
112	676206.69	4207873.15	-4.23
113	676256.69	4207873.15	-0.30
114	676306.69	4207873.15	-0.11
115	676356.69	4207873.15	0.15
116	676406.69	4207873.15	0.22
117	676456.69	4207873.15	0.46
118	676506.69	4207873.15	0.67
119	676556.69	4207873.15	0.90
120	676606.69	4207873.15	-2.08
121	676656.69	4207873.15	-2.38
122	676706.69	4207873.15	-2.61
123	676756.69	4207873.15	-1.92
124	676806.69	4207873.15	0.05
125	676156.69	4207923.15	-3.69
126	676206.69	4207923.15	-4.23
127	676256.69	4207923.15	-0.30
128	676306.69	4207923.15	-0.11
129	676356.69	4207923.15	0.15
130	676406.69	4207923.15	0.22
131	676456.69	4207923.15	0.46
132	676506.69	4207923.15	0.67
133	676556.69	4207923.15	0.90
134	676606.69	4207923.15	-2.08
135	676656.69	4207923.15	-2.38
136	676706.69	4207923.15	-2.61
137	676756.69	4207923.15	-1.92

Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS COTAS ROJAS (PARCELA BALSA)			
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
122	676006.69	4207573.15	-3.69
123	676056.69	4207573.15	-4.23
124	676106.69	4207573.15	-0.30
125	676006.69	4207623.15	-2.39
126	676056.69	4207623.15	-0.33
127	676106.69	4207623.15	-0.65
128	676156.69	4207623.15	-1.98
129	675956.69	4207673.15	-1.12
130	676006.69	4207673.15	-0.08
131	676056.69	4207673.15	2.78
132	676106.69	4207673.15	0.07
133	675956.69	4207723.15	0.37
134	676006.69	4207723.15	1.51
135	676056.69	4207723.15	2.71
136	676106.69	4207723.15	3.29
137	676056.69	4207773.15	-0.16





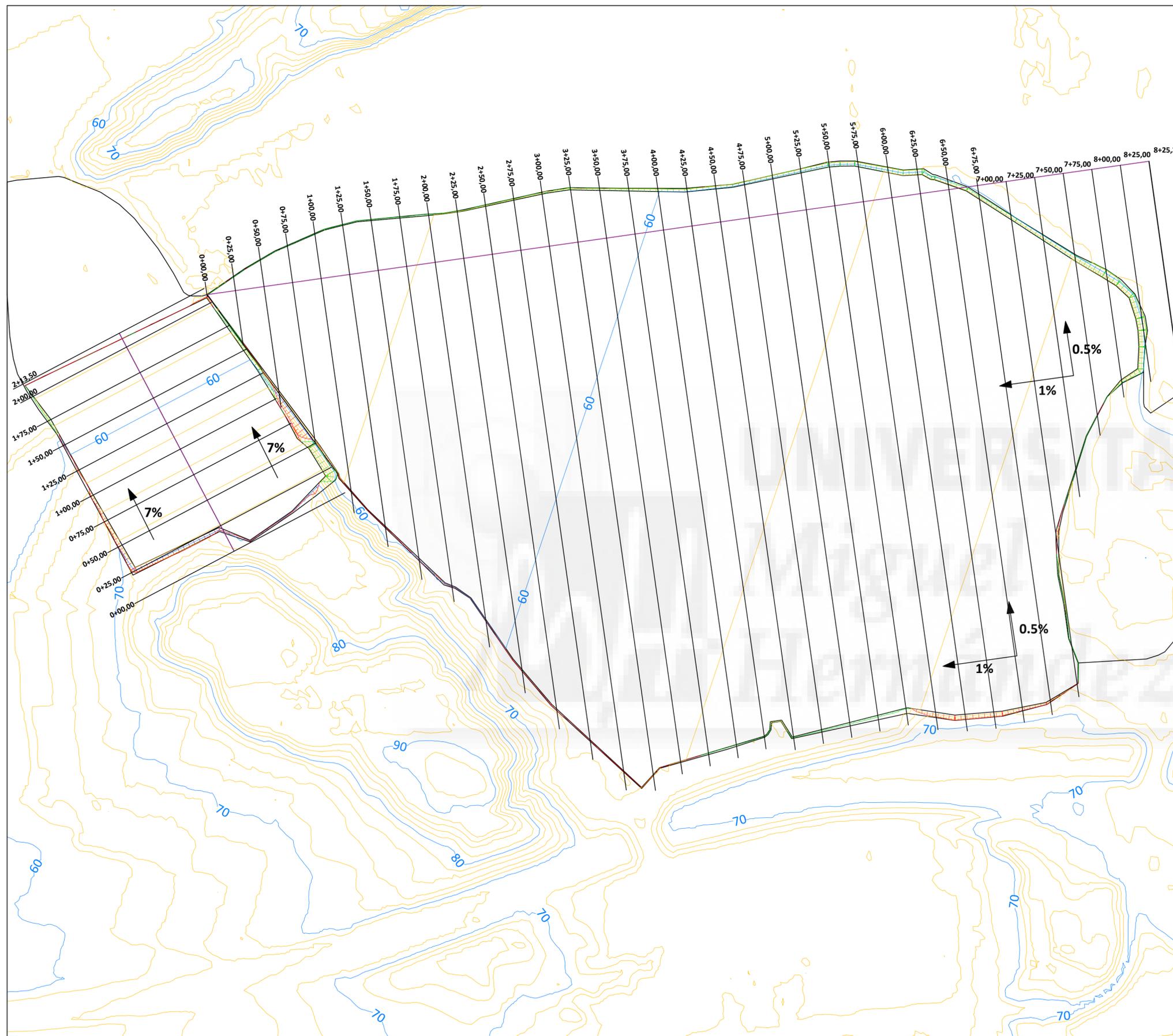
DATOS NIVELACIÓN PARCELA

FINCA "LOS ALMARCHAS"	
Parcela Cultivo:	
Sup. Bruta	29,25 ha
Sup. Neta	28,85 ha
Sup. Desmote	130.754,5 m ²
Sup. Terraplén	161.744,6 m ²
Vol. Desmote	174.594,15m ³
Vol. Terraplén	174.294,16 m ³
Parcela Balsa:	
Sup. Bruta	3,54 ha
Sup. Neta	3,39 ha
Sup. Desmote	17.784,70 m ²
Sup. Terraplén	17.609,30 m ²
Vol. Desmote	29.271,99 m ³
Vol. Terraplén	29.216,06 m ³

Terreno Nivelado

- Curvas NivelMaestra
- Cabeza Talud Desmote
- Pie Talud Terraplén
- Equidistancia Curvas Nivel: 2m





DATOS NIVELACIÓN PARCELA

FINCA "LOS ALMARCHAS"

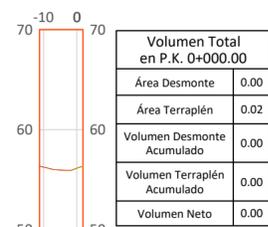
Parcela Cultivo:	
Sup. Bruta	29,25 ha
Sup. Neta	28,85 ha
Sup. Desmonte	130.754,5 m ²
Sup. Terraplén	161.744,6 m ²
Vol. Desmonte	174.594,15m ³
Vol. Terraplén	174.294,16 m ³
Parcela Balsa:	
Sup. Bruta	3,54 ha
Sup. Neta	3,39 ha
Sup. Desmonte	17.784,70 m ²
Sup. Terraplén	17.609,30 m ²
Vol. Desmonte	29.271,99 m ³
Vol. Terraplén	29.216,06 m ³

Terreno Nivelado

- Curvas Nivel
- Curvas Nivel Maestra
- Cabeza Talud Desmonte
- Pie Talud Terraplén
- Perfil Transversal

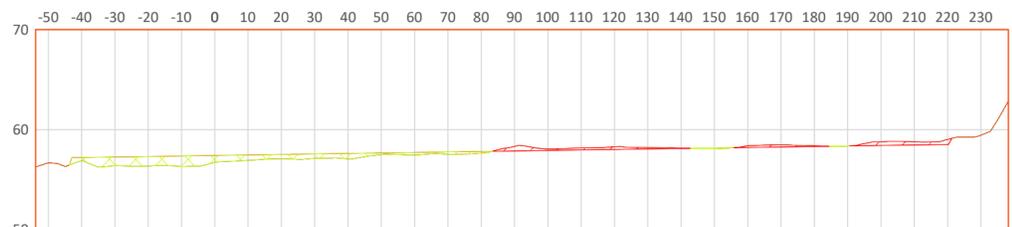
Equidistancia Curvas Nivel: 2m





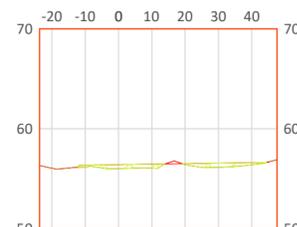
Volumen Total en P.K. 0+000.00	
Área Desmorte	0.00
Área Terraplén	0.02
Volumen Desmorte Acumulado	0.00
Volumen Terraplén Acumulado	0.00
Volumen Neto	0.00

P.K=0+000.00



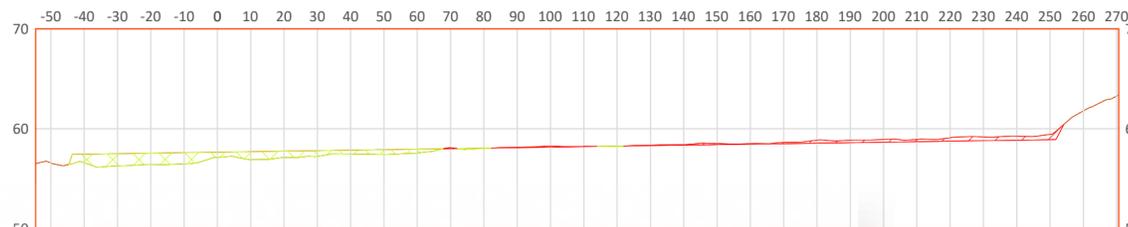
Volumen Total en P.K. 0+125.00	
Área Desmorte	25.18
Área Terraplén	69.21
Volumen Desmorte Acumulado	4454.36
Volumen Terraplén Acumulado	4259.75
Volumen Neto	194.61

P.K=0+125.00



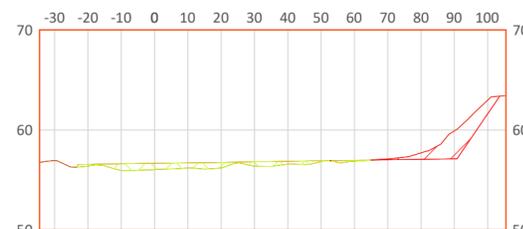
Volumen Total en P.K. 0+025.00	
Área Desmorte	0.74
Área Terraplén	15.73
Volumen Desmorte Acumulado	9.21
Volumen Terraplén Acumulado	196.81
Volumen Neto	-187.60

P.K=0+025.00



Volumen Total en P.K. 0+150.00	
Área Desmorte	30.24
Área Terraplén	81.99
Volumen Desmorte Acumulado	5147.14
Volumen Terraplén Acumulado	6149.86
Volumen Neto	-1002.72

P.K=0+150.00



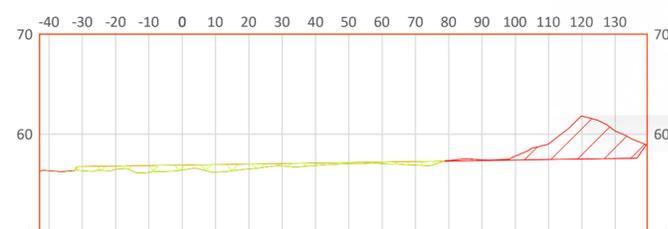
Volumen Total en P.K. 0+050.00	
Área Desmorte	43.35
Área Terraplén	32.44
Volumen Desmorte Acumulado	560.25
Volumen Terraplén Acumulado	798.85
Volumen Neto	-238.60

P.K=0+050.00



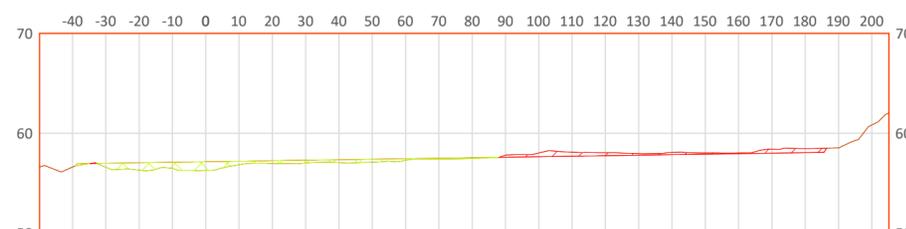
Volumen Total en P.K. 0+175.00	
Área Desmorte	44.00
Área Terraplén	112.91
Volumen Desmorte Acumulado	6075.13
Volumen Terraplén Acumulado	8586.22
Volumen Neto	-2511.09

P.K=0+175.00



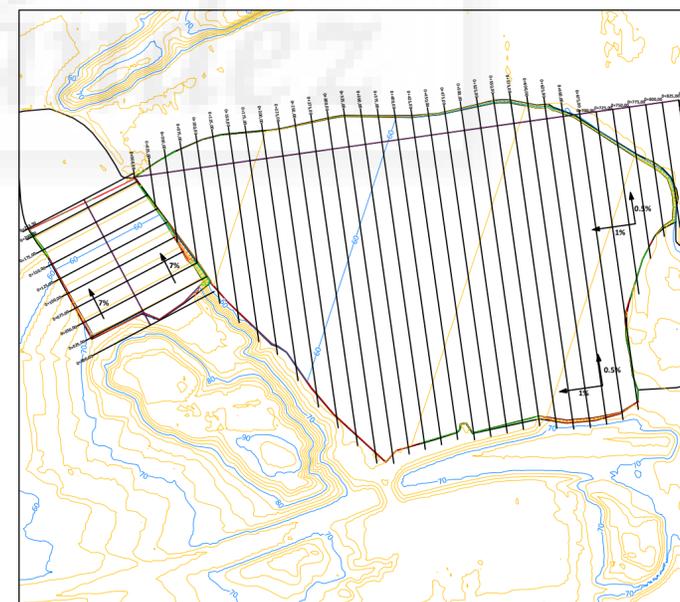
Volumen Total en P.K. 0+075.00	
Área Desmorte	95.49
Área Terraplén	42.65
Volumen Desmorte Acumulado	2295.75
Volumen Terraplén Acumulado	1737.48
Volumen Neto	558.27

P.K=0+075.00



Volumen Total en P.K. 0+100.00	
Área Desmorte	26.01
Área Terraplén	44.96
Volumen Desmorte Acumulado	3814.49
Volumen Terraplén Acumulado	2832.62
Volumen Neto	981.87

P.K=0+100.00



PLANTA PERFILES TRANSVERSALES PARCELA. ESCALA 1:2.000



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela
GRADO EN INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

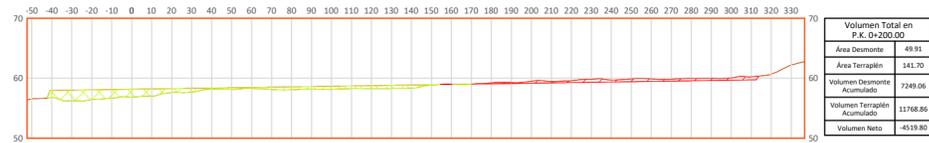
TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA
BALSA DE RIEGO Y EXPLANACIÓN PARCELA
EN EL T.M. MURCIA (MURCIA)

SITUACIÓN:
Paraje "Los Almarchas", T.M. Murcia (Murcia)
EL ALUMNO:
GINÉS PONCE MORENO
FECHA:
JULIO-2018

