

Título:

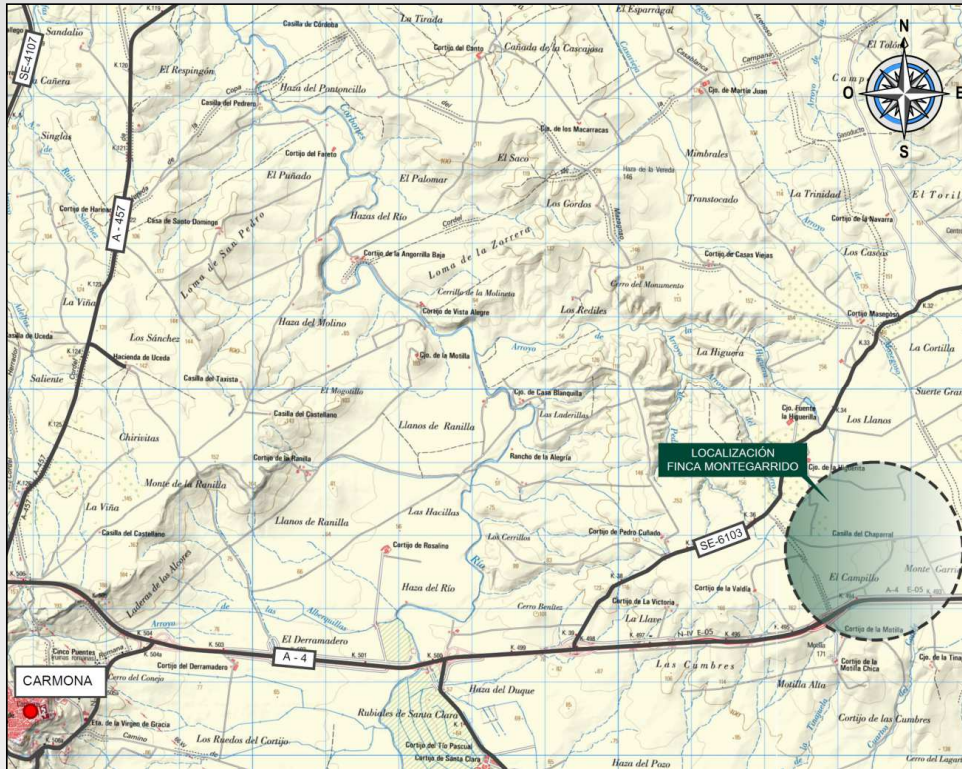
**PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA
"MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)**

Localidad:

CARMONA

Provincia:

SEVILLA



Consultora:



Peticionario:

ROSALÍA LAHERA SANJUAN

Fecha:

JUNIO 2018

Autor:

**Francisco Hernandis Almodóvar
Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 2261**

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos a la memoria

ANEJO Nº 1.	FICHA TÉCNICA.
ANEJO Nº 2.	ANTECEDENTES.
ANEJO Nº 3.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
ANEJO Nº 4.	DATOS CLIMÁTICOS.
ANEJO Nº 5.	ESTUDIO HIDROLÓGICO.
ANEJO Nº 6.	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
ANEJO Nº 7.	ESTUDIO AGROECONÓMICO.
ANEJO Nº 8.	EFFECTOS SÍSMICOS.
ANEJO Nº 9.	CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES.
ANEJO Nº 10.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
ANEJO Nº 11.	CÁLCULOS MECÁNICOS.
ANEJO Nº 12.	CUBICACIÓN DE LA Balsa.
ANEJO Nº 13.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.
ANEJO Nº 14.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
ANEJO Nº 15.	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.
ANEJO Nº 16.	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa
ANEJO Nº 17.	CONTROL DE CALIDAD.
ANEJO Nº 18.	PLAN DE OBRA.
ANEJO Nº 19.	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
ANEJO Nº 20.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
ANEJO Nº 21.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº II. PLANOS.