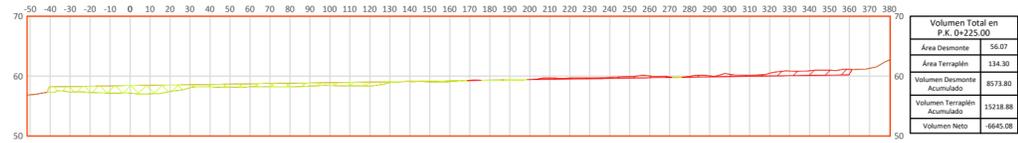
PLANO DE:
EXPLANACIÓN PARCELA.
SECCIONES TRANSVERSALES
PARCELA CULTIVO I

Nº PLANO:
8.6
ESCALA:
1:1.500

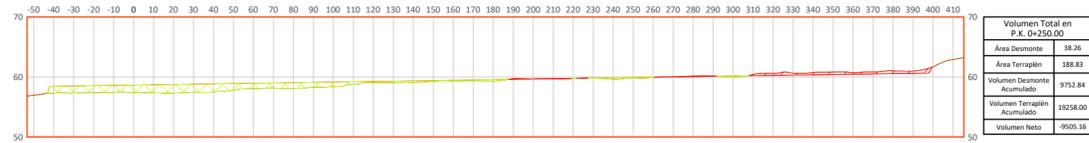




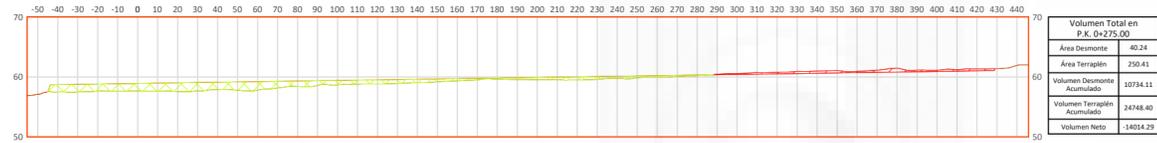
P.K.=0+200.00



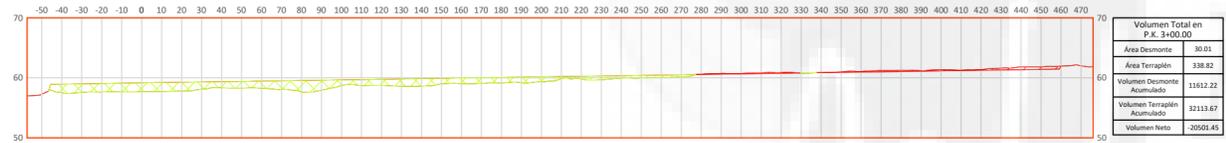
P.K.=0+225.00



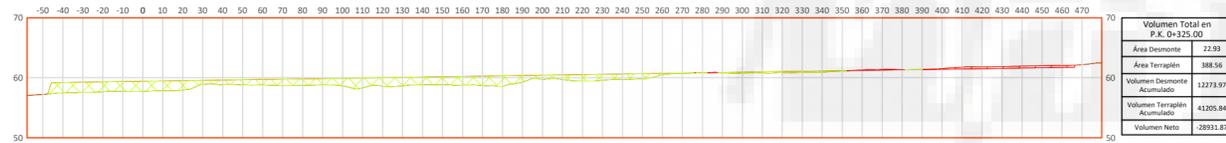
P.K.=0+250.00



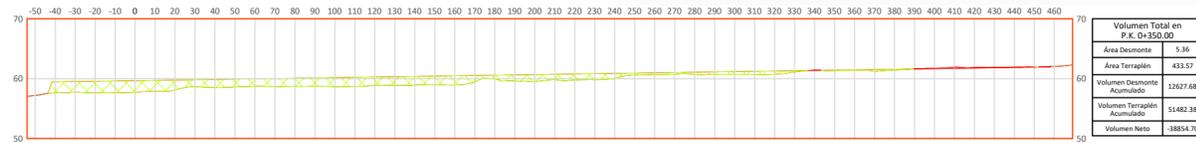
P.K.=0+275.00



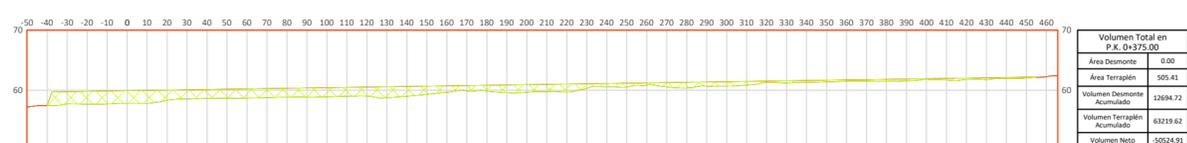
P.K.=0+300.00



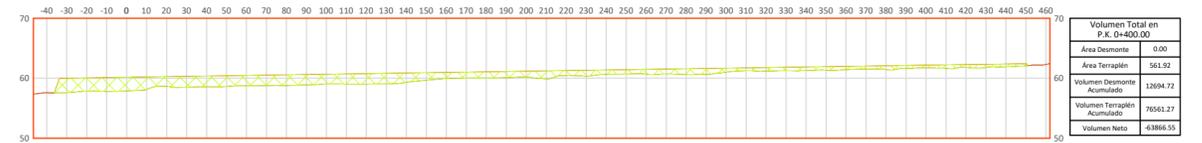
P.K.=0+325.00



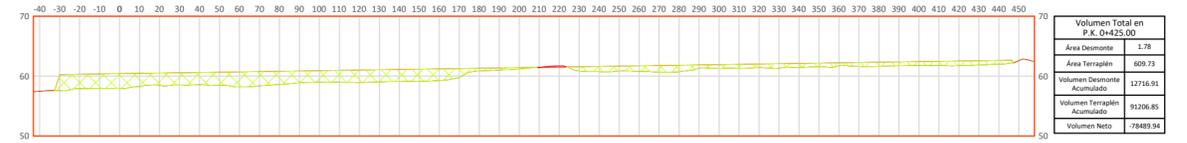
P.K.=0+350.00



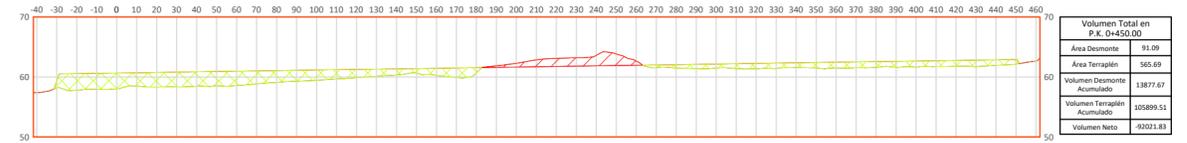
P.K.=0+375.00



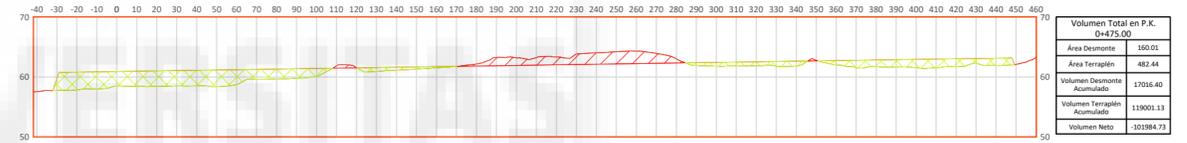
P.K.=0+400.00



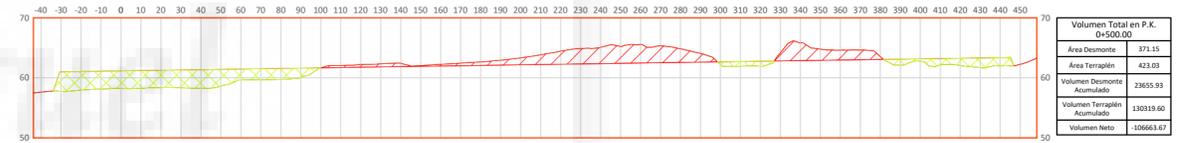
P.K.=0+425.00



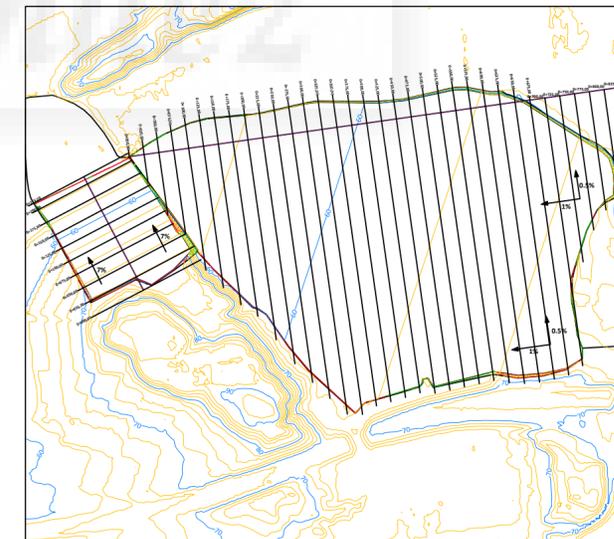
P.K.=0+450.00



P.K.=0+475.00

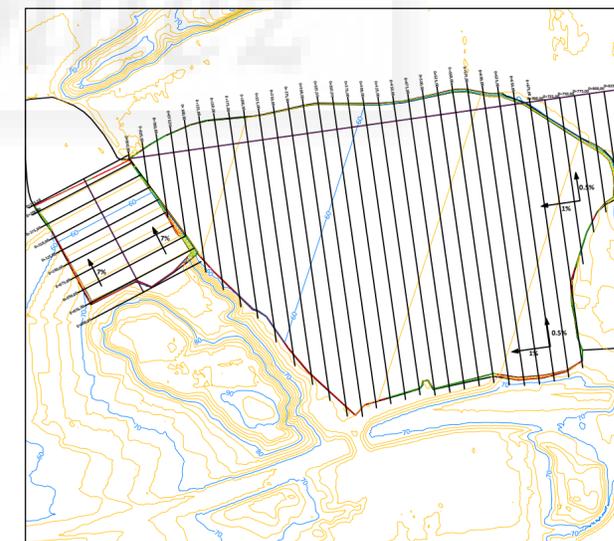
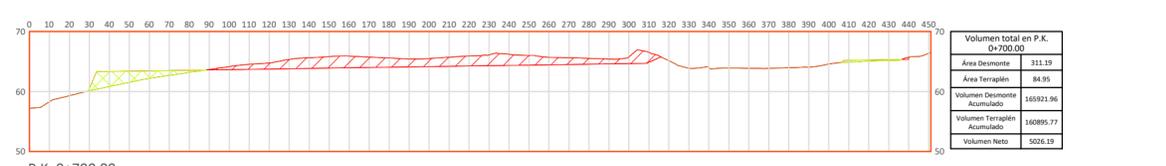
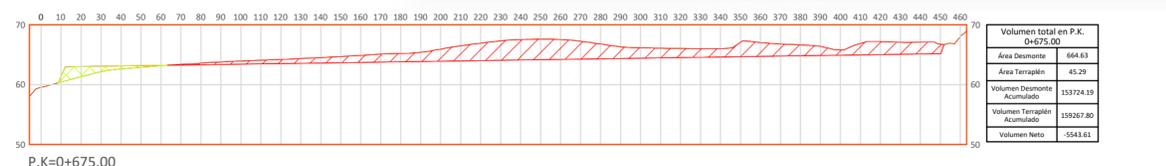
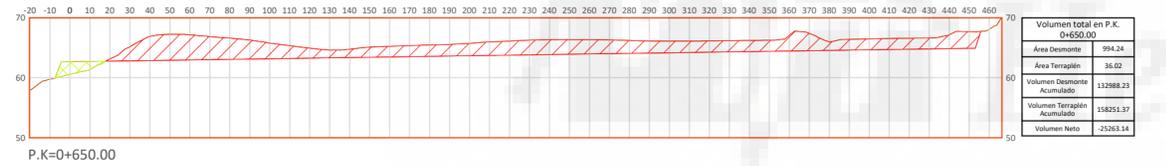
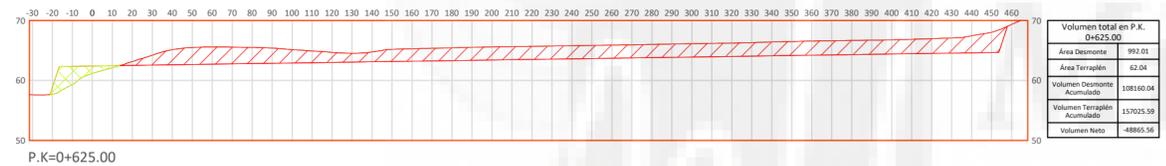
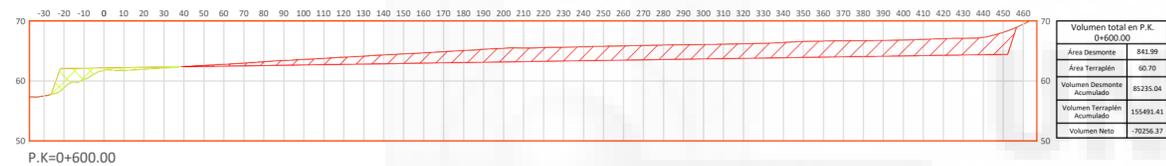
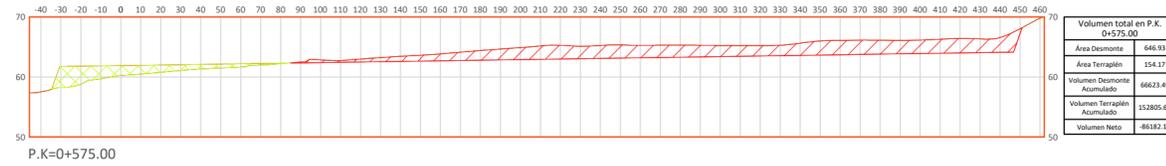
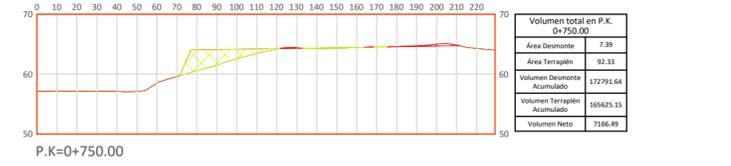
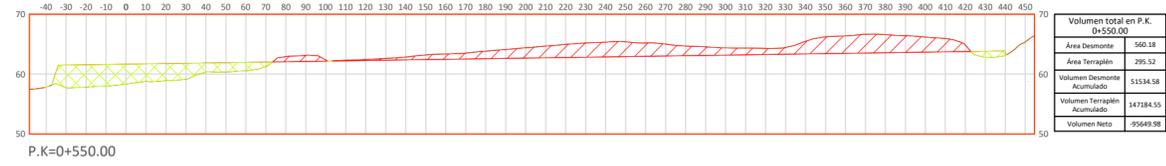
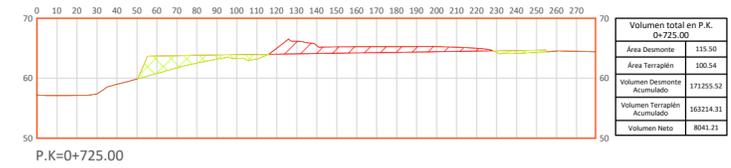
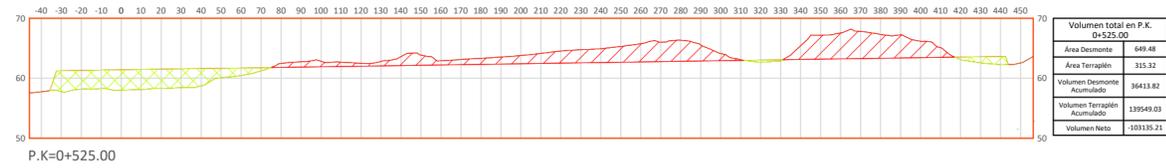


P.K.=0+500.00



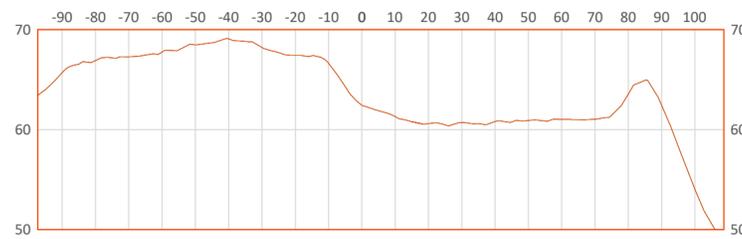
PLANTA PERFILES TRANSVERSALES PARCELA. ESCALA 1:3.000



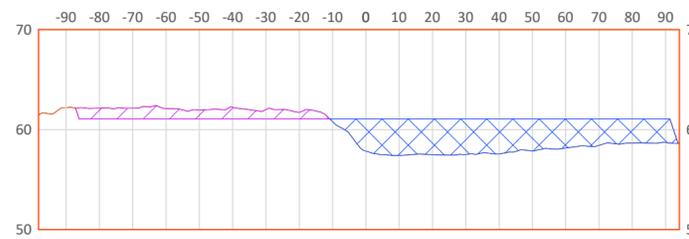


PLANTA PERFILES TRANSVERSALES PARCELA. ESCALA 1:3.000

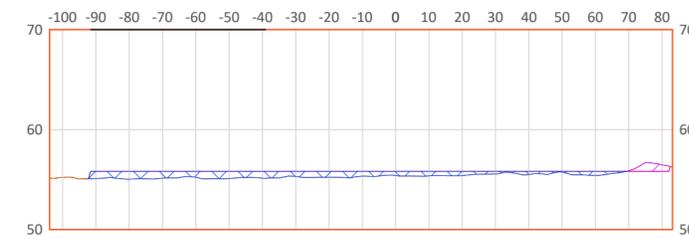




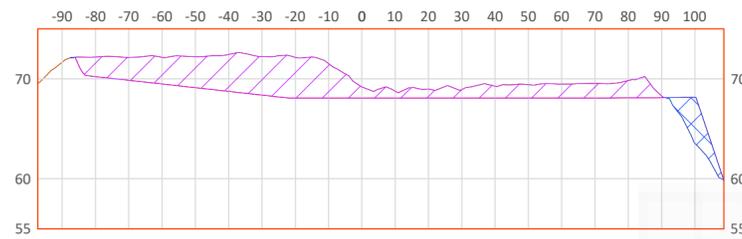
P.K=0+000.00



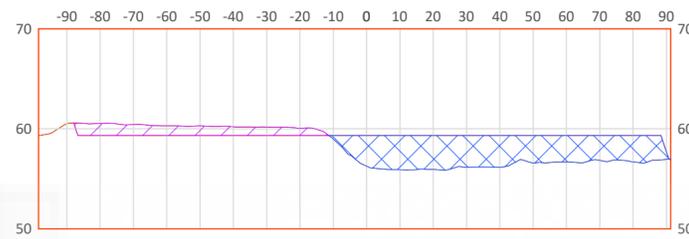
P.K=0+125.00



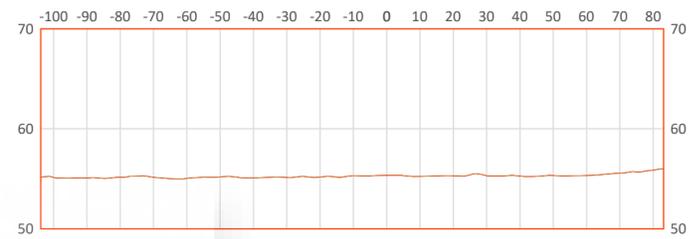
P.K=0+200.00



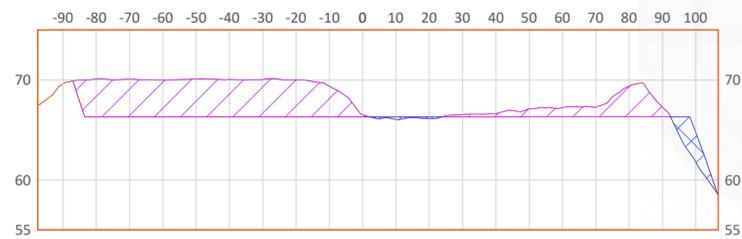
P.K=0+025.00



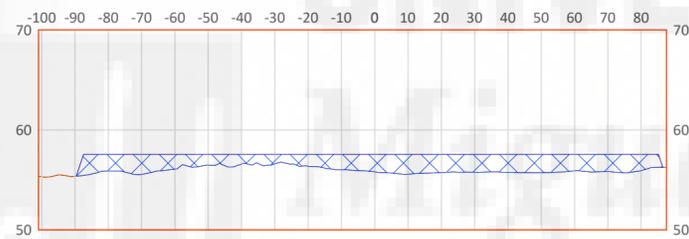
P.K=0+150.00



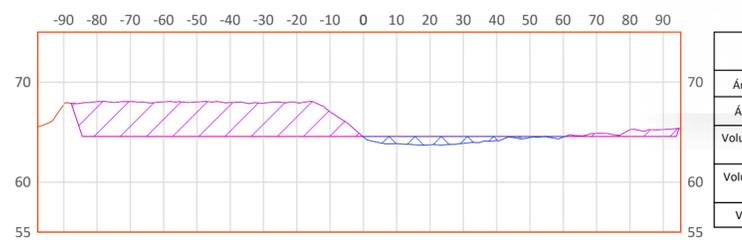
P.K=0+213.50



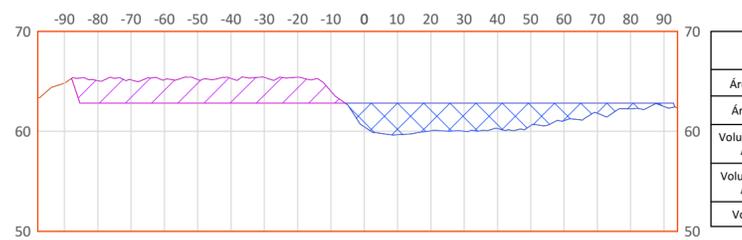
P.K=0+050.00



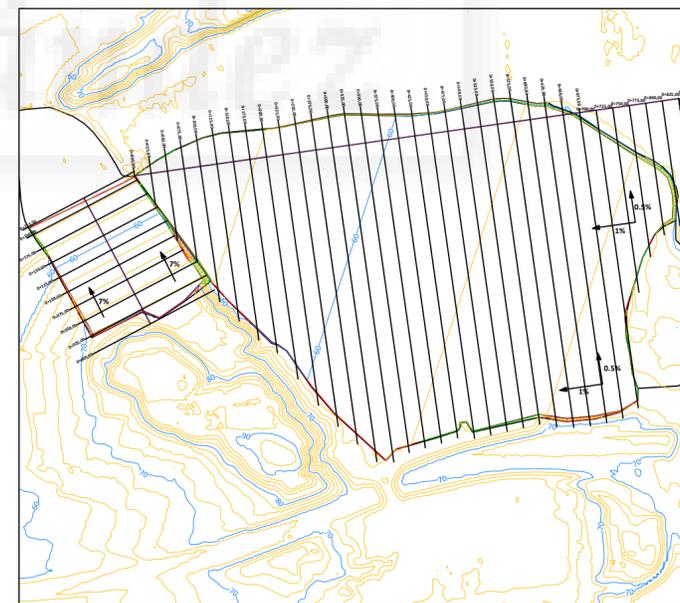
P.K=0+175.00



P.K=0+075.00

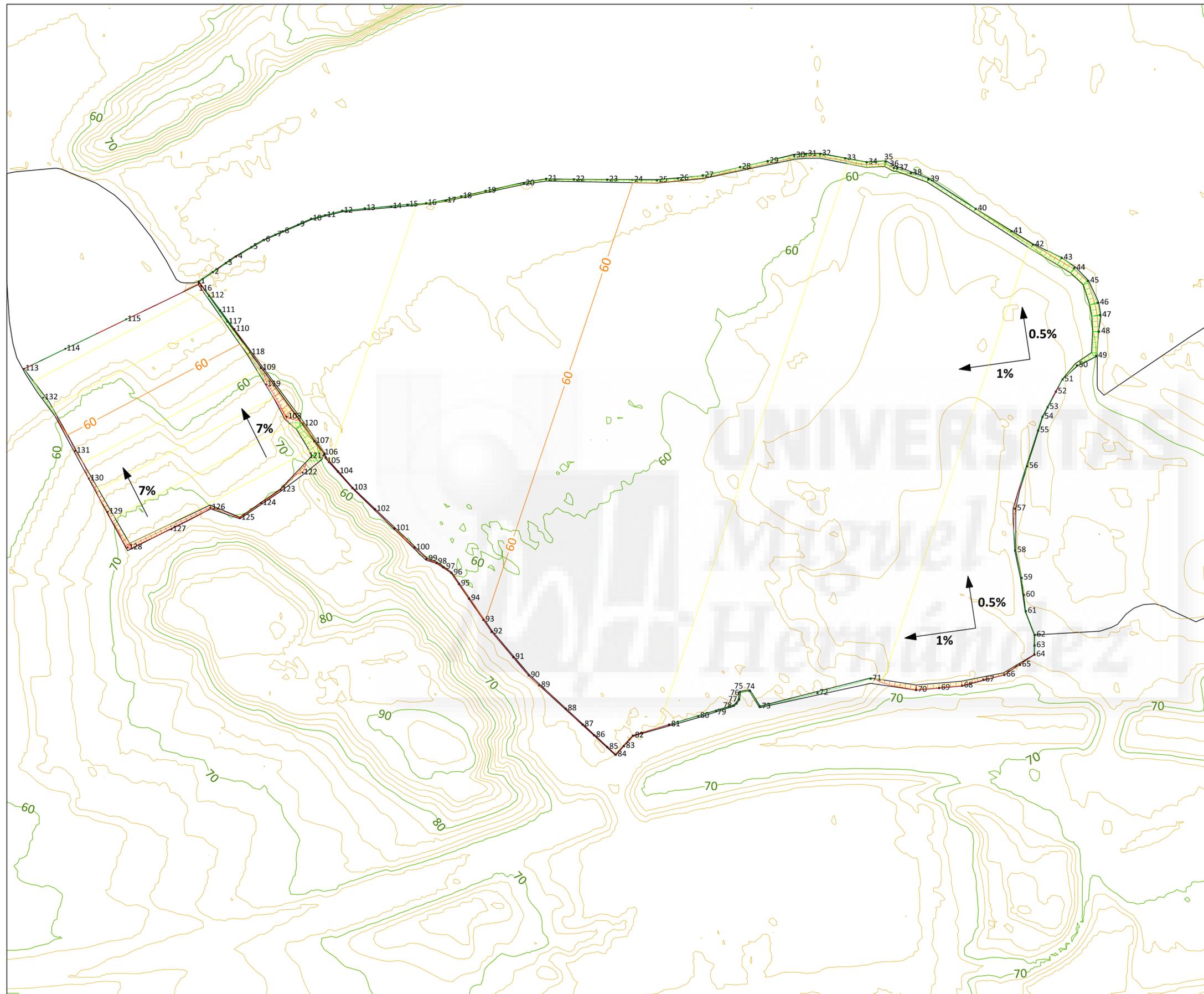


P.K=0+100.00



PLANTA PERFILES TRANSVERSALES PARCELA. ESCALA 1:2.000

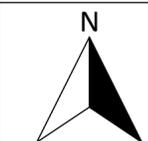


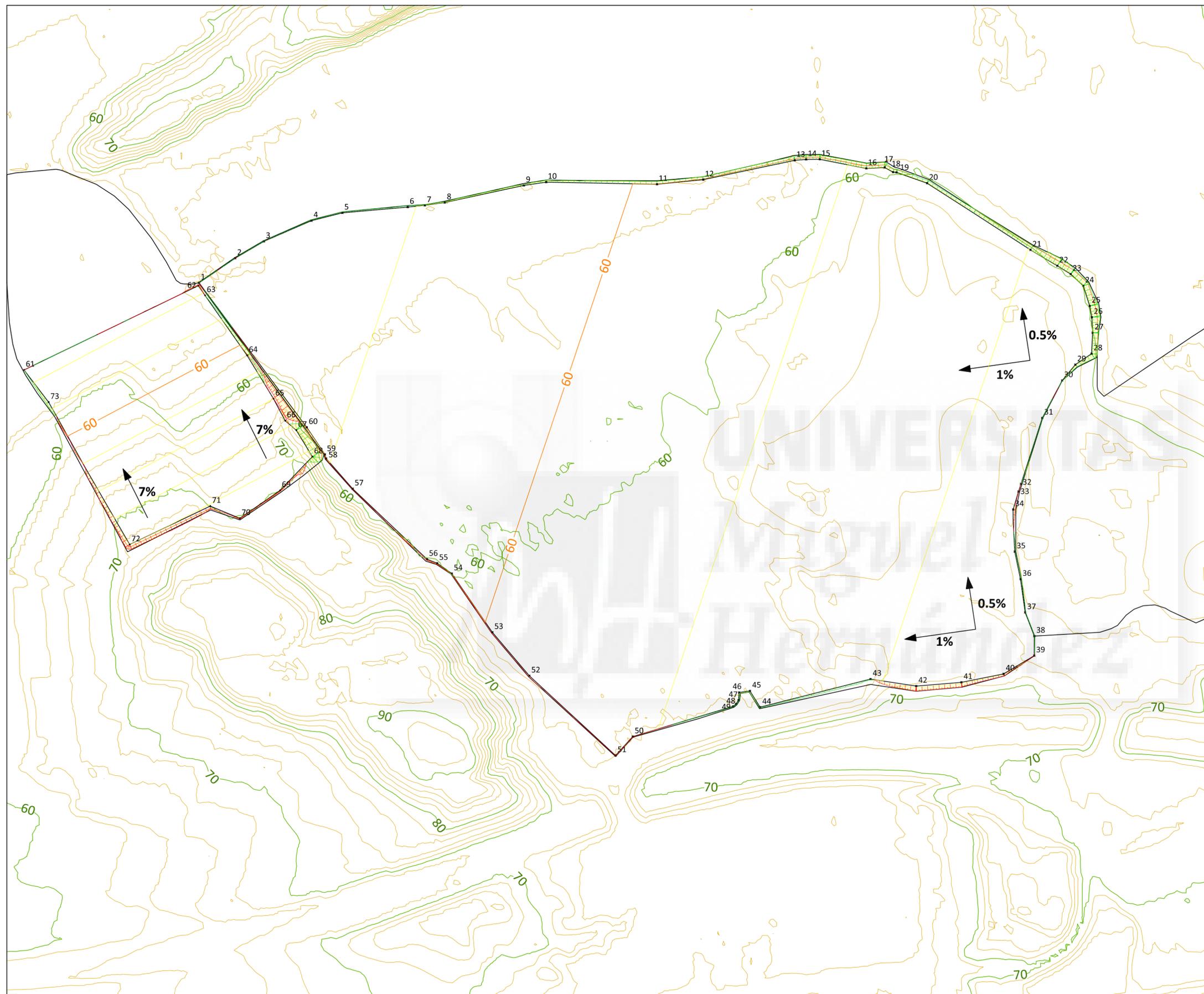


Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS PIE DE TALUD (PARCELA CULTIVO)			
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
1	676067.93	4207784.95	56.13
2	676080.32	4207793.56	56.10
3	676092.26	4207801.74	56.16
4	676101.32	4207807.68	56.52
5	676115.30	4207816.10	56.27
6	676126.53	4207822.67	56.36
7	676137.00	4207827.34	56.36
8	676143.66	4207830.34	56.34
9	676157.62	4207836.38	56.50
10	676169.26	4207841.79	56.30
11	676182.00	4207844.91	56.50
12	676197.38	4207848.96	56.47
13	676217.81	4207851.19	56.24
14	676241.62	4207852.80	56.97
15	676256.49	4207854.51	56.73
16	676273.21	4207855.79	57.42
17	676290.89	4207858.11	57.82
18	676305.02	4207862.00	57.14
19	676327.02	4207866.97	57.15
20	676361.48	4207873.52	58.35
21	676381.67	4207877.82	57.24
22	676406.82	4207877.35	57.50
23	676437.00	4207877.10	57.49
24	676459.56	4207876.87	57.53
25	676481.83	4207876.63	57.58
26	676500.80	4207878.20	58.08
27	676523.29	4207880.98	57.76
28	676557.00	4207888.46	57.76
29	676582.00	4207893.80	57.96
30	676605.94	4207898.88	58.17
31	676616.57	4207900.13	57.85
32	676629.41	4207900.43	57.84
33	676652.00	4207896.36	57.75
34	676671.43	4207892.82	57.70
35	676688.49	4207893.44	58.00
36	676696.16	4207887.73	59.61
37	676699.10	4207887.44	59.64
38	676711.45	4207882.89	60.00
39	676727.28	4207877.31	60.20
40	676769.98	4207850.78	60.01
41	676802.29	4207830.58	59.85
42	676821.79	4207818.39	59.74
43	676847.61	4207806.47	57.19
44	676859.10	4207797.26	59.04
45	676871.52	4207785.60	59.23
46	676880.29	4207765.86	57.39
47	676882.46	4207754.72	57.34
48	676881.46	4207739.86	59.22
49	676878.72	4207717.81	60.00
50	676861.57	4207709.32	62.59
51	676848.57	4207696.48	64.29
52	676842.51	4207685.55	64.96
53	676835.06	4207671.51	64.46
54	676830.46	4207662.77	64.41
55	676826.48	4207650.45	64.41
56	676816.65	4207618.25	63.86
57	676805.58	4207579.93	66.38
58	676805.72	4207542.17	64.43
59	676811.56	4207517.38	64.01
60	676813.66	4207502.00	64.11
61	676815.29	4207487.31	64.57
62	676823.28	4207465.87	65.05
63	676823.19	4207456.31	65.13
64	676823.09	4207448.04	65.54
65	676810.12	4207438.88	66.66
66	676795.97	4207429.84	67.12

67	676777.00	4207425.32	67.62
68	676757.68	4207419.97	68.90
69	676737.00	4207417.88	69.06
70	676716.11	4207416.09	68.94
71	676674.96	4207426.32	63.23
72	676627.00	4207413.36	62.04
73	676574.91	4207400.99	62.27
74	676565.56	4207415.37	61.91
75	676556.79	4207414.30	61.98
76	676556.16	4207407.65	62.12
77	676553.83	4207404.05	62.10
78	676551.00	4207401.90	62.17
79	676535.44	4207397.28	62.09
80	676519.21	4207392.54	62.08
81	676492.96	4207384.80	62.21
82	676460.15	4207374.78	62.04
83	676452.00	4207365.36	62.31
84	676444.53	4207357.66	62.04
85	676437.00	4207364.54	61.88
86	676425.07	4207375.23	61.94
87	676414.62	4207384.89	61.78
88	676399.40	4207399.25	61.34
89	676375.38	4207420.38	61.77
90	676365.92	4207429.32	61.48
91	676352.00	4207445.75	61.25
92	676332.34	4207468.62	61.14
93	676325.00	4207479.49	60.87
94	676312.00	4207498.72	60.40
95	676302.87	4207512.00	60.21
96	676296.14	4207521.94	59.98
97	676288.70	4207527.00	60.04
98	676282.75	4207530.71	60.38
99	676273.52	4207534.50	60.18
100	676262.79	4207544.67	60.01
101	676244.61	4207562.00	59.67
102	676227.00	4207579.37	58.92
103	676206.58	4207598.63	58.68
104	676193.55	4207613.48	58.52
105	676182.49	4207626.08	58.40
106	676181.30	4207629.70	58.42
107	676172.00	4207640.83	59.83
108	676147.00	4207662.98	67.08
109	676123.82	4207707.00	58.89
110	676099.82	4207742.00	56.81
111	676087.00	4207759.06	56.24
112	676077.00	4207772.26	55.97

Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS PIE DE TALUD (PARCELA Balsa)			
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
113	675909.72	4207706.23	55.04
114	675947.00	4207724.32	55.20
115	676002.00	4207750.86	55.20
116	676067.55	4207783.15	56.38
117	676093.33	4207748.65	56.37
118	676114.00	4207721.03	57.71
119	676128.42	4207692.00	63.27
120	676162.00	4207656.57	58.64
121	676180.08	4207627.96	58.83
122	676161.53	4207612.47	73.08
123	676141.70	4207596.92	70.02
124	676124.22	4207584.78	70.20
125	676104.91	4207571.41	70.44
126	676078.21	4207580.79	70.37
127	676042.88	4207561.12	72.81
128	676003.26	4207544.71	72.17
129	675985.46	4207577.00	68.36
130	675968.34	4207607.00	65.78
131	675955.98	4207632.00	62.28
132	675927.00	4207680.19	55.08





Coordenadas UTM (ETRS 89)
PUNTOS CABEZA TALUD
(PARCELA CULTIVO)

Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
1	676067.96	4207784.94	56.17
2	676100.69	4207807.22	56.43
3	676126.66	4207822.41	56.66
4	676169.50	4207841.09	57.04
5	676197.52	4207848.13	57.31
6	676256.61	4207853.32	57.92
7	676272.11	4207854.95	58.08
8	676290.09	4207857.47	58.26
9	676361.59	4207872.92	58.96
10	676381.79	4207875.89	59.17
11	676481.96	4207873.98	60.23
12	676523.77	4207878.11	60.66
13	676606.41	4207895.60	61.48
14	676616.74	4207896.40	61.59
15	676629.06	4207896.57	61.72
16	676671.16	4207888.31	62.19
17	676687.83	4207889.14	62.36
18	676695.32	4207884.94	62.46
19	676698.49	4207884.64	62.49
20	676726.13	4207874.96	62.82
21	676819.58	4207814.72	64.03
22	676843.90	4207800.37	64.34
23	676855.92	4207792.83	64.49
24	676867.25	4207782.26	64.65
25	676873.12	4207764.05	64.77
26	676875.02	4207753.83	64.83
27	676875.79	4207739.85	64.89
28	676874.80	4207720.90	64.94
29	676860.07	4207711.01	64.82
30	676848.18	4207696.74	64.75
31	676830.21	4207662.88	64.68
32	676810.92	4207603.24	64.69
33	676808.70	4207596.37	64.69
34	676803.90	4207580.18	64.70
35	676805.31	4207542.12	64.84
36	676810.59	4207517.22	64.99
37	676814.74	4207487.16	65.14

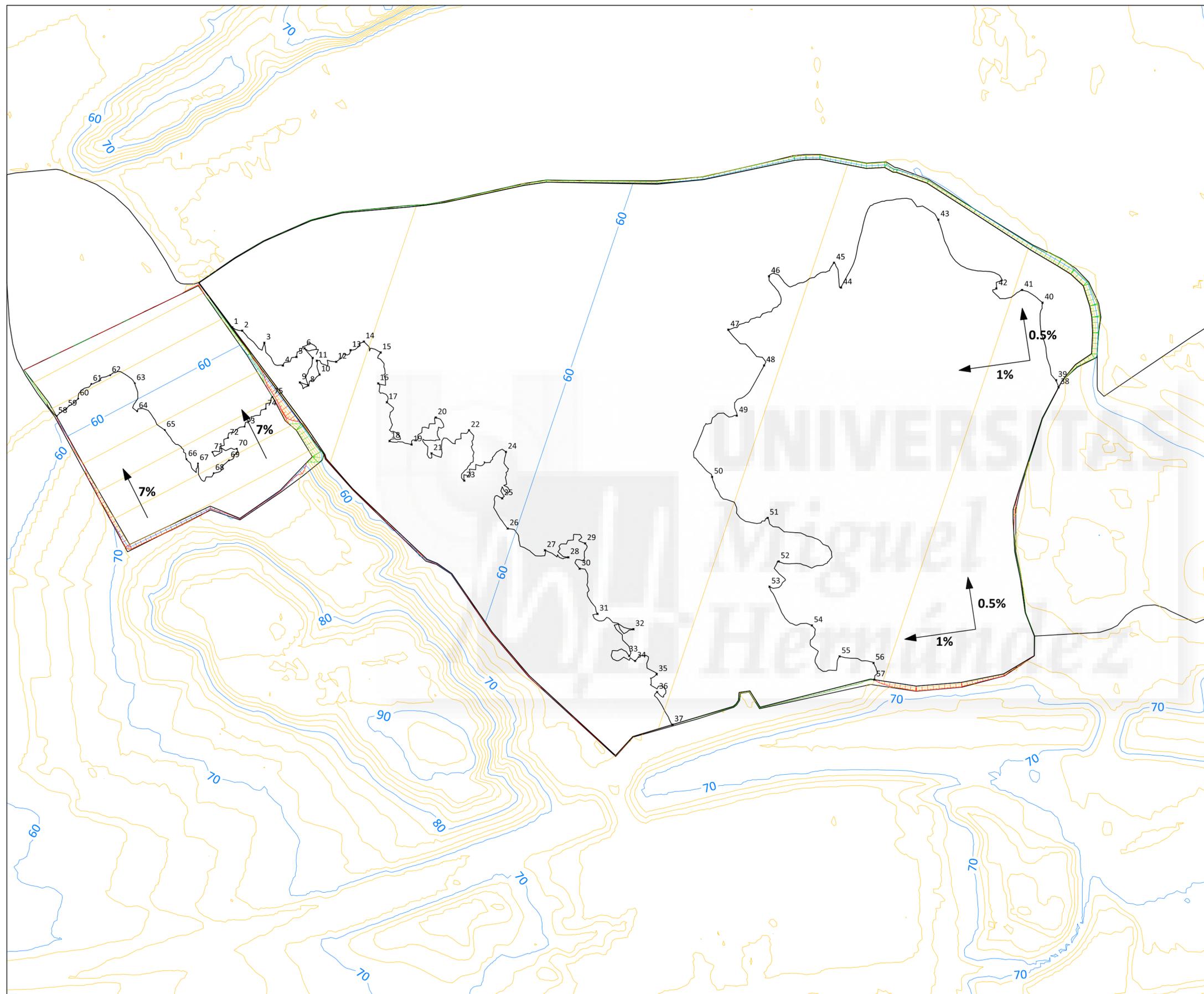
Coordenadas UTM (ETRS 89)
PUNTOS CABEZA TALUD
(PARCELA CULTIVO)

38	676823.03	4207465.83	65.30
39	676822.94	4207448.13	65.37
40	676795.26	4207431.69	65.13
41	676757.10	4207424.07	64.76
42	676716.26	4207420.70	64.33
43	676674.94	4207426.97	63.87
44	676575.15	4207401.57	62.91
45	676566.00	4207416.29	62.76
46	676556.15	4207414.90	62.66
47	676555.63	4207407.83	62.68
48	676553.41	4207404.43	62.67
49	676550.78	4207402.32	62.64
50	676460.00	4207375.00	61.78
51	676444.51	4207358.02	61.68
52	676366.56	4207429.94	60.60
53	676333.16	4207469.25	60.10
54	676296.46	4207522.27	59.52
55	676283.23	4207531.63	59.35
56	676274.03	4207535.30	59.24
57	676206.86	4207598.90	58.30
58	676182.88	4207626.30	57.95
59	676181.76	4207629.93	57.92
60	676165.36	4207654.40	57.66

Coordenadas UTM (ETRS 89)
PUNTOS CABEZA TALUD
(PARCELA BALSA)

Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
61	675909.75	4207706.23	55.04
62	676067.23	4207782.30	55.45
63	676073.36	4207773.55	56.19
64	676111.42	4207719.34	60.79
65	676135.37	4207680.19	63.99
66	676145.75	4207660.43	65.56
67	676155.86	4207651.85	66.39
68	676170.42	4207627.92	68.46
69	676141.23	4207597.46	69.31
70	676104.82	4207572.18	69.68
71	676078.11	4207583.24	68.13
72	676005.24	4207548.48	67.90
73	675931.98	4207677.10	57.54





Coordenadas UTM (ETRS 89)
PUNTOS LÍNEA DE PASO
(PARCELA CULTIVO)

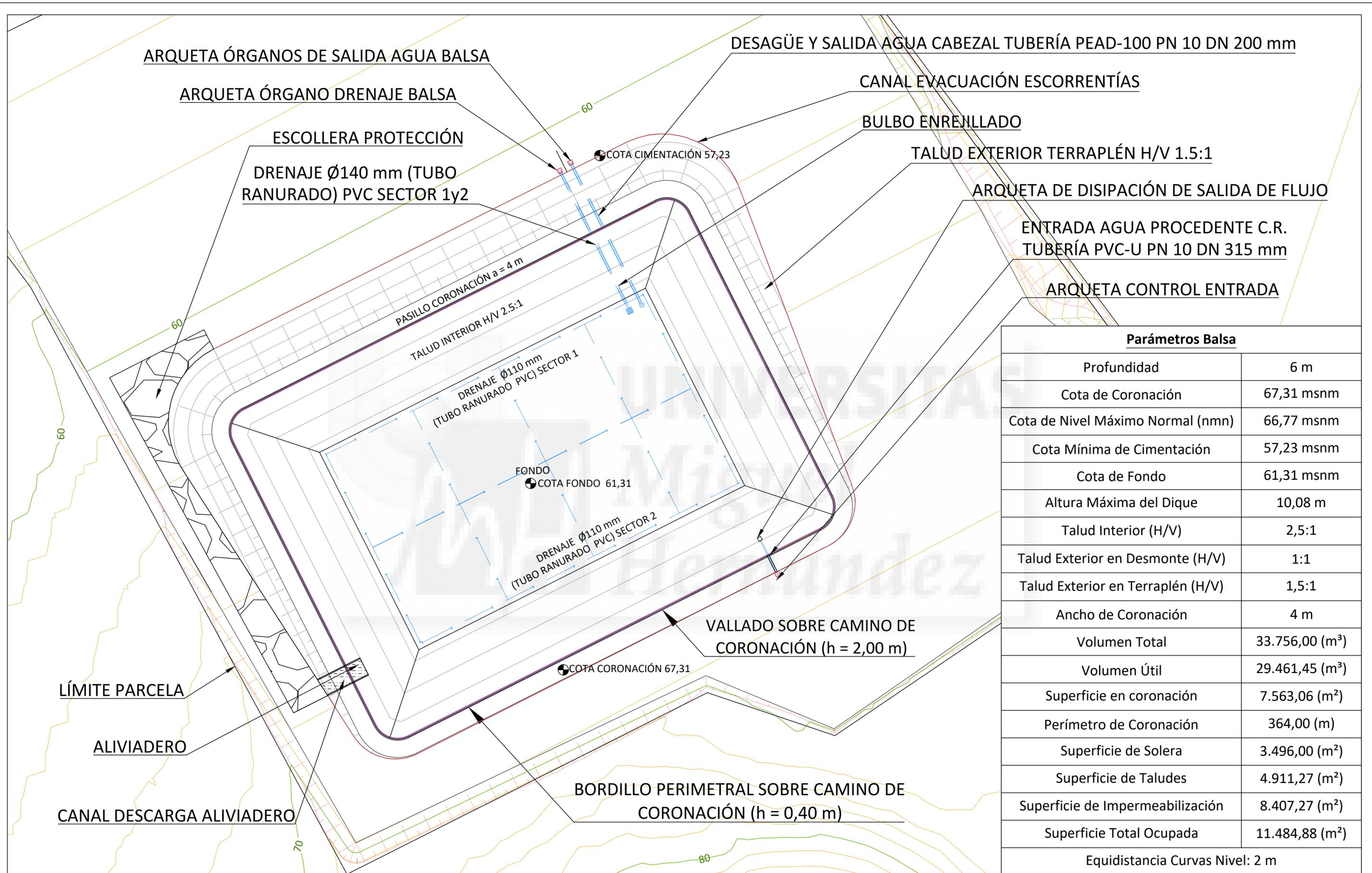
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
1	676097.92	4207744.79	56.63
2	676107.00	4207741.73	56.73
3	676127.00	4207730.82	56.98
4	676143.80	4207710.20	57.24
5	676156.05	4207717.95	57.34
6	676163.28	4207725.72	57.39
7	676170.66	4207717.05	57.50
8	676166.60	4207692.40	57.54
9	676159.05	4207694.95	57.45
10	676176.88	4207702.00	57.62
11	676174.41	4207714.59	57.54
12	676191.96	4207713.56	57.73
13	676204.88	4207724.12	57.83
14	676217.00	4207731.87	57.93
15	676232.14	4207722.00	58.13
16	676229.91	4207694.09	58.21
17	676237.78	4207677.00	58.35
18	676240.14	4207642.00	58.50
19	676260.15	4207638.86	58.72
20	676282.00	4207663.26	58.87
21	676278.08	4207630.92	58.94
22	676312.00	4207651.76	59.23
23	676307.76	4207606.24	59.34
24	676345.38	4207632.21	59.65
25	676342.05	4207590.22	59.76
26	676347.00	4207562.97	59.91
27	676380.65	4207543.35	60.34
28	676401.80	4207537.00	60.59
29	676417.00	4207549.54	60.70
30	676412.00	4207526.69	60.73
31	676428.18	4207485.82	61.05
32	676460.67	4207472.00	61.44
33	676456.82	4207447.84	61.49
34	676462.22	4207443.40	61.56
35	676481.61	4207431.27	61.81
36	676482.03	4207415.27	61.87
37	676495.89	4207385.80	62.12
38	676844.91	4207690.57	64.74
39	676842.77	4207697.00	64.69

40	676830.41	4207767.00	64.31
41	676812.00	4207778.47	64.07
42	676788.70	4207779.83	63.82
43	676736.25	4207842.00	63.05
44	676648.32	4207780.68	62.33
45	676642.00	4207803.03	62.19
46	676583.16	4207790.84	61.61
47	676546.39	4207742.61	61.39
48	676578.72	4207710.28	61.85
49	676554.08	4207664.92	61.75
50	676531.75	4207609.61	61.70
51	676582.00	4207572.51	62.37
52	676592.00	4207533.23	62.62
53	676583.58	4207510.42	62.61
54	676622.00	4207475.39	63.14
55	676647.00	4207447.46	63.50
56	676677.66	4207441.57	63.85
57	676678.38	4207426.45	63.91

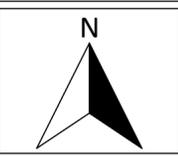
Coordenadas UTM (ETRS 89)
PUNTOS LÍNEA DE PASO
(PARCELA BALSA)

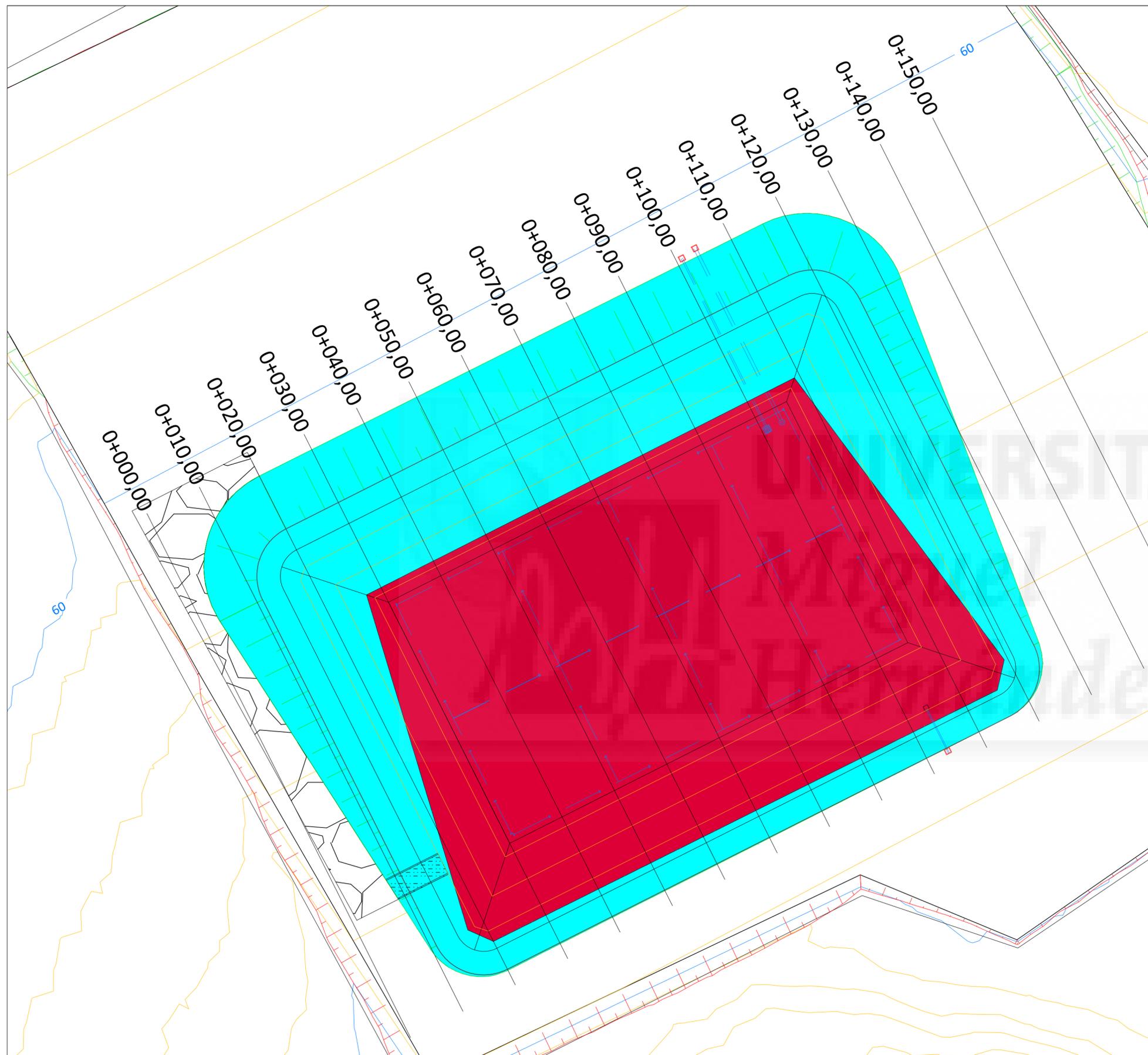
Nº Punto	X	Y	Z (Elevación)
58	675939.17	4207664.47	58.56
59	675947.99	4207671.01	58.44
60	675958.71	4207680.29	58.22
61	675970.51	4207693.49	57.79
62	675987.58	4207701.42	57.85
63	676009.88	4207694.12	59.03
64	676012.00	4207668.88	60.66
65	676037.00	4207651.93	62.53
66	676056.63	4207625.56	64.80
67	676067.00	4207621.82	65.37
68	676081.10	4207612.90	66.39
69	676095.04	4207624.49	66.12
70	676102.13	4207635.04	65.70
71	676080.00	4207632.00	65.17
72	676094.21	4207644.79	64.84
73	676109.04	4207654.96	64.70
74	676128.28	4207671.17	64.32
75	676134.31	4207681.92	63.85