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Situación actual. Topografía.
4. Planta general de actuaciones.
5. Balsa proyectada.
 - 5.1. Planta general balsa.
 - 5.2. Movimiento de tierras.
 - 5.2.1. Perfiles transversales.
 - 5.2.2. Desmante.
 - 5.2.3. Terraplén.
 - 5.3. Sección máximo terraplén.
 - 5.4. Obra de llenado balsa.
 - 5.5. Toma flotante.
 - 5.6. Aliviadero.
 - 5.7. Impermeabilización y anclajes.
 - 5.8. Desagüe de fondo.
 - 5.9. Red de drenaje.
 - 5.10. Elementos de seguridad.
 - 5.11. Auscultación y medidas de control.
6. Conducciones de llenado balsa.
 - 6.1. Planta general.
 - 6.2. Perfiles longitudinales.
 - 6.3. Zanja tipo.
 - 6.4. Conexión con pozos existentes.
7. Red de riego
 - 7.1. Sectores de riego.
 - 7.2. Planta general.
 - 7.3. Detalles.
 - 7.4. Zanja tipo.
8. Red Natura 2000.

DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE CONDICIONES

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 3/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO Nº IV. PRESUPUESTOS.

- ✓ Listado de mediciones
- ✓ Listado de cuadro de precios 1
- ✓ Listado de cuadro de precios 2
- ✓ Presupuestos parciales
- ✓ Resumen de presupuesto

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 4/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEMORIA

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 5/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES	5
3. ORDEN DE ENCARGO	6
4. OBJETO DEL PROYECTO	6
5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA	6
6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	7
7. CLIMATOLOGÍA Y RELIEVE	7
8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	8
9. EFECTOS SÍSMICOS	9
10. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	10
10.1. Balsa	10
10.1.1. LOCALIZACIÓN	11
10.1.2. CUBICACIÓN	11
10.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	12
10.1.4. IMPERMEABILIZACIÓN	14
10.1.5. ALIVIADERO	14
10.1.6. TOMA FLOTANTE	15
10.1.7. DESAGÜE	16
10.1.1. CAMINO DE CORONACIÓN	17
10.1.2. AUSCULTACIÓN	17
10.1.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD	17
10.2. RED DE RIEGO	19
10.2.1. TIPOLOGÍA DE LA RED DE RIEGO	20
10.2.2. VÁLVULAS DE CORTE	21
10.2.3. VENTOSAS	21
10.2.4. ZANJAS	22
10.2.5. RAMALES PORTAGOTEROS	22
10.3. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa	23
11. CÁLCULOS HIDRÁULICOS	25
12. CÁLCULOS MECÁNICOS	25
13. MOVIMIENTO DE TIERRAS	26
14. ESTABILIDAD DE TALUDES	26
15. OBRA COMPLETA	26
16. PLAZO DE EJECUCIÓN	27
17. RECURSOS NATURALES CONSUMIDOS (INCLUIDO EL SUELO OCUPADO), MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES	27
18. BALANCE DE MATERIA Y CRONOGRAMA	27
19. TECNOLOGÍA PREVISTA	30

20. FUENTES GENERADORAS DE LAS DISTINTAS EMISIONES	30
21. ESTUDIO ACÚSTICO	30
22. REVISIÓN DE PRECIOS.....	31
23. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES.....	31
24. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa	31
25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	32
26. GESTIÓN DE RESIDUOS	32
27. NORMATIVAS DE APLICACIÓN.....	33
27.1. NORMATIVA URBANÍSTICA.....	33
27.2. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN	33
28. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.....	37
29. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	39

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Imagen 1. Localización de las actuaciones.....	4
Imagen 2. Climograma Carmona (Sevilla)	8
Imagen 3. Planta general de la balsa proyectada.....	10
Imagen 4. Sección máximo terraplén de la balsa proyectada	12
Imagen 5. Profundidad de desmonte y altura de terraplén	13
Imagen 6. Sección transversal del aliviadero.....	15
Imagen 7. Sección longitudinal del aliviadero	15
Imagen 8. Toma flotante	16
Imagen 9. Sección longitudinal del desagüe.....	17
Imagen 10. Detalle de cerramiento	18
Imagen 11. Sectores de riego	19
Imagen 12. Zanja tipo de la red de riego	22
Imagen 13. Planta general conducciones de llenado	23
Imagen 14. Zanja tipo de las conducciones de llenado	24
Imagen 15. Cronograma de las actuaciones	30