Parámetros Balsa	
Profundidad	6 m
Cota de Coronación	67,31 msnm
Cota de Nivel Máximo Normal (nmn)	66,77 msnm
Cota Mínima de Cimentación	57,23 msnm
Cota de Fondo	61,31 msnm
Altura Máxima del Dique	10,08 m
Talud Interior (H/V)	2,5:1
Talud Exterior en Desmonte (H/V)	1:1
Talud Exterior en Terraplén (H/V)	1,5:1
Ancho de Coronación	4 m
Volumen Total	33.756,00 (m ³)
Volumen Útil	29.461,45 (m ³)
Superficie en coronación	7.563,06 (m ²)
Perímetro de Coronación	364,00 (m)
Superficie de Solera	3.496,00 (m ²)
Superficie de Taludes	4.911,27 (m ²)
Superficie de Impermeabilización	8.407,27 (m ²)
Superficie Total Ocupada	11.484,88 (m ²)
Equidistancia Curvas Nivel: 2 m	



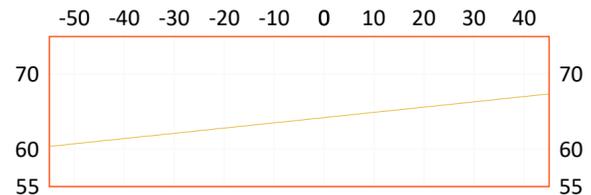


FINCA "LOS ALMARCHAS"	
DATOS DE LA Balsa:	
Sup. Bruta	11.053,44 m ²
Sup. Neta	9.506,47 m ²
Sup. Desmorte	5.811,72 m ²
Sup. Terraplén	5.673,17 m ²
Vol. Desmorte	14.712,90 m ³
Vol. Terraplén	14.574,80 m ³

- Curvas Nivel
- Curvas Nivel Maestra
- Pie Talud Terraplén
- Perfil transversal
- Superficie Desmorte
- Superficie Terraplén

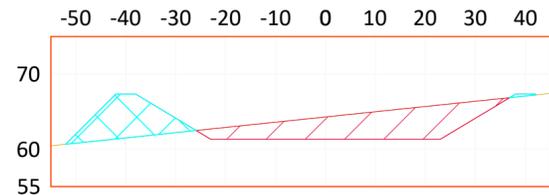
Equidistancia Curvas Nivel: 2m





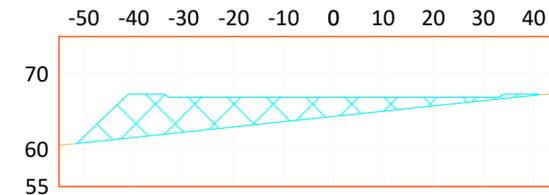
Volumen Total en P.K. 0+000.00	
Área Desmonte	0.0
Área Terraplén	0.0
Volumen Desmonte Acumulado	0.0
Volumen Terraplén Acumulado	0.0
Volumen Neto	0.0

P.K=0+000



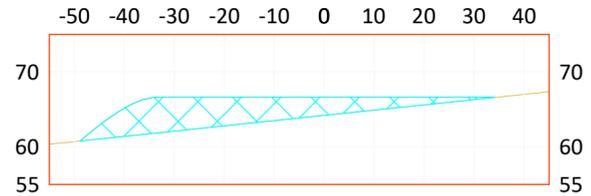
Volumen Total en P.K. 0+060.00	
Área Desmonte	170.0
Área Terraplén	89.0
Volumen Desmonte Acumulado	6026.6
Volumen Terraplén Acumulado	6848.4
Volumen Neto	-821.8

P.K=0+060



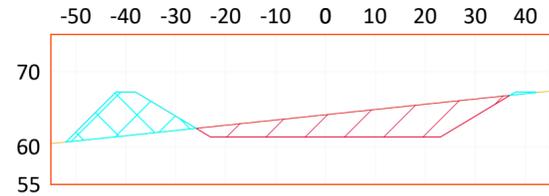
Volumen Total en P.K. 0+120.00	
Área Desmonte	0.0
Área Terraplén	246.5
Volumen Desmonte Acumulado	14712.9
Volumen Terraplén Acumulado	12923.8
Volumen Neto	1789.1

P.K=0+120



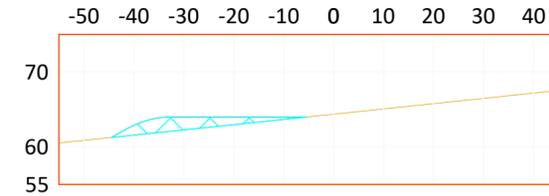
Volumen Total en P.K. 0+010.00	
Área Desmonte	0.0
Área Terraplén	210.0
Volumen Desmonte Acumulado	0.0
Volumen Terraplén Acumulado	1050.2
Volumen Neto	-1050.2

P.K=0+010



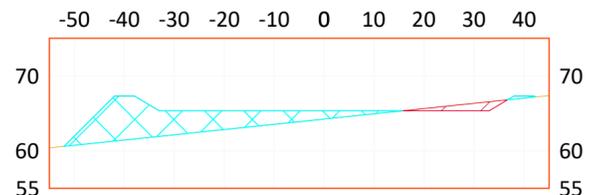
Volumen Total en P.K. 0+070.00	
Área Desmonte	170.8
Área Terraplén	88.5
Volumen Desmonte Acumulado	7730.3
Volumen Terraplén Acumulado	7735.9
Volumen Neto	-5.5

P.K=0+070



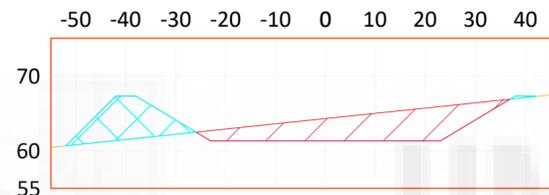
Volumen total en P.K. 0+130.00	
Área Desmonte	0.0
Área Terraplén	41.9
Volumen Desmonte Acumulado	14712.9
Volumen Terraplén Acumulado	14365.4
Volumen Neto	347.4

P.K=0+130



Volumen Total en P.K. 0+020.00	
Área Desmonte	12.9
Área Terraplén	160.9
Volumen Desmonte Acumulado	64.3
Volumen Terraplén Acumulado	2905.0
Volumen Neto	-2840.7

P.K=0+020



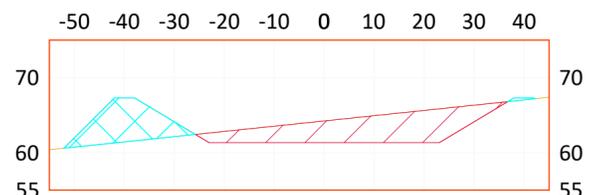
Volumen Total en P.K. 0+080.00	
Área Desmonte	171.6
Área Terraplén	88.1
Volumen Desmonte Acumulado	9442.4
Volumen Terraplén Acumulado	8619.2
Volumen Neto	823.3

P.K=0+080



Volumen Total en P.K. 0+140.00	
Área Desmonte	0.0
Área Terraplén	0.0
Volumen Desmonte Acumulado	14712.9
Volumen Terraplén Acumulado	14574.8
Volumen Neto	138.1

P.K=0+140



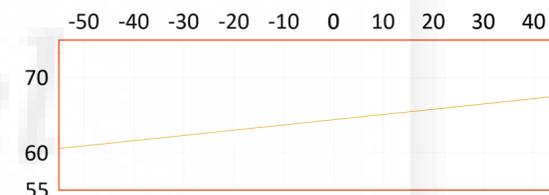
Volumen Total en P.K. 0+030.00	
Área Desmonte	167.4
Área Terraplén	90.2
Volumen Desmonte Acumulado	965.7
Volumen Terraplén Acumulado	4160.7
Volumen Neto	-3195.1

P.K=0+030



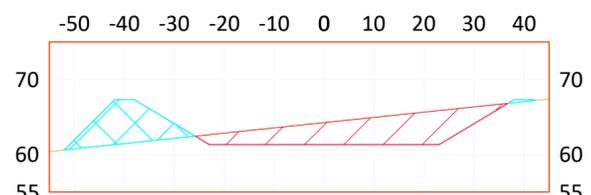
Volumen Total en P.K. 0+090.00	
Área Desmonte	172.5
Área Terraplén	87.7
Volumen Desmonte Acumulado	11162.9
Volumen Terraplén Acumulado	9498.3
Volumen Neto	1664.6

P.K=0+090



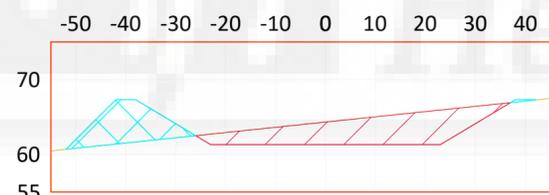
Volumen Total en P.K. 0+150.00	
Área Desmonte	0.0
Área Terraplén	0.0
Volumen Desmonte Acumulado	14712.9
Volumen Terraplén Acumulado	14574.8
Volumen Neto	138.1

P.K=0+150



Volumen Total en P.K. 0+040.00	
Área Desmonte	168.3
Área Terraplén	89.8
Volumen Desmonte Acumulado	2644.2
Volumen Terraplén Acumulado	5060.8
Volumen Neto	-2416.6

P.K=0+040



Volumen Total en P.K. 0+100.00	
Área Desmonte	173.3
Área Terraplén	87.3
Volumen Desmonte Acumulado	12891.8
Volumen Terraplén Acumulado	10373.4
Volumen Neto	2518.4

P.K=0+100



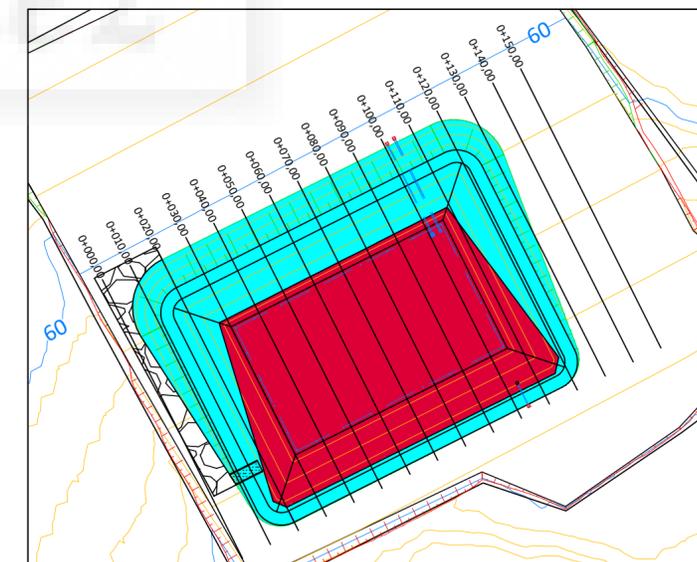
Volumen Total en P.K. 0+050.00	
Área Desmonte	169.1
Área Terraplén	89.4
Volumen Desmonte Acumulado	4331.2
Volumen Terraplén Acumulado	5956.7
Volumen Neto	-1625.5

P.K=0+050

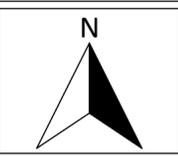


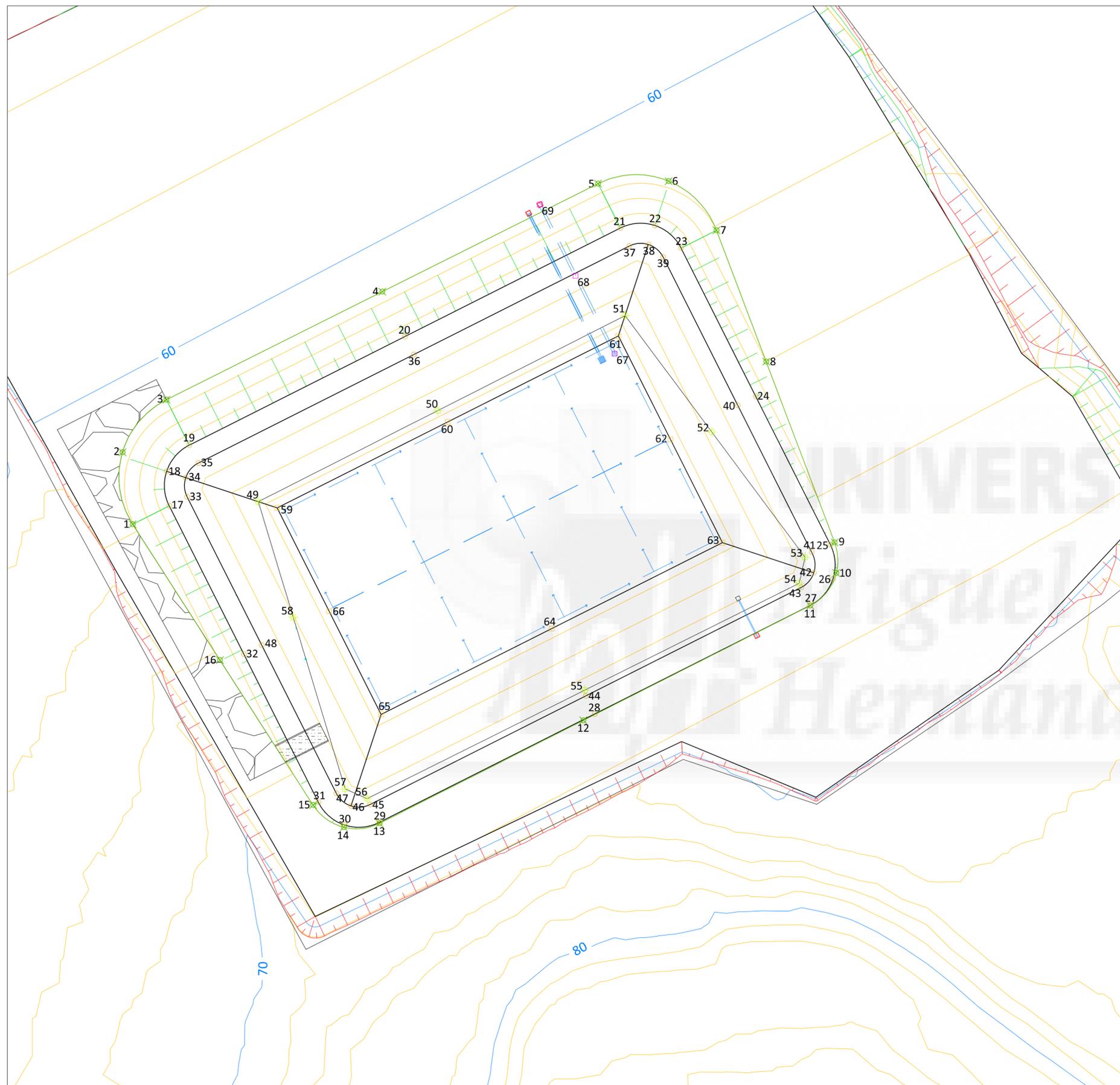
Volumen Total en P.K. 0+110.00	
Área Desmonte	95.5
Área Terraplén	88.2
Volumen Desmonte Acumulado	14235.6
Volumen Terraplén Acumulado	11250.7
Volumen Neto	2984.9

P.K=0+110



PLANTA SECCIONES TRANSVERSALES. ESCALA: 1.250





Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS PIE TALUD			
Nº punto	X	Y	Z (Elevación)
1	675968.92	4207626.45	61.89
2	675966.90	4207640.76	60.93
3	675975.64	4207651.22	60.57
4	676018.56	4207672.71	60.64
5	676061.48	4207694.19	60.72
6	676075.51	4207694.68	61.14
7	676085.05	4207684.91	62.06
8	676094.94	4207658.79	64.00
9	676108.55	4207622.85	66.67
10	676108.87	4207616.77	67.06
11	676103.71	4207610.30	67.29
12	676058.55	4207587.47	67.23
13	676018.04	4207566.98	67.17
14	676010.91	4207566.23	66.99
15	676004.80	4207570.62	66.52
16	675986.28	4207599.45	64.12

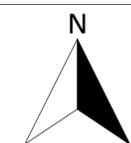
35	675981.98	4207638.62	67.31
36	676024.85	4207660.21	67.31
37	676067.73	4207681.79	67.31
38	676071.54	4207682.07	67.31
39	676074.44	4207679.57	67.31
40	676089.28	4207650.09	67.31
41	676103.96	4207620.94	67.31
42	676104.40	4207616.80	67.31
43	676101.90	4207613.90	67.31
44	676059.02	4207592.32	67.31
45	676016.15	4207570.74	67.31
46	676012.33	4207570.46	67.31
47	676009.44	4207572.96	67.31
48	675994.60	4207602.43	67.31

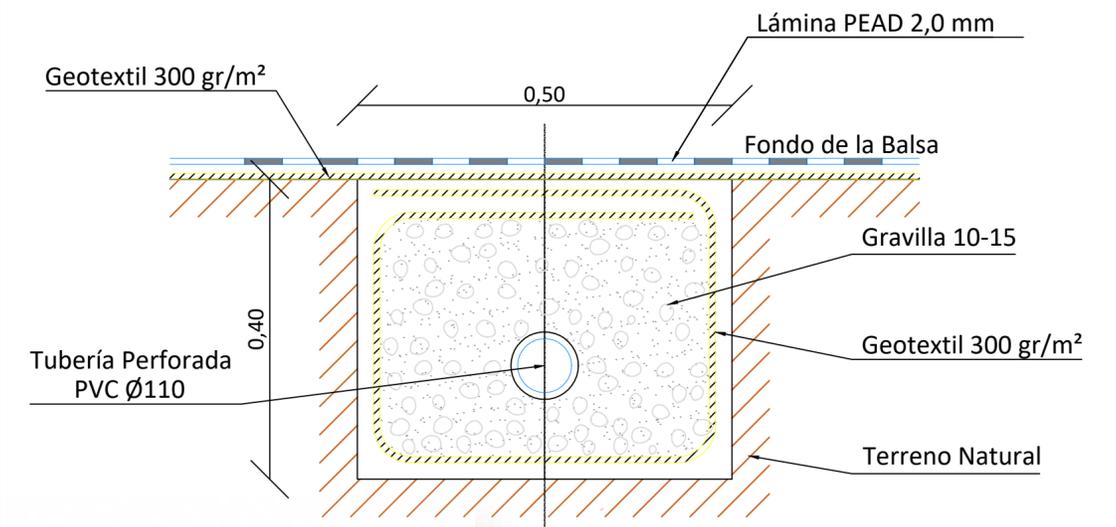
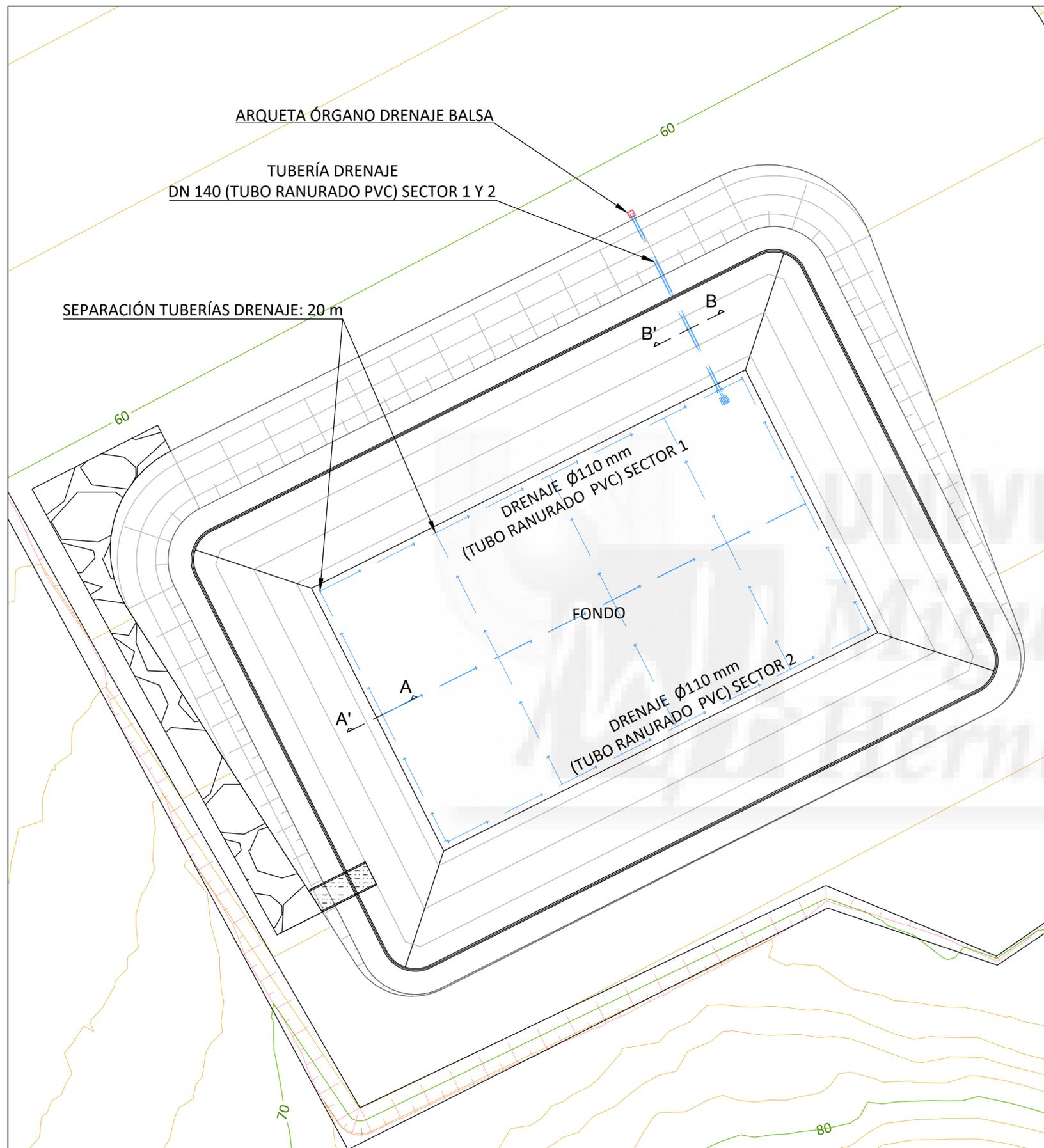
Coordenadas UTM (ETRS 89) LÍNEA DE PASO			
Nº punto	X	Y	Z (Elevación)
49	675993.91	4207630.96	62.42
50	676029.62	4207649.06	62.47
51	676066.88	4207667.95	62.52
52	676084.12	4207644.80	64.51
53	676102.67	4207619.89	66.66
54	676101.49	4207614.72	66.94
55	676058.88	4207593.49	66.87
56	676015.56	4207571.90	66.79
57	676011.19	4207573.84	66.52
58	676000.87	4207607.95	64.08

Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS PASILLO CORONACIÓN			
Nº punto	X	Y	Z (Elevación)
17	675976.19	4207630.11	67.31
18	675975.68	4207636.98	67.31
19	675980.18	4207642.20	67.31
20	676023.05	4207663.78	67.31
21	676065.93	4207685.36	67.31
22	676072.80	4207685.87	67.31
23	676078.01	4207681.37	67.31
24	676092.85	4207651.89	67.31
25	676107.69	4207622.42	67.31
26	676108.20	4207615.55	67.31
27	676103.70	4207610.33	67.31
28	676060.82	4207588.75	67.31
29	676017.95	4207567.17	67.31
30	676011.08	4207566.66	67.31
31	676005.86	4207571.16	67.31
32	675991.03	4207600.63	67.31
33	675979.76	4207631.91	67.31
34	675979.48	4207635.73	67.31

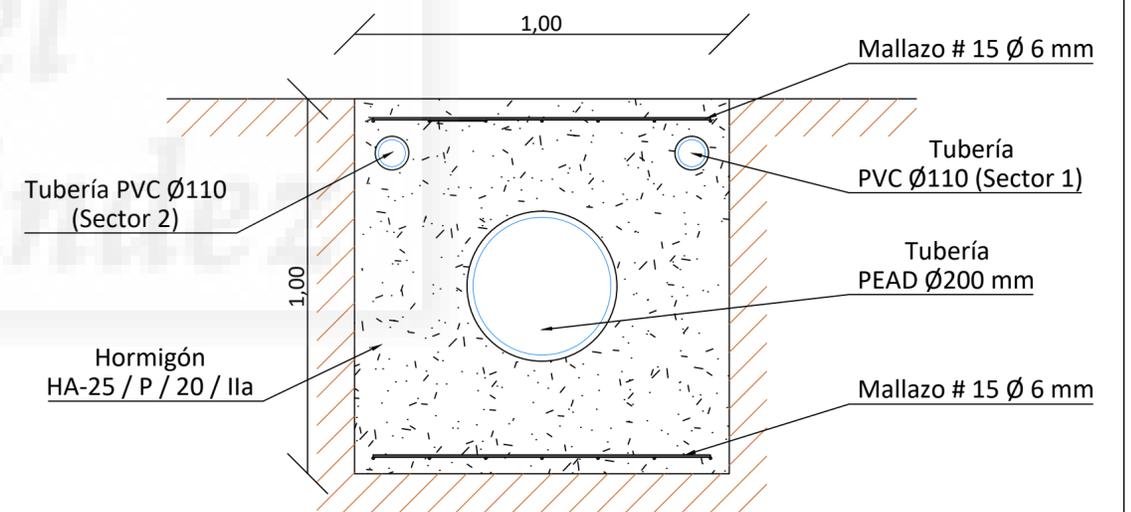
Coordenadas UTM (ETRS 89) FONDO BALSA			
Nº punto	X	Y	Z (Elevación)
59	675997.66	4207629.72	61.31
60	676031.60	4207646.81	61.31
61	676065.54	4207663.89	61.31
62	676075.88	4207643.35	61.31
63	676086.22	4207622.80	61.31
64	676052.28	4207605.72	61.31
65	676018.34	4207588.63	61.31
66	676008.00	4207609.18	61.31

Coordenadas UTM (ETRS 89) PUNTOS ÓRGANO SALIDA			
Nº punto	X	Y	Z (Elevación)
67	676064.78	4207660.38	61.31
68	676057.02	4207675.89	61.31
69	676049.92	4207690.06	61.31





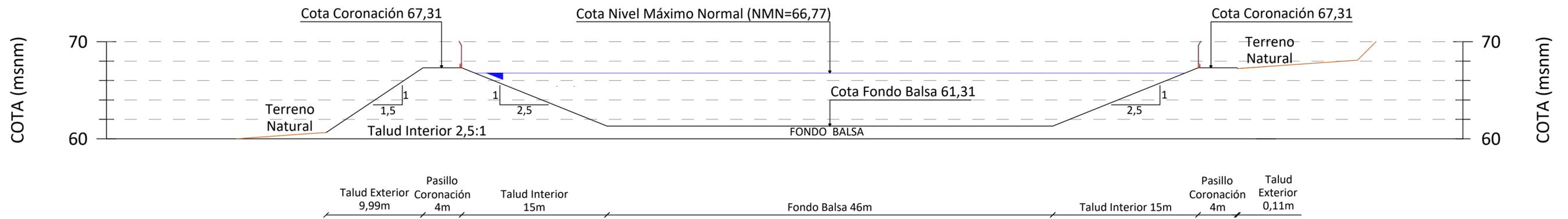
SECCIÓN A - A' (DREN Ø 110)
Escala 1:10



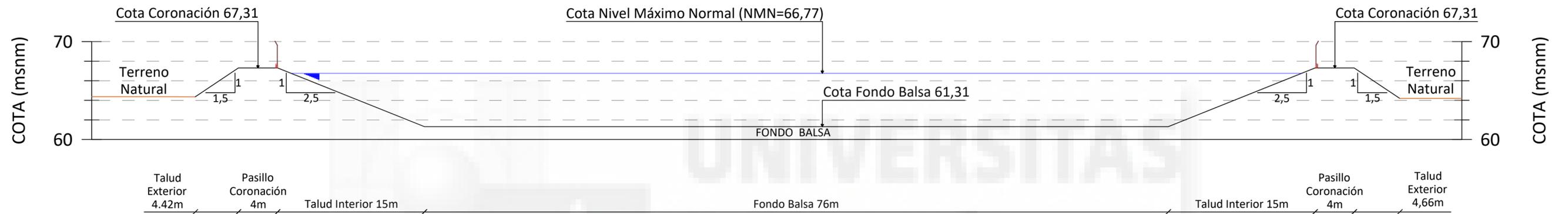
SECCIÓN B - B' (DREN Ø 140)
Escala 1:20

Separación Tuberías Drenaje: 20 m

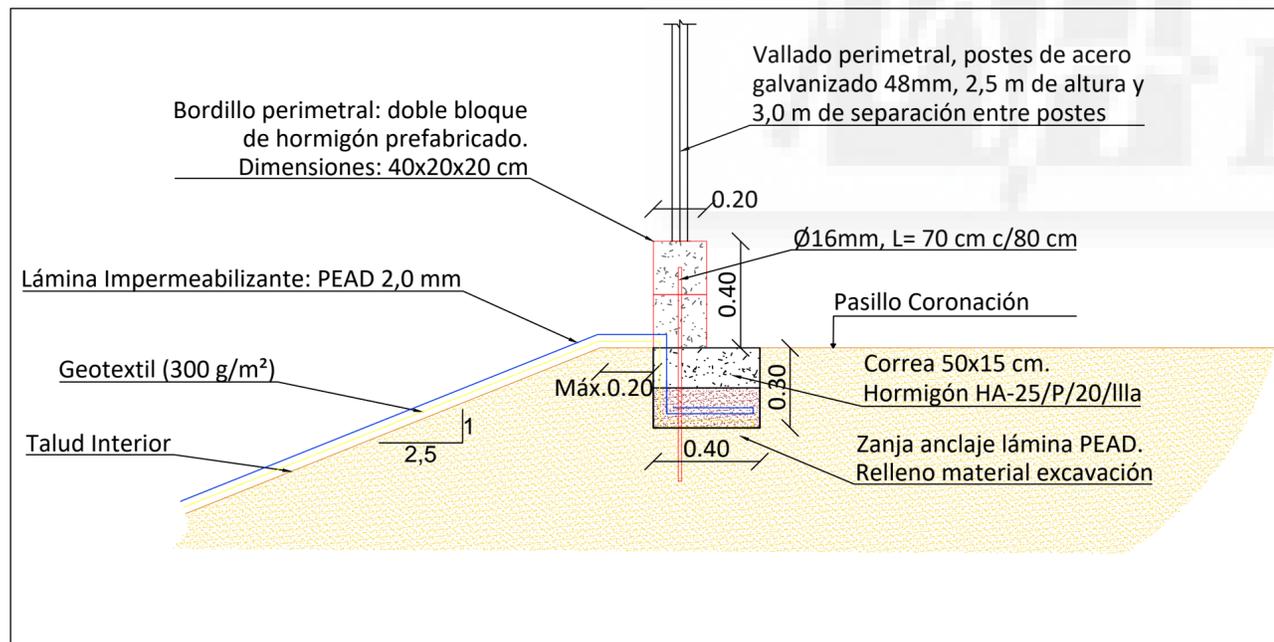




SECCIÓN A - A'

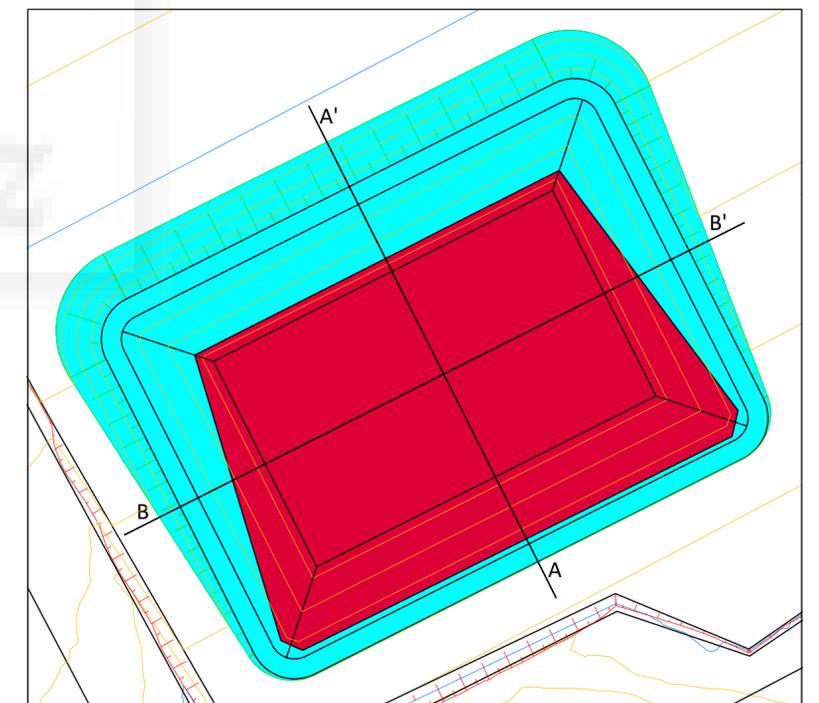


SECCIÓN B - B'



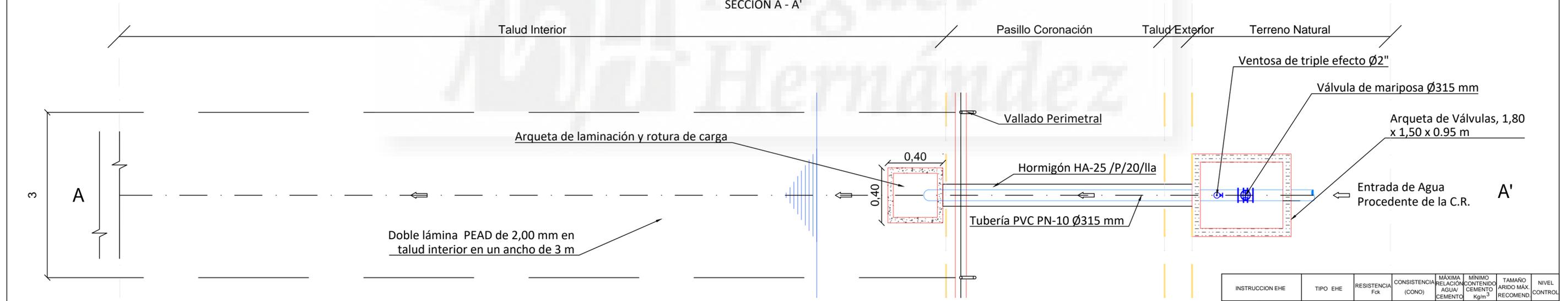
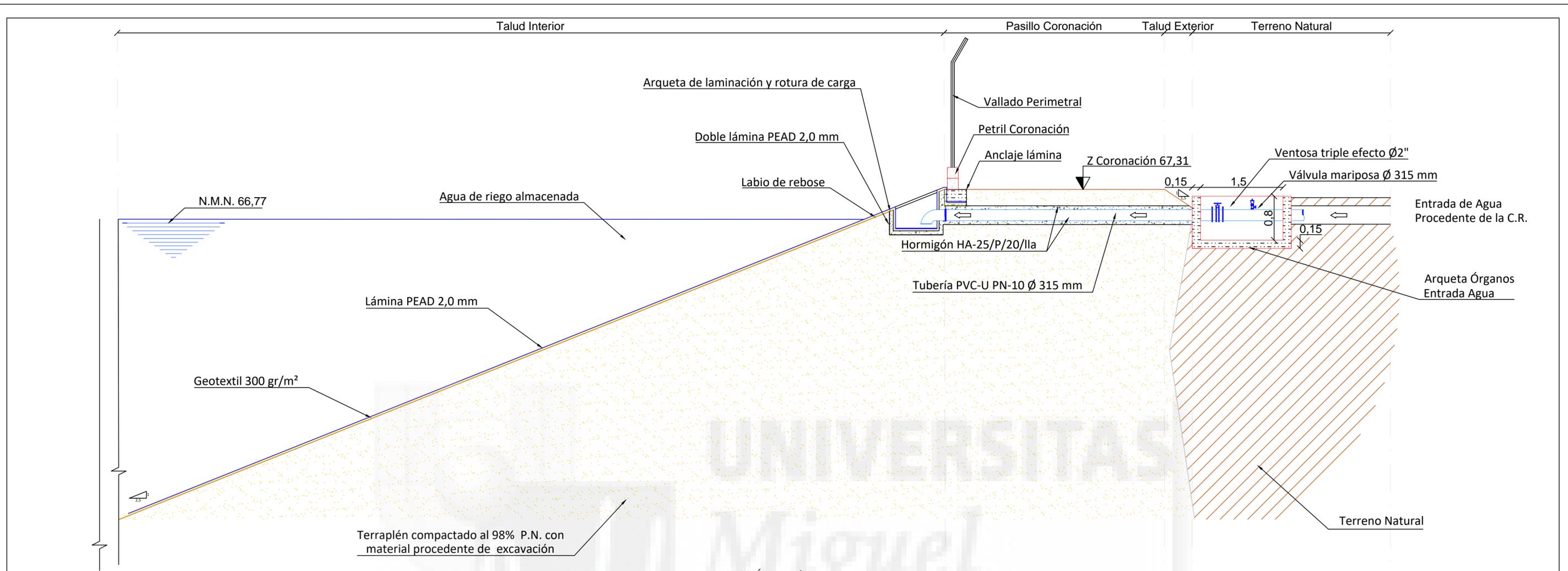
DETALLE ANCLAJE DE CORONACIÓN. ESCALA 1:20

INSTRUCCIÓN EHE	TIPO EHE	RESISTENCIA F _{ck}	CONSISTENCIA (CONO)	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MINIMO CONTENIDO CEMENTO	TAMANO ARRIDO MAX RECOMEND	NIVEL CONTROL
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/40/IIIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	40 mm. NORMAL
	PILARES	HA-25/B/30/IIIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	30 mm. NORMAL
	FDOS Y VIGAS	HA-25/B/15/IIIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	15 mm. NORMAL
	MUROS	HA-25/B/30/IIIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	30 mm. NORMAL
Ambiente IIIa -> Recubrimientos mínimos en elementos exteriores de 35mm							
ARMADURA	DESIGNACIÓN	CLASE	LÍMITE ELÁSTICO	NIVEL CONTROL	COEFIC. SEGURIDAD		
ARMADURA	CIMENTACIÓN	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c = 1.5	δ _s = 1.15
	PILARES	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c = 1.5	δ _s = 1.15
	FDOS Y VIGAS	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c = 1.5	δ _s = 1.15
	MUROS	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c = 1.5	δ _s = 1.15

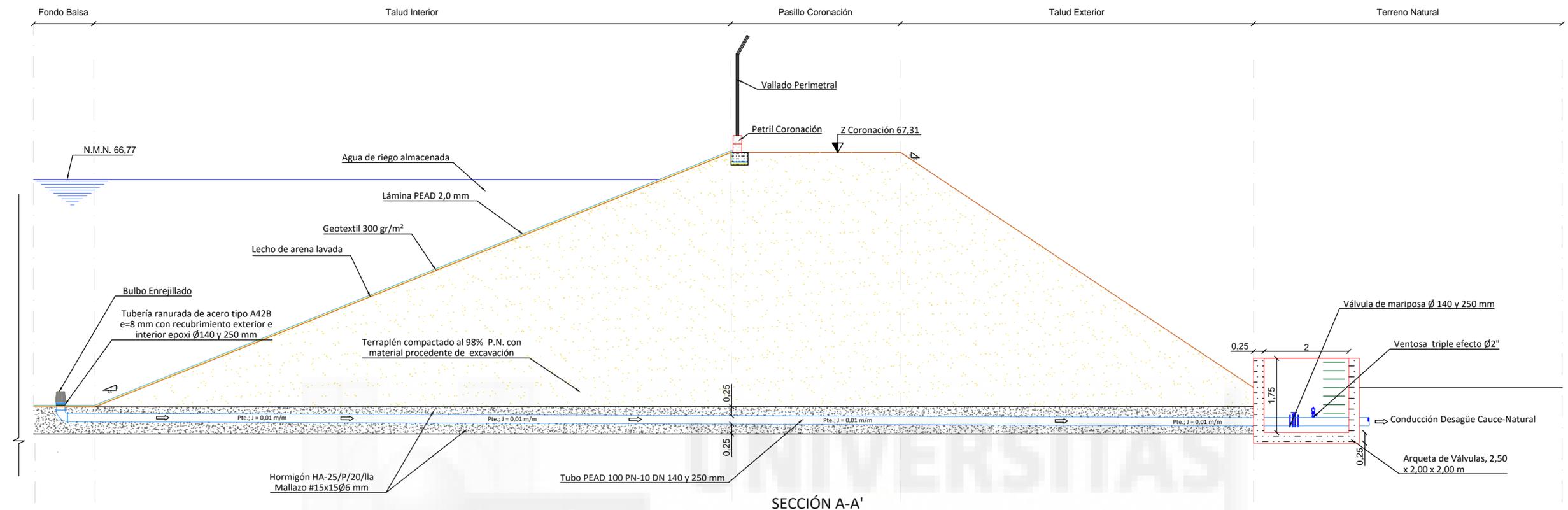


PLANTA DE LA Balsa ESCALA 1:150

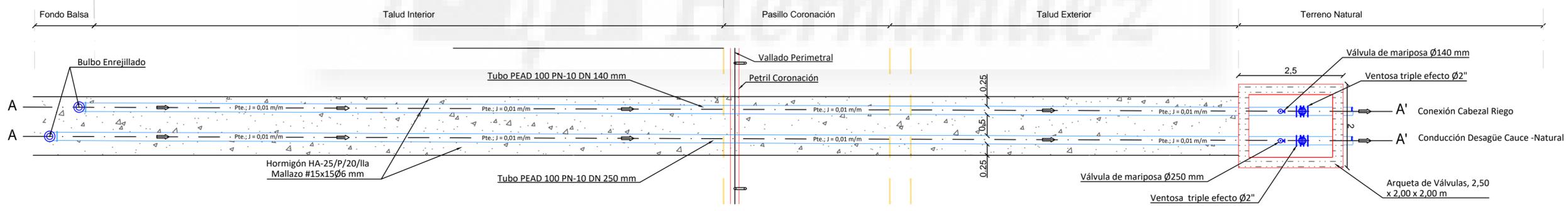




INSTRUCCION EHE	TIPO EHE	RESISTENCIA F _{ck}	CONSISTENCIA (CONO)	MÁXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO CEMENTO	TAMAÑO ARIDO MÁX. RECOMEND.	NIVEL CONTROL
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	HA-25/B/40/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	40 mm. NORMAL
	PILARES	HA-25/B/30/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	30 mm. NORMAL
	FDOS Y VIGAS	HA-25/B/15/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	15 mm. NORMAL
	MUROS	HA-25/B/30/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	30 mm. NORMAL
Ambiente IIIa -> Recubrimientos mínimos en elementos exteriores de 35mm							
ARMADURA	CIMENTACIÓN	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c =1,5	δ _s =1,15
	PILARES	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c =1,5	δ _s =1,15
	FDOS Y VIGAS	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c =1,5	δ _s =1,15
	MUROS	B-400 S	Soldable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _c =1,5	δ _s =1,15