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Referencias catastrales de las parcelas que se pretenden poner en riego.....	4
Tabla 2. Referencia catastral de la finca	6
Tabla 3. Coordenadas UTM de captaciones (ETRS89; HUSO 30).....	7
Tabla 4. Valores sísmicos de los municipios cercanos a las obras	9
Tabla 5. Sectores de riego proyectados	20
Tabla 6. Tuberías proyectadas.....	20
Tabla 7. Válvulas de corte.....	21
Tabla 8. Referencias catastrales de las parcelas que se pretenden poner en riego.....	27

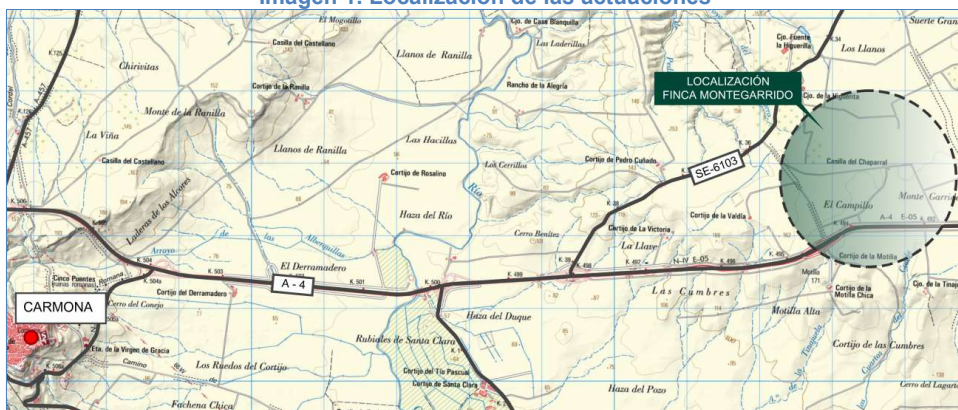
1. INTRODUCCIÓN

La finca "Montegarrido" se sitúa al este del término municipal de Carmona (Sevilla), y el acceso a la misma se realiza desde la salida que se encuentra en el P.K. 495 de la autopista A-4.

Dicha finca dispone de una concesión de aprovechamiento de aguas públicas con número de referencia **TC-17/0432**, la cual dispone, actualmente, de una superficie de riego de 35 ha.

Se proyecta la puesta en riego de la superficie prevista a ampliar y una balsa de regulación, con el fin de garantizar el suministro de agua necesario para el cultivo, en las épocas de riego.

Imagen 1. Localización de las actuaciones



Se contempla la ampliación de la superficie con derecho de riego en 23,675 ha, siendo la superficie de riego de la finca "Montegarrido" será de 58,625 Ha.

En este proyecto se definen las nuevas instalaciones de riego para cultivo de olivar de 58,625 Ha. Los datos catastrales de las parcelas, así como las superficies a poner en riego (58,625 Ha) serán las siguientes:

Tabla 1. Referencias catastrales de las parcelas que se pretenden poner en riego

MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	SUPERFICIE (Has)
CARMONA	32	12	I	51,2344
CARMONA	32	12	J	7,3908
TOTAL				58,6252

2. ANTECEDENTES

La propiedad de la finca "Montegarrido", para la cual se proyecta la presente puesta en riego, dispone de un derecho de aguas, con las siguientes características:

Con fecha **20 de diciembre de 2007**, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite informe para la aprobación del expediente de concesión de aprovechamiento de aguas públicas, de características y condiciones específicas siguientes:

- Referencia expediente: **TC-17/0432**
- Titular: **Rosalía Lahera Sanjuan**
- Finca: **Montegarrido**
- Nº de pozos: **3**
- Coordenadas captación:
 - Pozo 1: UTM: X=**278.787**; Y=**4.153.440** (ETRS89 Huso 30) Polígono 32 parcela 12, Carmona (Sevilla)
 - Pozo 2: UTM: X=**278.880**; Y=**4.153.660** (ETRS89 Huso 30) Polígono 32 parcela 12, Carmona (Sevilla)
 - Pozo 3: UTM: X=**278.545**; Y=**4.153.501** (ETRS89 Huso 30) Polígono 32 parcela 12, Carmona (Sevilla)
- Uso: **Riego**
- Tipo de cultivo: **Industriales**
- Sistema de riego: **Aspersión**
- Superficie regable: **35,00 ha**
- Dotación: **5.000 m³/ha y año**
- Volumen: **175.000 m³/año**
- Potencia motor: **no podrá exceder de 56 C.V.**
- Profundidad pozo:
 - Pozo 1: 9 metros
 - Pozo 2: 25 metros
 - Pozo 3: 19 metros

De acuerdo con las necesidades de la finca, se está tramitando la transformación de 35,00 ha de cultivos herbáceos a olivar, mediante modificación de características; aumentando la superficie de la finca (por beneficiarse del 45% del ahorro efectivo del volumen concedido según el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica del Guadalquivir) en 23,675 ha adicionales.

Después de la modificación, la superficie regable de la finca tendrá una dotación de 2.000 m³/ha y año. La superficie de la zona regable será de 58,625 ha con un volumen total anual de 117.250,00 m³.

3. ORDEN DE ENCARGO

D^a. Rosalía Lahera Sanjuan con DNI 28.384.083-J, con domicilio a efectos de notificación en Avenida República Argentina nº 33, 6º A. C.P. 41.011 Sevilla (Sevilla), tiene a bien encargar a la empresa WATS Técnicas de Ingeniería, S.L., la redacción del presente proyecto de puesta en riego y balsa de regulación.

4. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto definir, tanto técnica como económicamente, las características de las actuaciones proyectadas en la finca "Montegarrido", en el término municipal de Carmona (provincia de Sevilla).

Con la ejecución del presente proyecto se pretende la regulación del agua procedente de las captaciones definidas en la concesión, y así garantizar el suministro necesario para el cultivo en desarrollo de la explotación.

Las aguas almacenadas en la balsa se impulsarán desde la misma hasta la red de riego de la finca.

5. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

La finca "Montegarrido" se enclava en el término municipal de Carmona (provincia de Sevilla). En concreto, forman parte de la finca la parcela que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2. Referencia catastral de la finca

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA
Carmona (Sevilla)	32	12

El acceso a la finca se realiza desde la autopista A-4, en la salida de la misma situada en el P.K. 495, que se encuentra en el tramo entre Carmona y La Luisiana, existe una derivación hacia el norte que da acceso a un camino rural desde el cual se llega hasta las dependencias de la finca.

La finca "Montegarrido" dispone, actualmente, de tres pozos para el riego de 35,00 Ha. Las coordenadas de los pozos son las siguientes:

Tabla 3. Coordenadas UTM de captaciones (ETRS89; HUSO 30)

Pozo	X	Y
1	278.787,00	4.153.440,00
2	278.880,00	4.153.660,00
3	278.545,00	4.153.501,00

6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se han obtenido datos básicos de la topografía del terreno para definir las obras, con objeto de conocer el relieve del territorio de la parcela donde se proyecta la ubicación de la balsa y la red de riego.

Además de esta información topográfica, durante la elaboración del estudio se han utilizado también datos de fuentes cartográficas previas, como las siguientes:

- Mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) más recientes disponibles, en formato ECW, sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30.
- Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:50.000 y 1:25.000, del Instituto Geográfico Nacional.
- Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, del Instituto Geográfico Nacional.
- Mapa Topográfico de Andalucía 2013, del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

7. CLIMATOLOGÍA Y RELIEVE

El clima en el término municipal de Carmona, donde se encuentran las actuaciones definidas, es cálido y templado, con más lluvias en invierno que en verano. El valor medio de la Temperatura media anual es de 17,88°C.