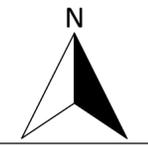


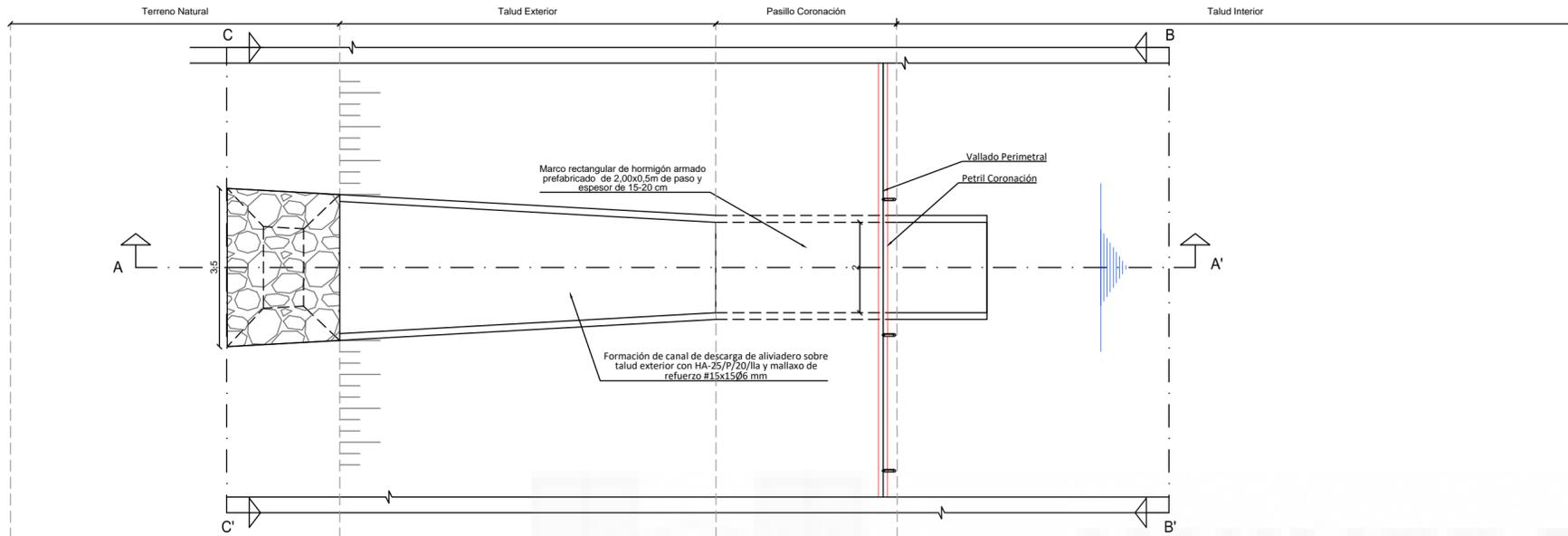
SECCIÓN A-A'



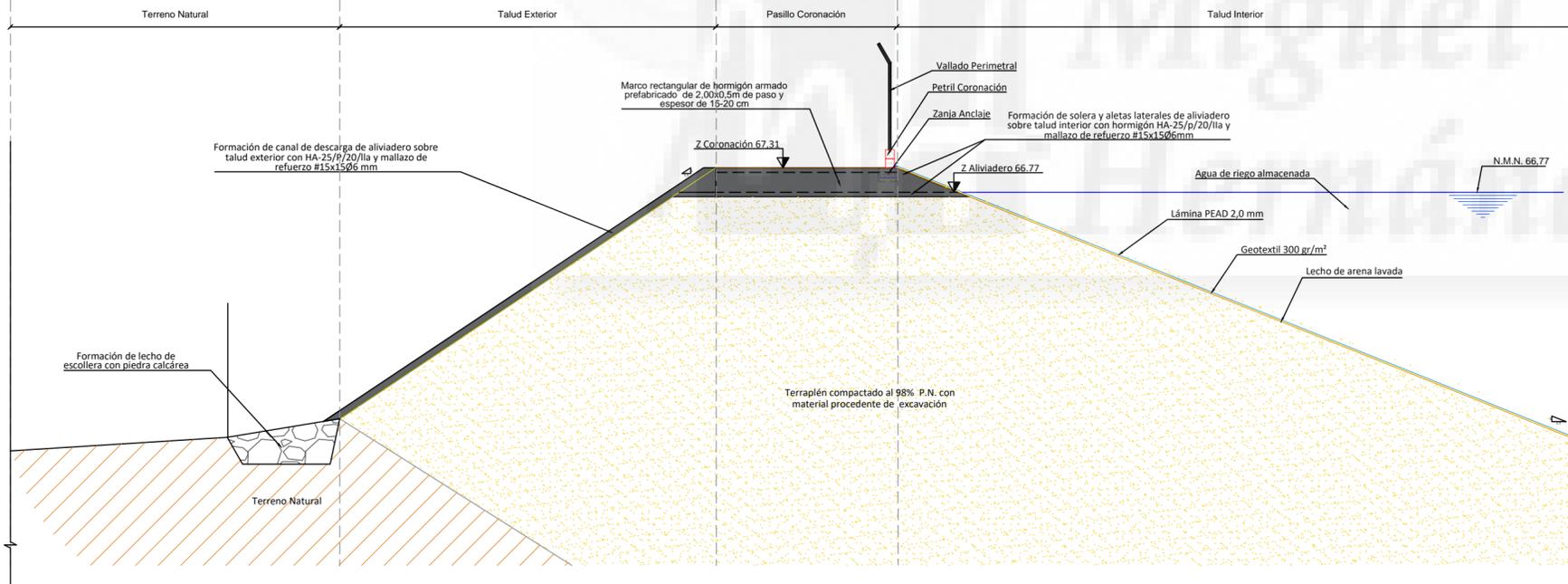
PLANTA DESGÜE Y TOMA DE FONDO

INSTRUCCION EHE	TIPO EHE	RESISTENCIA Fck	CONSISTENCIA (CONCI)	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MINIMO AGUA/CEMENTO	TAMANO ARRIDO MAX. RECOMEND.	NIVEL CONTROL
HORMIGÓN	CEMENTACIÓN	HA-25/Ø20/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (B-1)	0.5	300	40 mm. NORMAL
	PLARES	HA-25/Ø20/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (B-1)	0.5	300	30 mm. NORMAL
	FOSOS Y VIGAS	HA-25/Ø15/IIIa	25 N/mm ²	BLANDA (B-1)	0.5	300	15 mm. NORMAL
	MURDOS	HA-25/Ø20/IIa	25 N/mm ²	BLANDA (B-1)	0.5	300	30 mm. NORMAL
Ambiente IIIa -> Recubrimientos mínimos en elementos exteriores de 35mm							
ARMADURA	DESIGNACIÓN	CLASE	LIMITE ELASTICO	NIVEL CONTROL	COEFIC. SEGURIDAD		
ARMADURA	CEMENTACIÓN	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	Ø _s -1.5	Ø _c -1.15
	PLARES	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	Ø _s -1.5	Ø _c -1.15
	FOSOS Y VIGAS	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	Ø _s -1.5	Ø _c -1.15
	MURDOS	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	Ø _s -1.5	Ø _c -1.15

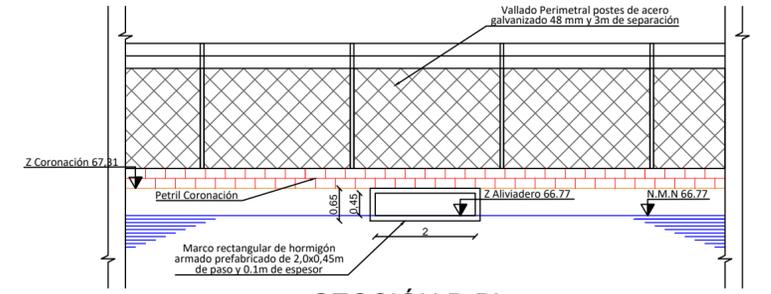




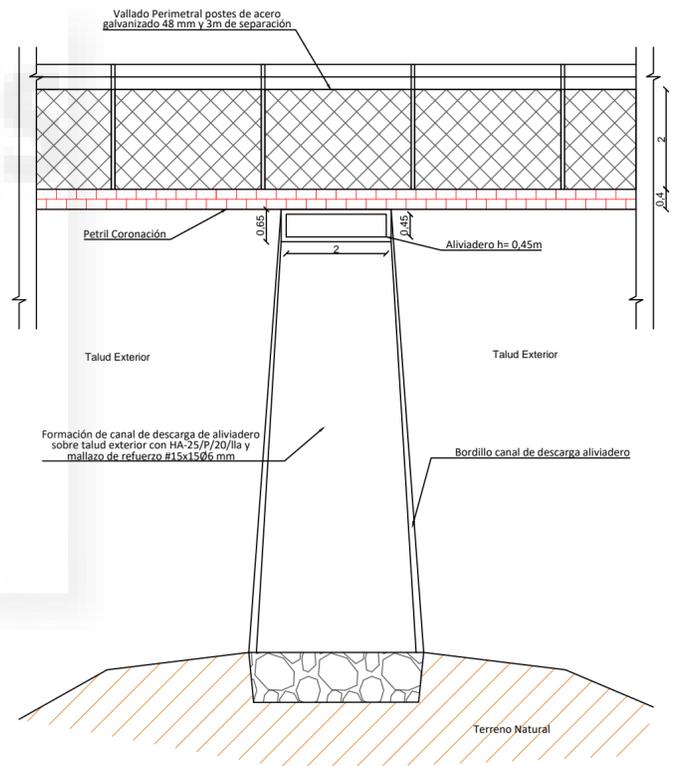
PLANTA



SECCIÓN A-A'

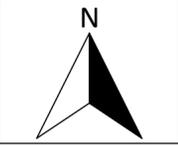


SECCIÓN B-B'

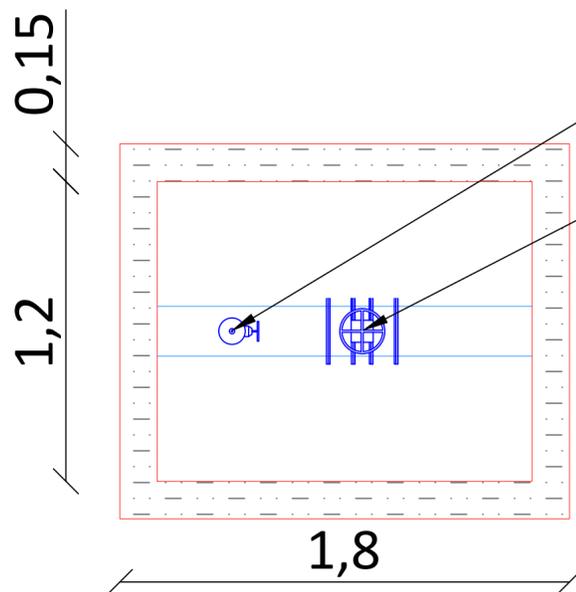


SECCIÓN C-C'

INSTRUCCIÓN EHE	TIPO EHE	RESISTENCIA Fck	CONSISTENCIA (CONC)	MÁXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CEMENTO kg/m ³	TAMÑO ARRIDO MÁX. REDONDO	NIVEL CONTROL
HORMIGÓN	CEMENTACIÓN	25 N/mm ²	BLANDA (B3)	0.5	300	40 mm	NORMAL
	PLARES	25 N/mm ²	BLANDA (B3)	0.5	300	30 mm	NORMAL
	FODOS Y VIGAS	25 N/mm ²	BLANDA (B3)	0.5	300	15 mm	NORMAL
	MURDOS	25 N/mm ²	BLANDA (B3)	0.5	300	30 mm	NORMAL
Ambiente III - Recubrimientos mínimos en elementos exteriores de 35mm							
ARMADURA	DESIGNACIÓN	CLASE	LÍMITE ELÁSTICO	NIVEL CONTROL	COEFIC. SEGURIDAD		
ARMADURA	CEMENTACIÓN	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _s ≥ 1.5	δ _t ≥ 1.15
	PLARES	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _s ≥ 1.5	δ _t ≥ 1.15
	FODOS Y VIGAS	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _s ≥ 1.5	δ _t ≥ 1.15
	MURDOS	B-400 S	Subsable	400 N/mm ²	NORMAL	δ _s ≥ 1.5	δ _t ≥ 1.15



Planta Arqueta Entrada Agua



Ventosa de doble efecto Ø2"

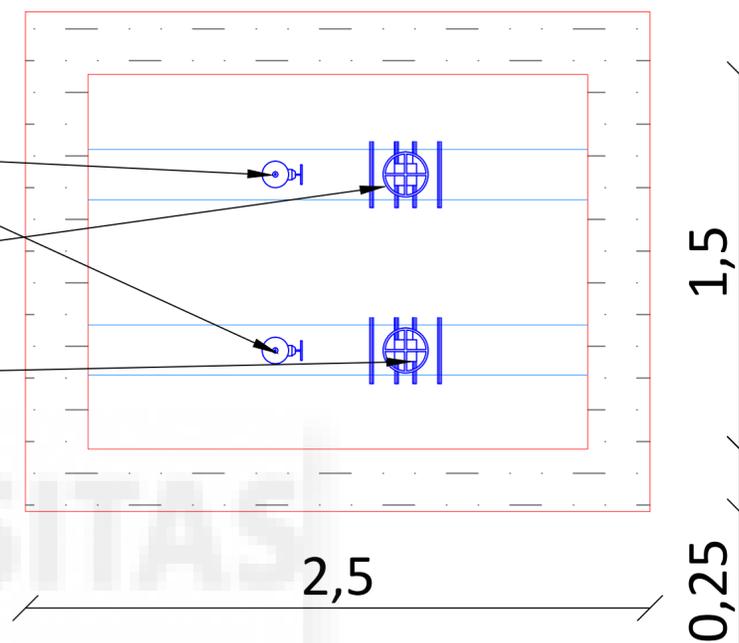
Válvula de mariposa Ø315 mm

Ventosa de doble efecto Ø2"

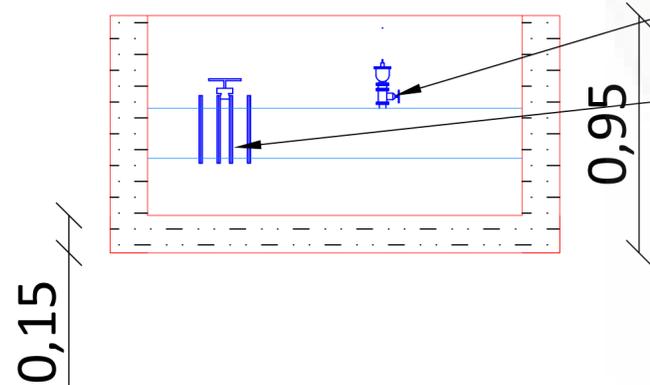
Válvula de mariposa Ø140 mm

Válvula de mariposa Ø250 mm

Planta Arqueta Toma de Fondo y Desagüe



Alzado Arqueta Entrada Agua



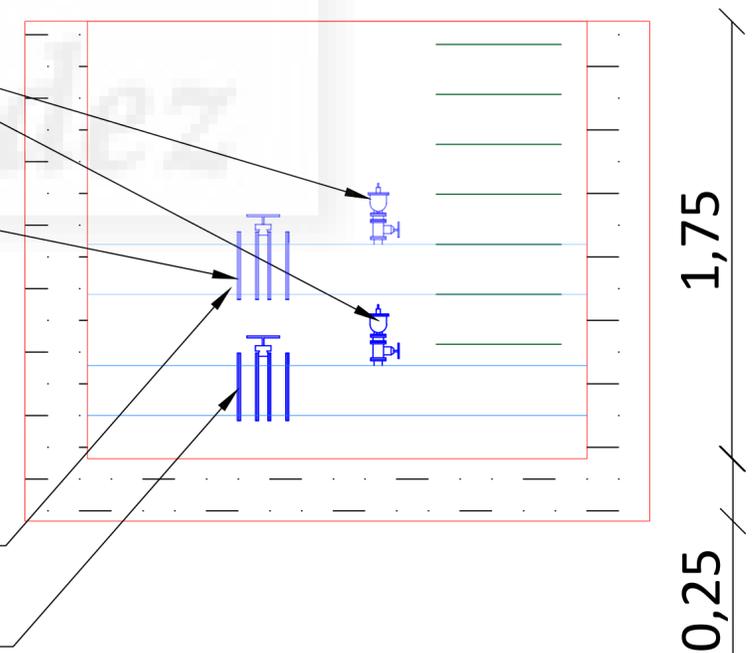
Ventosa de doble efecto Ø2"

Válvula de mariposa Ø315 mm

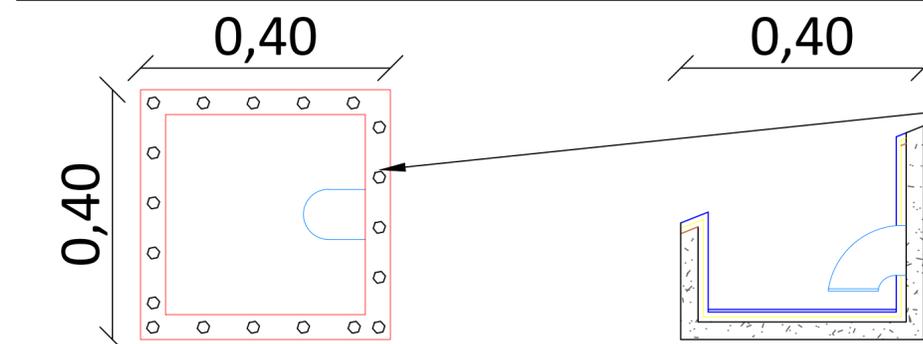
Ventosa de doble efecto Ø2"

Válvula de mariposa Ø140 mm

Alzado Arqueta Toma de Fondo y Desagüe



Alzado y Planta Arqueta Órgano Entrada Agua

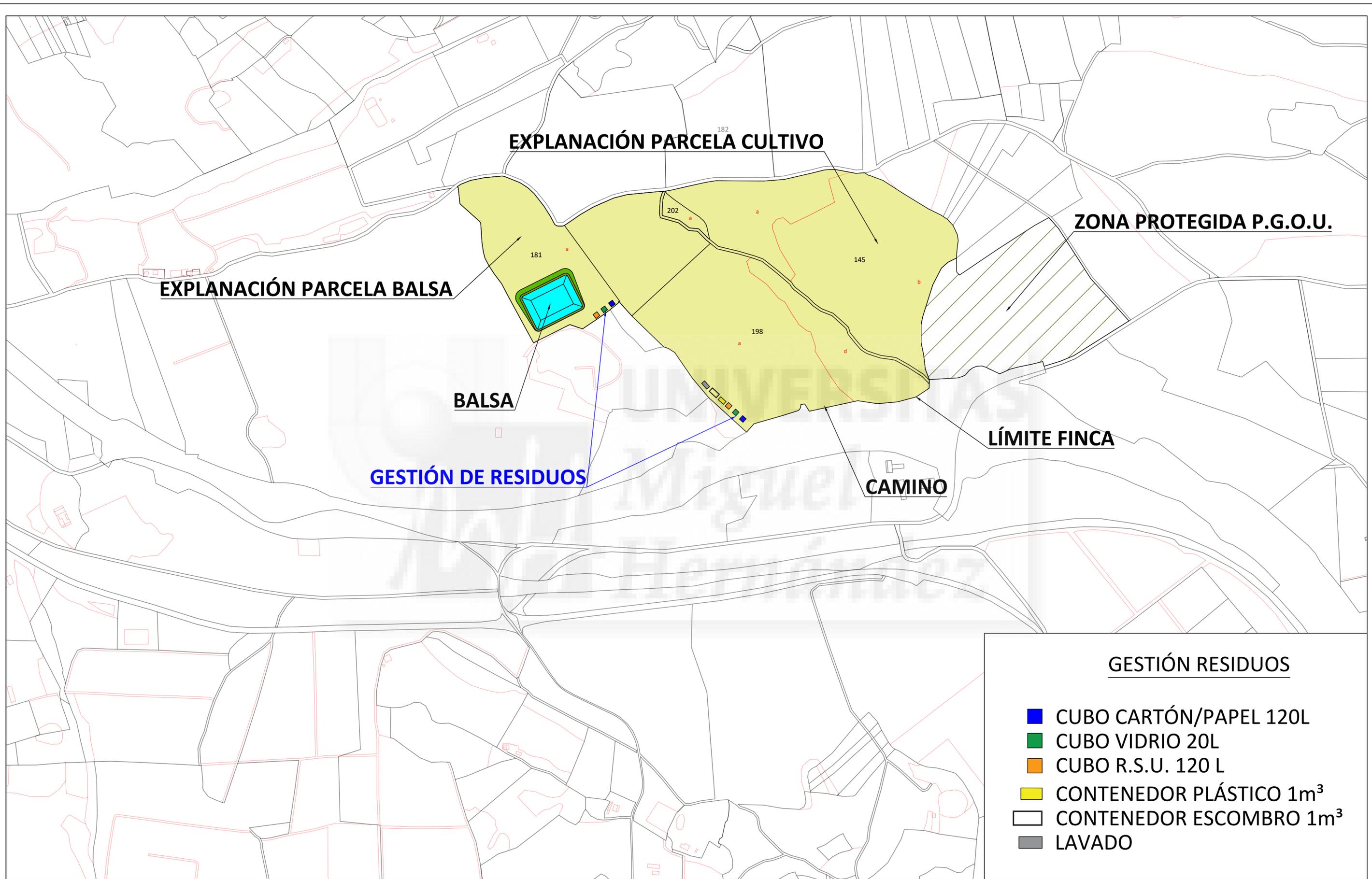


Doble Pletina Acero

Arqueta Hormigón Prefabricado

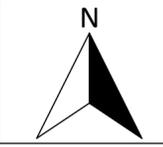
Válvula de mariposa Ø250 mm





GESTIÓN RESIDUOS

- CUBO CARTÓN/PAPEL 120L
- CUBO VIDRIO 20L
- CUBO R.S.U. 120 L
- CONTENEDOR PLÁSTICO 1m³
- CONTENEDOR ESCOMBRO 1m³
- LAVADO





DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO	4
1.1. DIRECCIÓN TÉCNICA. ATRIBUCIONES.....	4
1.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA. ATRIBUCIONES	4
1.3. PERSONALIDAD Y RESIDENCIA DEL CONSTRUCTOR.....	5
1.4. LIBRO DE ÓRDENES	5
1.5. DATOS DE LA OBRA	5
1.6. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....	5
1.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	6
1.8. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES	7
1.9. POSIBILIDAD DE DESGLOSAR OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	7
1.10. SANCIONES POR DESACATO.....	7
1.11. INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS.....	7
1.12. PLAZOS DE EJECUCIÓN	7
1.13. RECEPCIÓN PROVISIONAL	8
1.14. PERIODO DE GARANTÍA.....	8
2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO	8
2.1. RELACIONES VALORADAS.....	8
2.2. ABONOS DE MATERIALES.....	9
2.3. DESCUENTO POR OBRA DEFECTUOSA	9
2.4. REVISIÓN DE PRECIOS Y PRECIOS DE NUEVAS UNIDADES	10
2.5. ABONO DE LAS OBRAS	10
2.6. LIQUIDACIÓN PROVISIONAL.....	10
2.7. LIQUIDACIÓN DEFINITIVA	11
3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	11
3.1. MODIFICACIONES DE OBRA	11
3.2. DERECHO DE RESCISIÓN.....	11
3.3. RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO.....	12
3.4. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN	12
3.5. TRASPASO DEL CONTRATO	12
3.7. CUESTIONES NO PREVISTAS O RECLAMACIONES.....	12
4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO	13
4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	13

4.2. HORMIGONES.....	15
4.2.1. GENERALIDADES.....	15
4.2.2. HORMIGONES. MATERIALES.....	15
4.2.3. HORMIGONES. EJECUCIÓN.....	17
4.2.4. HORMIGONES. CONTROL.....	19
4.3. ALBAÑILERÍA.....	21
4.4. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	22
4.5. BALSA. CUMPLIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	22
4.6. BALSA. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	31
4.7. ESTRUCTURA METÁLICA. CUMPLIMIENTO DE LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	44



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 a efectos de la seguridad, vigilará los encofrados, apeos,

apuntalamiento y demás elementos resistentes auxiliares, incluido su desmontaje. Llevará la medición de las unidades de obra construidas, así como la confección del calendario de obra, vigilando los plazos en él. Resolverá los problemas imprevisibles que puedan aparecer durante la ejecución dentro de la esfera de su competencia.