Las temperaturas más altas se registran en agosto con un valor máximo de la media de las temperaturas máximas de 34,69 °C y una media de 26,16 °C.

El mes más frío es enero, con un valor mínimo de la media de las temperaturas mínimas de 4,95 °C, y una media mensual de 11,1°C.

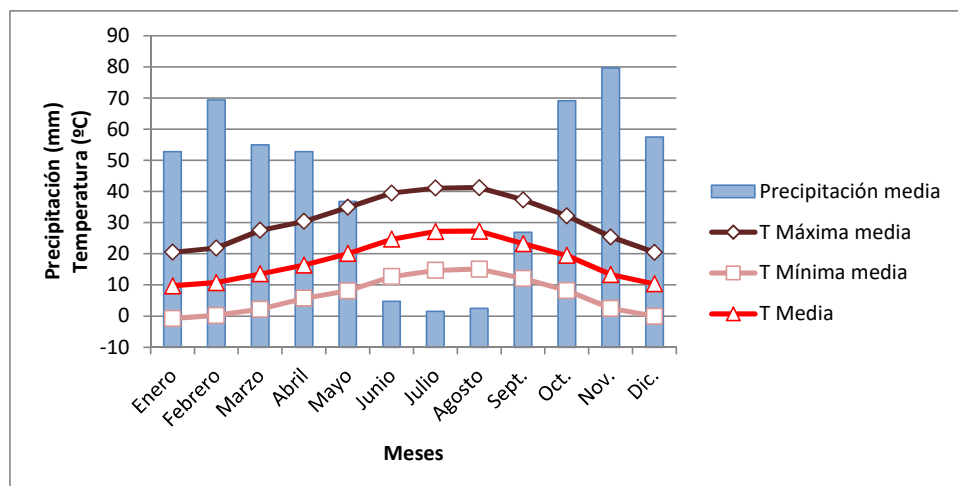
La región en estudio se enmarca, según la Clasificación Agroclimática de Papadakis, en un invierno de tipo "Citrus" y un verano de tipo "Algodón más cálido". En base a esto, se define el régimen térmico como "Subtropical cálido".

El régimen hídrico es "Mediterráneo seco", y por tanto, el grupo climático según Papadakis es "Mediterráneo Subtropical".

La media anual de precipitaciones es de 664,26 mm. En un año hidrológico normal las precipitaciones se concentran entre octubre y mayo, teniendo un periodo seco el resto del año. Las precipitaciones son muy irregulares según los años hidrológicos, identificándose claramente con el clima mediterráneo. Esto significa que tiene periodos muy húmedos con abundantes precipitaciones, y otros periodos secos.

La mínima precipitación anual en un año hidrológico medio se da en julio, la cual es de 0,18 mm. La máxima precipitación ocurre en los meses de invierno con una punta en diciembre con 93,32 mm.

Imagen 2. Climograma Carmona (Sevilla)



8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La zona de estudio se ubica en la hoja Fuentes de Andalucía nº 986 del Mapa geológico de España a escala 1:50.000 (Magna).

A modo de introducción, hay que mencionar que los terrenos por donde se desarrollan las infraestructuras del proyecto, mayoritariamente están constituidos por materiales cohesivos (arcillas y limos).



A escala regional, los materiales que afectan al proyecto pertenecen al dominio geológico de la Cuenca del Guadalquivir, comprendida entre la zona subbética, la prebética y el macizo hercínico de la meseta.