1.3. PERSONALIDAD Y RESIDENCIA DEL CONSTRUCTOR

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

1.4. LIBRO DE ÓRDENES

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

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

1.5. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al constructor una copia de los planos y pliego de condiciones del proyecto así como de cuantos planos o datos necesite para la completa y perfecta ejecución de la obra. Asimismo el constructor podrá tomar nota o sacar copia de cualquier documento de éste proyecto.

1.6. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente se establezcan, y en general a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular antes o

durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de su derecho a reclamar los precios o indemnizaciones a que hubiere lugar, según ésta norma.

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

En las obras por administración, el constructor deberá dar cuenta diaria al director de la obra de la administración de personal y compra de materiales, adquisición o alquileres de elementos auxiliares y cuantos gastos se hayan de efectuar para los contratos de trabajo, compra de material, alquileres, cuyos precios, gastos o salarios sobrepasen más del 5% de los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de la obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, de lo que dará cuenta posteriormente.

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

1.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

Todas las órdenes del director de obra podrán darse verbalmente pero el constructor, en este caso, acusará recibo por escrito, dentro de las cuarenta y ocho horas. Cuando las órdenes

del director de la obra no sean debidamente atendidas por el constructor, podrá aquel aplicar retenciones en las valoraciones provisionales hasta el 5% de las mismas.

1.8. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

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

1.9. POSIBILIDAD DE DESGLOSAR OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

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

1.10. SANCIONES POR DESACATO

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

1.11. INDEMNIZACIONES POR DAÑOS Y PERJUICIOS

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

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

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

1.12. PLAZOS DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución totales y parciales indicados en el contrato empezaran a contar a partir de la fecha en que se comuniquen al constructor la adjudicación de la obra. Los retrasos

debidos a causas ajenas a la voluntad de éste, serán motivo de prórroga. El retraso en el pago de cualquier valoración superior a dos meses a partir de la fecha de la misma, se considerará motivo de prórroga por igual plazo. Los aumentos de obra prorrogaran proporcionalmente el importe de los plazos si estos no exigen un plazo especial.

1.13. RECEPCIÓN PROVISIONAL

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

La recepción podrá hacerse en cualquier momento sin la petición previa del constructor.

Si hubiese defectos el director de la obra se lo comunicará pro escrito para su reparación, fijándole un plazo prudencial. Caso de no hacerlo éste, se harán las reparaciones por administración y a cargo de la fianza.

1.14. PERIODO DE GARANTÍA

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

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

2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO

2.1. RELACIONES VALORADAS

Mensualmente se hará, entre el director de la obra, y el representante del constructor, una valoración de la obra ejecutada, con arreglo a los precios establecidos y con la cubicación,

planos y referencias necesarias para su comprobación. La comprobación y aceptación deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo de 15 días.

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

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

2.2. ABONOS DE MATERIALES

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

2.3. DESCUENTO POR OBRA DEFECTUOSA

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

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

2.4. REVISIÓN DE PRECIOS Y PRECIOS DE NUEVAS UNIDADES

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

La parte interesada según se trate de aumento o disminución, deberá advertírsele a la otra oportunamente al producirse en la obra el 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 bastará 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:

- Cuando las variaciones introducidas en la obra aumente o disminuyan el importe total de esta en más de un 20%.
- 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.
- Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna relación valorada.

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

3.3. RESCISIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO

En el caso de retraso injustificado sobre los plazos fijados se impondrá al constructor una multa del 1,5% del presupuesto por cada 1% de retraso respecto al plazo.

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

3.4. LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN

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

3.5. TRASPASO DEL CONTRATO

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

3.6. MUERTE O QUIEBRA DEL CONTRATISTA

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

3.7. CUESTIONES NO PREVISTAS O RECLAMACIONES

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

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO

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

En todos los trabajos que se realicen en la obra, se observarán, y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción definidas en el Real Decreto 1627/97 y las determinaciones fijadas por el Reglamento de los Servicios de Prevención por Real Decreto 39/97, así como lo dispuesto en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1971, así como cuantas Normas Técnicas Reglamentarias hayan dictado los Organismos competentes.

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

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

4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuran en los planos del proyecto y de acuerdo con 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.

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

4.2.1. 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.

4.2.2. 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 27º de la EHE.

Áridos

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

En lo referente a su almacenamiento, se hará según lo especificado en el punto 28.5 de la EHE y concretamente respecto a la protección frente a la contaminación atmosférica y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas

fracciones granulométricas, adoptándose medidas para evitar la segregación tanto en el transporte como en el almacenamiento.

Otros componentes del hormigón: aditivos y adiciones

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

Armaduras

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

Podrán ser barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Las características generales serán las especificadas en el punto 31.1 de la EHE queda expresamente prohibida la utilización de barras o alambres lisos salvo para elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

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

Elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas.

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

Dosificación del hormigón

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

Fabricación del hormigón

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

Puesta en obra del hormigón

Se realizará según artículo 70º de la EHE.

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

No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección haya dado el visto bueno a la ejecución de encofrados y colocación de armaduras.

Hormigonado en tiempo frío o caluroso

Se realizará según los artículos 72º y 73º 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 74º de la EHE.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo

Se realizará según el artículo 75º de la EHE.

Acabado de superficies

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

Sistema de tolerancias

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

4.2.4. HORMIGONES. CONTROL

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

Control de los componentes

Se realizará según el artículo 81º de la EHE. Si la central de producción del hormigón (ya sea en planta o en obra) tiene un control de producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (general del Estado o Autonómicas), no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

Si la central está en territorio español, está obligada a tener un control de producción por aplicación de la Orden del 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los "Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central".

Cemento

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

Agua de amasado

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

Áridos

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

Otros componentes del hormigón

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

Control de la calidad del hormigón

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

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

Control de la consistencia del hormigón

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

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Se realizará según al artículo 85º de la EHE.

Control de la resistencia del hormigón

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

Control del acero

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

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

En cualquier caso, será obligatoria la presentación de un certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, de que el acero cumple con las prescripciones especificadas en el artículo 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. ALBAÑILERÍA

Ladrillos cerámicos

El "Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 aprobado por Orden de 27 de Julio de 1988" es de obligatoria observancia en la presente obra de construcción. No obstante se podrán emplear ladrillos especiales con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra tras la justificación documental que demuestre la idoneidad de los mismos, para la función a que se destinen.

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.

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.

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.

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. CUMPLIMIENTO DE 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/dm³.

El índice C.B.R. será superior a 8.

El contenido en materia orgánica será inferior al 2%.

Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35 % en peso.

Su límite líquido será inferior a 40 (LL<40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a 91,95 Kg/dm³.

El índice C.B.R. será superior a 10 y el hinchamiento medio en dicho ensayo será inferior al 2 %. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a 8 cm y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 25 % en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de 30 (LL<30) y su índice de plasticidad menor de 10 (IP<10).

El índice C.B.R. será superior a 15 y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72; 106/72; 111/72; 118/59 y 152/72.

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.

Filtro antipunzamiento y anticontaminante

El filtro antipunzamiento 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 326 a 385 g/m² para la impermeabilización y de hasta 165 g/m² para recubrimiento de la red de drenaje. Las uniones entre láminas de filtro se realizarán mediante cosido. Las características del hilo y la forma en que se efectúe el cosido han de ser aprobadas por la Dirección, previa propuesta del Contratista. La función principal exigible a la lámina de geotextil es la de drenaje, garantizando el transporte del agua y del gas del suelo, por el plano del geotextil.

La normativa aplicable es:

- 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 o 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 temperatura.
- Resistencia a los rayos solares.
- Permanencia de la flexibilidad en el tiempo.
- Comportamiento al fuego.
- Alargamiento en la rotura.
- Resistencia a la perforación.
- Resistencia a la perforación por raíces.
- Resistencia a los microorganismos.
- Geomembrana de PEAD de 1,5 mm de espesor.
- Relación de propiedades generales según la Norma UNE 104 300.

Además, deberá cumplir la siguiente normativa:

- UNE-EN 13361:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.
- UNE-EN 13361:2005/A1:2007 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.

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. Se llama 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 g/m².

4. En el supuesto de que pueda producirse el posterior desarrollo y crecimiento de raíces en la sub-base a impermeabilizar, la superficie de esta, y previo a la colocación de la membrana, deberá ser tratada mediante la aplicación de un producto esterilizante de suelos, (procurando no contaminar las zonas adyacentes) y a las raíces aparentes, deberán suprimirse o en su caso cortarse, entre 5 y 10 cm por debajo de la sub-base.

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 PVC 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).

Tubos de PE

Todos los tubos de polietileno se designaran como mínimo por:

- Su diámetro nominal
- La referencia al material (PE 100)
- Presión de trabajo
- Referencia a la norma UNE 53.131
- Identificación del fabricante
- Espesor nominal y año de fabricación

Las normas aplicables a los tubos y accesorios de PE son:

- UNE 12099 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Materiales y componentes de tubería de polietileno. Determinación del contenido en materiales volátiles.
- UNE 12201-2:2011 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE EN 12201-3 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios.
- UNE EN 12201-4:2011 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas.

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 g CF8M.
- Elastómero: E.P.D.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.

Montaje y materiales

Las condiciones de montaje y materiales serán:

- Válvula de mariposa, un sentido de flujo, una velocidad de cierre.
- Banda PN-10.
- Des-enclavamiento hidráulico por sobre velocidad.
- Descripción y construcción de la mariposa:
- Doble excentricidad de la mariposa, con tendencia al cierre y ayuda con contrapesos.
- 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: auto-lubricados en bronce.
- Tornillería: acero inoxidable A4 (316).
- Contrapesos (lado derecho o izquierdo) en acero revestimiento en epoxy.
- 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 sobre velocidad de la paleta de detección al gato de des-enclavamiento mediante circuito hidráulico.
- Construcción de la chimenea 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: Fundición GG25 en PN16; en PN25 tapa en acero ST.
- 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 desmonte atendiendo a la zona en que se localiza su acción. Como "desmonte en zona del vaso", y que - con carácter no excluyente- comprende:

- Desmonte en el fondo.
- Desbroce del terreno en la zona de asentamiento de terraplenes y/o pedraplenes.
- Desmonte en laterales.
- Excavación adicional en materiales no refinables.
- Desmonte 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 consideran desechables y se transportarán a vertedero.

Durante la realización de las excavaciones, la Dirección estará facultada en todo momento para introducir cuantas modificaciones estimase pertinentes en el método y en los medios de excavación, al objeto de garantizar la forma y dimensiones óptimas de los materiales para su utilización posterior y evitar perjuicios innecesarios en la realización de otras unidades de obra dependientes de ésta.

En esta unidad se incluye la nivelación, refino y compactación del fondo del vaso, de tal manera que no sea necesaria ninguna operación intermedia entre la citada unidad y la posterior colocación de la pantalla de impermeabilización.

Desmonte fuera de la zona del vaso

El desmonte 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 desmante 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 excavar 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 o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o 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 ($1,800 \text{ kg/dm}^3$).

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: $LL < 35$.

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 (1,7 kg/dm³).

Suelos inadecuados

Son los que no reúnen las condiciones de los suelos adecuados ni las de los tolerables.

En especial, quedan incluidos en este grupo los suelos con alto contenido en materia orgánica descompuesta, estiércol, raíces, terreno vegetal y cualquier otra materia similar.

También hay que destacar como suelos inadecuados, inadmisibles para la confección de terraplenes, los limos yesosos de densidad Proctor Modificado, inferior a los mil setecientos gramos por decímetro cúbico 1,700 g/dm³, 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/mm², 20,0 N/mm², 25,00 N/mm² y 30,00 N/mm².

Resistencias características

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie: 20,25,30,35,40,45,50, cifras las cuales indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm². La resistencia inferior o igual a 20 N/mm², se limita a su utilización a hormigones en masa.

Dosificación

Para establecer las dosificaciones de los diferentes hormigones el Contratista recurrirá a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en el Artículo 31 de la "EHE-08" y en el presente Pliego. Los ensayos a realizar serán los descritos en el Artículo 86 de la "EHE".

Docilidad y compactación del hormigón

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 83313:90. La consistencia del hormigón se mide por su asiento en el cono de Abrams, recomendándose en general que el

asiento en el cono de Abrams no sea inferior a 6 centímetros. La compactación se realizará siempre mediante vibrado.

La Dirección podrá autorizar el empleo de masas con consistencia blanda y compactación mediante apisonado, en aquellas unidades en que estime conveniente.

Fabricación y puesta en obra del hormigón

Se deberá cumplir lo especificado en los Artículos 71 de la "EHE-08".3.4.5.- Cimbras y encofrados.

El proyecto y diseño de las cimbras, soportes y encofrados de cualquier estructura será ejecutado por el Contratista, quien suministrará las copias necesarias a la Dirección de Obra, bien entendido que ello no eximirá de responsabilidad al Contratista por los resultados que se obtengan. Se cumplirá lo especificado en el Artículo 68 de la "EHE-08".

Los encofrados serán tales que tengan la calidad suficiente para garantizar la buena terminación de las aristas vivas y la buena presencia de las partes vistas. Para las no vistas se podrá utilizar encofrado ordinario.

Tolerancias de las superficies acabadas

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- En superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- En superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias de las irregularidades bruscas o localizadas serán:

- En superficies vistas: tres milímetros (3 mm).
- En superficies ocultas: doce milímetros (12 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto a un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

Las coqueas 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-1, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (350 kg/m³), en fábricas de ladrillo y mampostería y enroscados.
- M-2, de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600kg/m³), 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 antipunzamiento, 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 el Contratista obligado 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 antipunzamiento.

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 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 la 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 punzamientos, 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

para 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 tés, 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 PVC, 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 la 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 tres 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.

Ejecución de unidades de obra no incluidas en el pliego

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o en los Planos, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección de Obra.

4.7. ESTRUCTURA METÁLICA. CUMPLIMIENTO DE LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

En la construcción de la estructura metálica se seguirán escrupulosamente las indicaciones que hay en los planos.

Mientras la Dirección Facultativa no indique lo contrario por escrito tiene vigor las Normas que específicamente se indican en el Pliego General de Condiciones.

Cualquier perfil u otro elemento de la estructura que no cumpla las condiciones técnicas de las Normas MV será rechazado, y si estuviera ya montado, el Contratista queda obligado a realizar cuantos trabajos fueran necesarios para su sustitución a sus expensas, sin que en ningún caso el tiempo empleado en estos trabajos modifique el plazo de ejecución, tanto parcial como total.

Las armaduras de las naves y edificio de oficinas serán de acero laminado S275, con límite elástico de 2750 Kg/cm².

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de indicar el orden en que debe montarse la estructura, sin que por esto modifique los precios el Contratista.

Al pasar la oferta de la estructura, el Contratista queda obligado a indicar los tipos de máquinas de soldar con sus potencias, tipo de grúas, y en general cuantos datos permitan a la Dirección Facultativa ver la eficiencia que se puede lograr, así como la potencia eléctrica que el Contratista va a necesitar para montaje de la estructura.

Queda terminantemente prohibido el uso de perfiles que no sean de primera calidad, así como los no fabricados por casas de reconocida calidad a juicio exclusivo de la Dirección Facultativa.

Murcia, Julio 2018

El alumno

Ginés Ponce Moreno





DOCUMENTO Nº4

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE MANO DE OBRA.

CUADRO DE MAQUINARIA.

CUADRO DE MATERIALES.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.

CUADRO DE MEDICIONES.

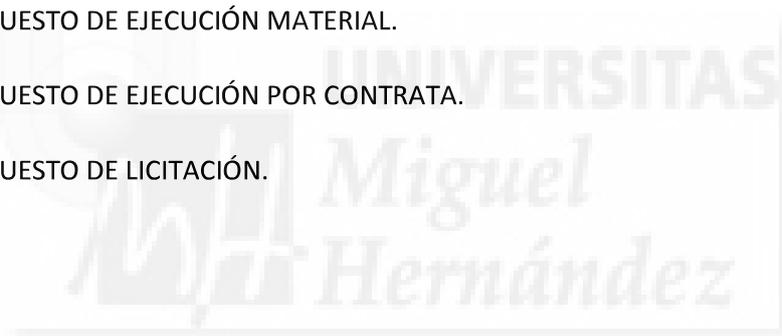
PRESUPUESTOS PARCIALES.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN.





CUADRO DE MANO DE OBRA

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Capataz	10,840	2.470,257 h.	28.408,88
2	Oficial primera	10,710	293,588 h.	3.143,15
3	Ayudante	10,400	154,190 h.	1.603,05
4	Peón especializado	10,320	659,323 h.	6.796,22
5	Peón ordinario	10,240	1.212,690 h.	12.470,91
6	Oficial 1ª Encofrador	10,810	0,387 h.	4,18
7	Ayudante- Encofrador	10,400	0,387 h.	4,02
8	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	2,680 h.	29,48
9	Ayudante- Ferrallista	10,400	2,680 h.	26,80
10	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,000 h.	22,88
11	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,981 h.	136,99
12	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	11,981 h.	133,66
13	Peón- Agrícola	6,800	2,500 h.	17,00
			Importe total:	52.797,22
	Murcia, Julio 2018 GIAA El alumno			
	Ginés Ponce Moreno			



CUADRO DE MAQUINARIA

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Tractor grúa hasta 1,5 t.	6,560	7,350 h.	48,21
2	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	2,039 h.	3,26
3	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	12,613 h.	500,00
4	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	40,495	1.967,400 h.	78.696,00
5	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,965 h.	32,18
6	Retrocargadora neum. 50 CV	24,120	0,536 h.	12,97
7	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	1,608 h.	51,67
8	Retro-pala con martillo rompedor	38,580	3,216 h.	124,03
9	Compresor port. diesel 12 m3/min	13,020	0,400 h.	5,20
10	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	9,927 h.	307,75
11	Canon suelo seleccionado prest.	0,710	10,720 m3	7,61
12	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	21,356 h.	544,35
13	Motoniveladora de 200 CV	48,560	19,855 h.	962,95
14	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,700	8,258 h.	38,61
15	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,940	19,855 h.	575,78
16	Vibrador hormigón gasolina 50 mm	2,250	0,140 h.	0,32
17	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	1,742 h.	3,95
			Importe total:	81.914,84
<p>Murcia, Julio 2018 GIAA El alumno</p> <p>Ginés Ponce Moreno</p>				



CUADRO DE MATERIALES

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de río 0/5 mm.	11,340	13,277 m3	150,75
2	Arena de río 2/6 mm	12,000	1,608 m3	19,30
3	Árido rodado clasificado < 40 mm	11,900	4,824 t.	57,46
4	Árido triturado clasi. machaqueo	5,790	4,288 t.	24,87
5	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	2,454	2.184,006 t.	5.360,74
6	Grava 40/80 mm.	9,970	78,700 m3	782,67
7	Bloque horm.blanco liso 40x20x10	0,892	1.892,800 ud	1.688,96
8	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	1,019 t.	92,08
9	Cemento blanco BL-II 42,5R sacos	189,838	0,764 t.	145,10
10	Agua	0,760	1,325 m3	1,02
11	Madera pino encofrar 26 mm.	184,090	0,026 m3	4,75
12	Hormigón HM-20/B/20/I central	47,590	0,114 m3	5,42
13	Hormigón HA-25/B/20/I central	49,096	1,456 m3	71,49
14	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	51,340	7,370 m3	378,35
15	Horm.elem. no resist. HM-5/B/40 central	30,890	13,173 m3	408,18
16	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	4,000 m3	145,00
17	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	0,185 m3	7,39
18	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,300 m3	13,00
19	Mortero cem.blanco 1/4 central	51,870	0,100 m3	5,18
20	Puntas 20x100	1,020	0,065 kg	0,06
21	Arqueta pref.hgón. 40x40x50 cm.	10,690	1,000 ud	10,69
22	Arqueta pref.hgón. 75x75x105 cm.	79,140	1,000 ud	79,14
23	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=125	1,680	400,000 m.	672,00
24	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=200	8,270	33,500 m.	277,05
25	Canal semicircular HM M-H 40 cm.	5,280	100,000 m.	528,00
26	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	1,469 kg	2,83
27	Acero corrugado B 400 S	1,104	218,400 kg	241,70
28	Acero co. elab. y arma. B 400 S	0,670	2,800 kg	1,88
29	Acero corrugado B 500 S	1,510	289,440 kg	436,84
30	Acero en perfiles galvanizados	1,930	70,000 kg	135,10
31	Lámina geot. PP-230 g/m2	0,855	8.047,270 m2	6.920,65
32	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	22,500	29,120 ud	655,20
33	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	7,000	10,920 ud	76,44
34	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	22,500	29,120 ud	655,20
35	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	6,320	29,120 ud	185,64
36	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,570	728,000 m2	1.142,96
37	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=90mm	5,180	33,500 m.	173,53
38	Tubo poliet.PE 100 PN 10 D=140mm	11,900	33,500 m.	398,65
39	Tubo PVC j.elásti. PN 10 D=315 m	47,390	4,700 m.	222,73
40	Válv. marip.reduc.c/el s.D=200mm	215,910	1,000 ud	215,91
41	Válv. marip.reduc.c/el s.D=250mm	398,710	1,000 ud	398,71
42	Válv. marip.reduc.c/el s.D=300mm	494,650	1,000 ud	494,65
43	Ventosa/purgador autom.D=100 mm	770,160	3,000 ud	2.310,48
44	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	186,300 ud	119,23
45	Geomembrana imperm. 280 g/m2	6,610	8.047,270 m2	53.192,45
			Importe total:	78.909,43
	Murcia, Julio 2018 GIAA El alumno			
	Ginés Ponce Moreno			



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Explanación Finca		
	1.1 Explanación Parcela Cultivo		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes.	0,31	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.2	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	0,20	VEINTE CÉNTIMOS
	1.2 Explanación Parcela Balsa		
1.2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes.	0,31	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.2	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	0,20	VEINTE CÉNTIMOS
	2 Balsa de riego		
	2.1 Movimiento de Tierras		
2.1.1	m3 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.	0,54	CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.1.2	m3 Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado.	0,67	SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.2 Elementos Funcionales de la Balsa		
2.2.1	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,05	NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.2.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	22,53	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2.3	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,67	DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.4	m3 Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado.	14,47	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.5	m3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	13,36	TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2.6	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	136,50	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.2.7	m. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.	8,47	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.8	m. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada hasta la conducción de la arqueta sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.	16,05	DIECISEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.2.9	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2.10	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 250 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	16,97	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.11	m. Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por junta de goma, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.	54,48	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2.12	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 140 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	250,89	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2.13	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 250 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 250 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	439,52	CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.14	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 300 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 315 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	545,66	QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2.15	ud Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	799,31	SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
2.2.16	ud Dado de anclaje para piezas de reducción en conducciones de agua, de diámetros entre 60 y 315 mm., con hormigón HM-20/B/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras.	19,83	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2.17	ud Rejilla para filtro del desagüe de fondo, formada con D=16 mm. en malla de 15x15 cm., anclada al muro de presa.	136,56	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2.18	ud Aliviadero construido en hormigón prefabricado según planos, de marco 2,0x0,45m y largo la anchura del pasillo de coronación, totalmente acabado.	985,20	NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
2.3 Impermeabilización			
2.3.1	m2 Lámina geotextil de 300 g/m2	1,61	UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3.2	m2 Colocación de geomembrana de protección frente a la infiltración de 350 g/m2 y 0,80 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 m.de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.	7,95	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.4 Bordillo Perimetral y Vallado de Protección			
2.4.1	m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	15,56	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4.2	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	25,81	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.5 Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías			
2.5.1	ha Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en terrenos de pendiente inferior al 100 %, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí. Sin incluir el precio de la semilla.	34,00	TREINTA Y CUATRO EUROS
2.5.2	m. Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa, de 40 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, con junta machihembrada, incluso p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, de medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior de las zanjas para su ubicación.	11,60	ONCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.6 Arquetas de Control y Auscultación			
2.6.1	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 2.50x2.00x2.00 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	102,34	CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.6.2	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 1.80x1.50x1.25 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	29,37	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.6.3	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x30 cm. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	15,85	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad			
3.1	ud Plan de Gestión de residuos en la construcción, según lo expuesto en el anejo correspondiente	2.321,73	DOS MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	ud Ejecución de Pruebas del Plan de Calidad Propuesto	420,00	CUATROCIENTOS VEINTE EUROS
4.1	4 Estudio básico de Seguridad y Salud ud Seguridad y salud en el Trabajo 2% del presupuesto total	5.957,98	CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	Murcia, Julio 2018 GIAA El alumno		
	Ginés Ponce Moreno		



CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Explanación Finca		
	1.1 Explanación Parcela Cultivo		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	0,07 0,24	0,31
1.1.2	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares. <i>Sin descomposición</i>	0,20	0,20
	1.2 Explanación Parcela Balsa		
1.2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	0,07 0,24	0,31
1.2.2	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares. <i>Sin descomposición</i>	0,20	0,20
	2 Balsa de riego		
	2.1 Movimiento de Tierras		
2.1.1	m3 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. <i>Sin descomposición</i>	0,54	0,54
2.1.2	m3 Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado. <i>Sin descomposición</i>	0,67	0,67
	2.2 Elementos Funcionales de la Balsa		
2.2.1	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	1,28 7,77	9,05
2.2.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	6,14 16,39	22,53
2.2.3	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i>	1,23 1,44	2,67

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.4	m3 Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	1,56 3,43 9,48	14,47
2.2.5	m3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	5,59 2,37 5,40	13,36
2.2.6	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	13,84 0,59 122,07	136,50
2.2.7	m. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,07 4,40	8,47
2.2.8	m. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada hasta la conducción de la arqueta sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	4,71 11,34	16,05
2.2.9	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,13 7,39	8,52
2.2.10	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 250 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,58 15,39	16,97
2.2.11	m. Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por junta de goma, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	2,94 51,54	54,48
2.2.12	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 140 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	27,11 7,87 215,91	250,89

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.13	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 250 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 250 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	31,63 9,18 398,71	439,52
2.2.14	ud Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 300 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 315 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	39,53 11,48 494,65	545,66
2.2.15	ud Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	22,59 6,56 770,16	799,31
2.2.16	ud Dado de anclaje para piezas de reducción en conducciones de agua, de diámetros entre 60 y 315 mm., con hormigón HM-20/B/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	13,53 0,16 6,13	19,83
2.2.17	ud Rejilla para filtro del desagüe de fondo, formada con D=16 mm. en malla de 15x15 cm., anclada al muro de presa. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	63,82 2,60 70,14	136,56
2.2.18	ud Aliviadero construido en hormigón prefabricado según planos, de marco 2,0x0,45m y largo la anchura del pasillo de coronación, totalmente acabado. <i>Sin descomposición</i>	985,20	985,20
2.3 Impermeabilización			
2.3.1	m2 Lámina geotextil de 300 g/m2 <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	0,75 0,86	1,61
2.3.2	m2 Colocación de geomembrana de protección frente a la infiltración de 350 g/m2 y 0,80 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 m.de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,34 6,61	7,95
2.4 Bordillo Perimetral y Vallado de Protección			
2.4.1	m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80) <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	7,75 0,01 7,80	15,56

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4.2	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	 10,87 0,01 14,93	 25,81
2.5 Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías			
2.5.1	ha Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en terrenos de pendiente inferior al 100 %, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí. Sin incluir el precio de la semilla. <i>Mano de obra</i>	 34,00	 34,00
2.5.2	m. Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa, de 40 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, con junta machihembrada, incluso p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, de medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior de las zanjas para su ubicación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	 4,74 6,86	 11,60
2.6 Arquetas de Control y Auscultación			
2.6.1	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 2.50x2.00x2.00 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	 18,81 83,53	 102,34
2.6.2	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 1.80x1.50x1.25 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	 15,68 13,69	 29,37
2.6.3	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x30 cm. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Sin descomposición</i>	 15,85	 15,85
3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad			
3.1	ud Plan de Gestión de residuos en la construcción, según lo expuesto en el anejo correspondiente <i>Sin descomposición</i>	 2.321,73	 2.321,73
3.2	ud Ejecución de Pruebas del Plan de Calidad Propuesto <i>Sin descomposición</i>	 420,00	 420,00
4 Estudio básico de Seguridad y Salud			
4.1	ud Seguridad y salud en el Trabajo 2% del presupuesto total <i>Sin descomposición</i>	 5.957,98	 5.957,98

Cuadro de precios nº 2

Murcia, Julio 2018
GIAA El alumno

Ginés Ponce Moreno



CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)											
7	h. de Cuadrilla A												
	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Código</th> <th style="text-align: left;">Ud</th> <th style="text-align: left;">Descripción</th> <th style="text-align: right;">Precio</th> <th style="text-align: right;">Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad							
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad								
	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">0010A030</td> <td style="width: 5%;">h.</td> <td style="width: 50%;">Oficial primera</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">10,710</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1,000</td> <td style="width: 5%; text-align: right;">10,71</td> </tr> </table>	0010A030	h.	Oficial primera	10,710	1,000	10,71						
	0010A030	h.	Oficial primera	10,710	1,000	10,71							
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">0010A050</td> <td style="width: 5%;">h.</td> <td style="width: 50%;">Ayudante</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">10,400</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">1,000</td> <td style="width: 5%; text-align: right;">10,40</td> </tr> </table>	0010A050	h.	Ayudante	10,400	1,000	10,40							
0010A050	h.	Ayudante	10,400	1,000	10,40								
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">0010A070</td> <td style="width: 5%;">h.</td> <td style="width: 50%;">Peón ordinario</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">10,240</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">0,500</td> <td style="width: 5%; text-align: right;">5,12</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">Importe:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">26,230</td> </tr> </table>	0010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12	Importe:					26,230	
0010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,500	5,12								
Importe:					26,230								
	<p style="text-align: center;">Murcia, Julio 2018 GIAA El alumno</p> <p style="text-align: center;">Ginés Ponce Moreno</p>												



CUADRO DE MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Explanación Finca

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Explanación Parcela Cultivo			
1.1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes.	
			Total m2: 292.500,00
1.1.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m2: 292.500,00
1.2.- Explanación Parcela Balsa			
1.2.1	M2	Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes.	
			Total m2: 35.400,00
1.2.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m2: 35.400,00

Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1.- Movimiento de Tierras								
2.1.1	M3	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.						
						Total m3	14.624,66	
2.1.2	M3	Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado.						
						Total m3	14.624,69	
2.2.- Elementos Funcionales de la Balsa								
2.2.1	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Anclaje de lámina	1	364,00	0,40	0,40	58,24	
		Tubería de salida de agua	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de entrada de agua	1	4,70	0,40	0,40	0,75	
						64,35	64,35	
						Total m3	64,35	
2.2.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de desagüe	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de drenaje	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
						10,72	10,72	
						Total m3	10,72	
2.2.3	M3	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Anclaje de lámina	1	364,00	0,40	0,40	58,24	
		Tubería de salida de agua	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de entrada de agua	1	4,70	0,40	0,40	0,75	
						64,35	64,35	
						Total m3	64,35	
2.2.4	M3	Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de desagüe	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de drenaje	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
						10,72	10,72	
						Total m3	10,72	
2.2.5	M3	Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera (3496 x 0,1 m)	349,6				349,60	
		Taludes (4911,27 x 0,1 m)	491,127				491,13	
		Pasillo Coronación (1520,00 x 0,1 m)	152				152,00	
						992,73	992,73	
						Total m3	992,73	

Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.2.6	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Protección tuberías cara inferior	1	33,50	0,40	0,25	3,35	
		Protección tuberías cara superior	1	33,50	0,40	0,25	3,35	
							6,70	6,70
							Total m3	6,70
2.2.7	M.	Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.						
							Total m.:	400,00
2.2.8	M.	Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada hasta la conducción de la arqueta sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.						
							Total m.:	33,50
2.2.9	M.	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
							Total m.:	33,50
2.2.10	M.	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 250 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
							Total m.:	33,50
2.2.11	M.	Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por junta de goma, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.						
							Total m.:	4,70
2.2.12	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 140 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
							Total ud:	1,00
2.2.13	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 250 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 250 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
							Total ud:	1,00
2.2.14	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 300 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 315 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
							Total ud:	1,00
2.2.15	Ud	Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
							Total ud:	3,00
2.2.16	Ud	Dado de anclaje para piezas de reducción en conducciones de agua, de diámetros entre 60 y 315 mm., con hormigón HM-20/B/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras.						
							Total ud:	2,00
2.2.17	Ud	Rejilla para filtro del desagüe de fondo, formada con D=16 mm. en malla de 15x15 cm., anclada al muro de presa.						
							Total ud:	2,00

Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.2.18	Ud	Aliviadero construido en hormigón prefabricado según planos, de marco 2,0x0,45m y largo la anchura del pasillo de coronación, totalmente acabado.	
			Total ud: 1,00
2.3.- Impermeabilización			
2.3.1	M2	Lámina geotextil de 300 g/m2	
			Total m2: 8.047,27
2.3.2	M2	Colocación de geomembrana de protección frente a la infiltración de 350 g/m2 y 0,80 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 m.de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.	
			Total m2: 8.047,27
2.4.- Bordillo Perimetral y Vallado de Protección			
2.4.1	M.	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
			Total m.: 364,00
2.4.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
			Total m2: 145,60
2.5.- Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías			
2.5.1	Ha	Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en terrenos de pendiente inferior al 100 %, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí. Sin incluir el precio de la semilla.	
			Total ha: 0,50
2.5.2	M.	Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa, de 40 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, con junta machihembrada, incluso p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, de medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior de las zanjas para su ubicación.	
			Total m.: 100,00
2.6.- Arquetas de Control y Auscultación			
2.6.1	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 2.50x2.00x2.00 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Total ud: 1,00
2.6.2	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 1.80x1.50x1.25 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Total ud: 1,00
2.6.3	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x30 cm. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Total ud: 1,00

Presupuesto parcial nº 3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Plan de Gestión de residuos en la construcción, según lo expuesto en el anejo correspondiente	
			Total ud: 1,00
3.2	Ud	Ejecución de Pruebas del Plan de Calidad Propuesto	
			Total ud: 1,00

Presupuesto parcial nº 4 Estudio básico de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Seguridad y salud en el Trabajo 2% del presupuesto total	
			Total ud: 1,00

Murcia, Julio 2018
GIAA El alumno

Ginés Ponce Moreno



PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 1 Explanación Finca

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Explanación Parcela Cultivo					
1.1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes.			
		Total m2	292.500,00	0,31	90.675,00
1.1.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	292.500,00	0,20	58.500,00
		Total subcapítulo 1.1.- Explanación Parcela Cultivo:			149.175,00
1.2.- Explanación Parcela Balsa					
1.2.1	M2	Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., sin con carga sobre camión de los productos resultantes.			
		Total m2	35.400,00	0,31	10.974,00
1.2.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	35.400,00	0,20	7.080,00
		Total subcapítulo 1.2.- Explanación Parcela Balsa:			18.054,00
		Total presupuesto parcial nº 1 Explanación Finca :			167.229,00



Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.1.- Movimiento de Tierras								
2.1.1	M3	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.						
			Total m3	14.624,66	0,54			
					7.897,32			
2.1.2	M3	Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, totalmente terminado.						
			Total m3	14.624,69	0,67			
					9.798,54			
			Total subcapítulo 2.1.- Movimiento de Tierras:		17.695,86			
2.2.- Elementos Funcionales de la Balsa								
2.2.1	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Anclaje de lámina	1	364,00	0,40	0,40	58,24	
		Tubería de salida de agua	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de entrada de agua	1	4,70	0,40	0,40	0,75	
							64,35	64,35
			Total m3	64,35	9,05			582,37
2.2.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de desagüe	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de drenaje	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
							10,72	10,72
			Total m3	10,72	22,53			241,52
2.2.3	M3	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Anclaje de lámina	1	364,00	0,40	0,40	58,24	
		Tubería de salida de agua	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de entrada de agua	1	4,70	0,40	0,40	0,75	
							64,35	64,35
			Total m3	64,35	2,67			171,81
2.2.4	M3	Relleno localizado de zanja de drenaje longitudinal, con material granular filtrante seleccionado procedente de prestamos, incluso humectación, extendido y rasanteado, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de desagüe	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
		Tubería de drenaje	1	33,50	0,40	0,40	5,36	
							10,72	10,72
			Total m3	10,72	14,47			155,12
2.2.5	M3	Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera (3496 x 0,1 m)	349,6				349,60	
		Taludes (4911,27 x 0,1 m)	491,127				491,13	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.2.5	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE			(Continuación...)			
		Pasillo Coronación (1520,00 x 0,1 m)	152	152,00				
				992,73	992,73			
		Total m3	992,73	13,36	13.262,87			
2.2.6	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Protección tuberías cara inferior	1	33,50	0,40	0,25	3,35	
		Protección tuberías cara superior	1	33,50	0,40	0,25	3,35	
							6,70	6,70
		Total m3	6,70	136,50				914,55
2.2.7	M.	Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.						
		Total m.	400,00	8,47				3.388,00
2.2.8	M.	Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, colocada hasta la conducción de la arqueta sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.						
		Total m.	33,50	16,05				537,68
2.2.9	M.	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
		Total m.	33,50	8,52				285,42
2.2.10	M.	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 250 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
		Total m.	33,50	16,97				568,50
2.2.11	M.	Tubería de PVC de 315 mm. de diámetro nominal, unión por junta de goma, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.						
		Total m.	4,70	54,48				256,06
2.2.12	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 140 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Total ud	1,00	250,89				250,89
2.2.13	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 250 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 250 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Total ud	1,00	439,52				439,52
2.2.14	Ud	Válvula de mariposa de fundición con bridas, de accionamiento por mecanismo reductor, de 300 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de DN 315 de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Total ud	1,00	545,66				545,66
2.2.15	Ud	Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Total ud	3,00	799,31				2.397,93

Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.16	Ud	Dado de anclaje para piezas de reducción en conducciones de agua, de diámetros entre 60 y 315 mm., con hormigón HM-20/B/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras.			
		Total ud	2,00	19,83	39,66
2.2.17	Ud	Rejilla para filtro del desagüe de fondo, formada con D=16 mm. en malla de 15x15 cm., anclada al muro de presa.			
		Total ud	2,00	136,56	273,12
2.2.18	Ud	Aliviadero construido en hormigón prefabricado según planos, de marco 2,0x0,45m y largo la anchura del pasillo de coronación, totalmente acabado.			
		Total ud	1,00	985,20	985,20
Total subcapítulo 2.2.- Elementos Funcionales de la Balsa:					25.295,88
2.3.- Impermeabilización					
2.3.1	M2	Lámina geotextil de 300 g/m2			
		Total m2	8.047,27	1,61	12.956,10
2.3.2	M2	Colocación de geomembrana de protección frente a la infiltración de 350 g/m2 y 0,80 mm. de grosor, compuesta de polietileno de alta y baja densidad, presentado en rollos de 2 m. de ancho y 100 m.de largo, sujetándose al terreno mediante apertura de zanja de 15x15 cm. y cubrición de los bordes con tierra.			
		Total m2	8.047,27	7,95	63.975,80
Total subcapítulo 2.3.- Impermeabilización:					76.931,90
2.4.- Bordillo Perimetral y Vallado de Protección					
2.4.1	M.	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)			
		Total m.:	364,00	15,56	5.663,84
2.4.2	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a dos caras vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
		Total m2	145,60	25,81	3.757,94
Total subcapítulo 2.4.- Bordillo Perimetral y Vallado de Protección:					9.421,78
2.5.- Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías					
2.5.1	Ha	Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en terrenos de pendiente inferior al 100 %, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí. Sin incluir el precio de la semilla.			
		Total ha	0,50	34,00	17,00
2.5.2	M.	Canal de desagüe, formado por canaletas semicirculares prefabricadas de hormigón en masa, de 40 cm. de diámetro interior, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, con junta machihembrada, incluso p.p. de sellado de las uniones entre piezas con mortero de cemento, de medios auxiliares, y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior de las zanjas para su ubicación.			
		Total m.:	100,00	11,60	1.160,00
Total subcapítulo 2.5.- Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías:					1.177,00
2.6.- Arquetas de Control y Auscultación					
2.6.1	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 2.50x2.00x2.00 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total ud	1,00	102,34	102,34

Presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.6.2	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 1.80x1.50x1.25 m. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
			Total ud:	1,00	29,37
2.6.3	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón armado, de 40x40x30 cm. de medidas exteriores, completa, incluso con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
			Total ud:	1,00	15,85
Total subcapítulo 2.6.- Arquetas de Control y Auscultación:					147,56
Total presupuesto parcial nº 2 Balsa de riego :					130.669,98



Presupuesto parcial n° 3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Plan de Gestión de residuos en la construcción, según lo expuesto en el anejo correspondiente			
		Total ud	1,00	2.321,73	2.321,73
3.2	Ud	Ejecución de Pruebas del Plan de Calidad Propuesto			
		Total ud	1,00	420,00	420,00
Total presupuesto parcial n° 3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad :					2.741,73



Presupuesto parcial nº 4 Estudio básico de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Seguridad y salud en el Trabajo 2% del presupuesto total			
		Total ud:	1,00	5.957,98	5.957,98
		Total presupuesto parcial nº 4 Estudio básico de Seguridad y Salud :			5.957,98





RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Importe
1 Explanación Finca	
1.1 Explanación Parcela Cultivo	149.175,00
1.2 Explanación Parcela Balsa	18.054,00
Total 1 Explanación Finca	167.229,00
2 Balsa de riego	
2.1 Movimiento de Tierras	17.695,86
2.2 Elementos Funcionales de la Balsa	25.295,88
2.3 Impermeabilización	76.931,90
2.4 Bordillo Perimetral y Vallado de Protección	9.421,78
2.5 Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías	1.177,00
2.6 Arquetas de Control y Auscultación	147,56
Total 2 Balsa de riego	130.669,98
3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad	2.741,73
4 Estudio básico de Seguridad y Salud	5.957,98
Presupuesto de ejecución material	306.598,69

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Murcia, Julio 2018
 GIAA El alumno

Ginés Ponce Moreno



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Capítulo	Importe
1 Explanación Finca	
1.1 Explanación Parcela Cultivo	149.175,00
1.2 Explanación Parcela Balsa	18.054,00
Total 1 Explanación Finca	167.229,00
2 Balsa de riego	
2.1 Movimiento de Tierras	17.695,86
2.2 Elementos Funcionales de la Balsa	25.295,88
2.3 Impermeabilización	76.931,90
2.4 Bordillo Perimetral y Vallado de Protección	9.421,78
2.5 Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías	1.177,00
2.6 Arquetas de Control y Auscultación	147,56
Total 2 Balsa de riego	130.669,98
3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad	2.741,73
4 Estudio básico de Seguridad y Salud	5.957,98
Presupuesto de ejecución material	306.598,69
13% de gastos generales	39.857,83
6% de beneficio industrial	18.395,92
Presupuesto de ejecución por contrata	364.852,44

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Murcia, Julio 2018
 GIAA El alumno

Ginés Ponce Moreno



PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

Capítulo	Importe
1 Explanación Finca	
1.1 Explanación Parcela Cultivo	149.175,00
1.2 Explanación Parcela Balsa	18.054,00
Total 1 Explanación Finca	167.229,00
2 Balsa de riego	
2.1 Movimiento de Tierras	17.695,86
2.2 Elementos Funcionales de la Balsa	25.295,88
2.3 Impermeabilización	76.931,90
2.4 Bordillo Perimetral y Vallado de Protección	9.421,78
2.5 Protección de Taludes Exteriores y Canalización de Escorrentías	1.177,00
2.6 Arquetas de Control y Auscultación	147,56
Total 2 Balsa de riego	130.669,98
3 Gestión de Residuos Y Plan de Control de Calidad	2.741,73
4 Estudio básico de Seguridad y Salud	5.957,98
Presupuesto de ejecución material	306.598,69
13% de gastos generales	39.857,83
6% de beneficio industrial	18.395,92
Suma	364.852,44
21%	76.619,01
Presupuesto de ejecución por contrata	441.471,45

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Murcia, Julio 2018
 GIAA El alumno

Ginés Ponce Moreno