Durante el proceso de redacción del presente proyecto se llevó a cabo una visita a la zona de actuación, a fin de realizar una inspección visual del entorno. Gracias a los datos recogidos durante la fase de reconocimiento, sumado a la experiencia acumulada por trabajos previos en la zona, se ha comprobado que la naturaleza del terreno existente, así como su comportamiento y sus características geotécnicas son similares a los materiales obtenidos en una campaña de calicatas para un estudio geotécnico de una parcela próxima a la zona de estudio, de los cuales se realizaron una serie de ensayos.

En consecuencia, se utiliza la información de los ensayos realizados en dicho estudio para definir las características del terreno existente en la zona de actuación, no obstante se debe realizar una campaña geotécnica complementaria, previa a la ejecución de las obras.

9. EFECTOS SÍSMICOS

En la redacción del proyecto se ha aplicado la Norma de Construcción Sismorresistente aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre (NCSR-02).

Dentro de la provincia de Sevilla, y concretamente para el término municipal de nuestra zona de estudio, se obtienen los siguientes valores de la aceleración sísmica básica (a_b) y coeficiente de contribución (K):

Tabla 4. Valores sísmicos de los municipios cercanos a las obras

MUNICIPIO	a_b/g	K
Carmona (Sevilla)	0,06	1,1

En base a estos valores, se adopta una aceleración básica de 0,06 y un coeficiente de distribución de 1,1.

Por tanto los valores aplicables en las rampas son para el caso:

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S = C / 1,25 \text{ (C = 2,0 para un terreno tipo IV)}$$

Donde:

- $a_b = 0,06 \text{ g}$
- $\rho = 1,0$
- $S = 1,6$

Siendo por tanto el valor de la aceleración sísmica de cálculo $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,096 \text{ g}$.

10. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

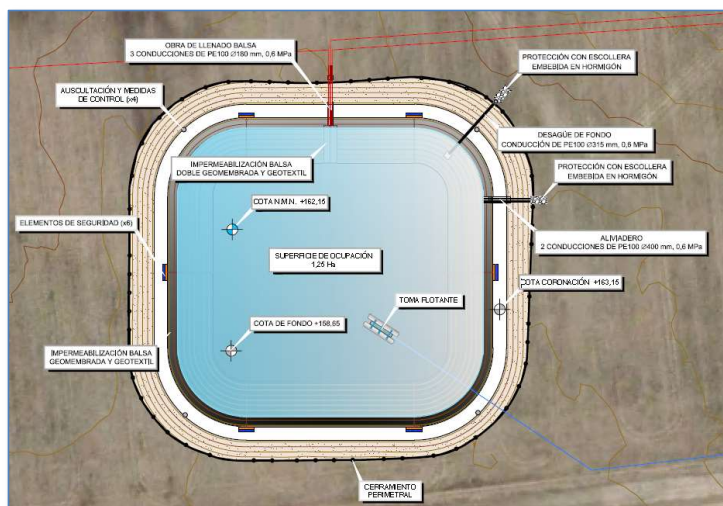
En el presente capítulo se realiza una descripción de las obras proyectadas, en el que se describirán cada uno de los siguientes apartados:

- Balsa
 - Movimiento de tierras
 - Impermeabilización
 - Aliviadero
 - Toma flotante
 - Desagüe
 - Camino de coronación
 - Auscultación
 - Medidas de seguridad
- Red de riego
- Conducciones de llenado de la balsa

10.1. BALSA

La balsa se define de materiales sueltos, con el cuerpo de los terraplenes de sección homogénea, realizado con material procedente de excavación.

Imagen 3. Planta general de la balsa proyectada



10.1.1. LOCALIZACIÓN

Para la elección del emplazamiento de la balsa se ha tenido en cuenta la disponibilidad de superficie de la finca, eligiéndose una zona que se sitúa en la parcela 12 del polígono 32 de Carmona (Sevilla).

Las coordenadas U.T.M. de los vértices de la balsa (ETRS89, Huso 30) son:

- Noreste: X: 278.350 Y: 4.153.010
- Sureste: X: 278.350 Y: 4.152.926
- Noroeste: X: 278.263 Y: 4.153.010
- Suroeste: X: 278.263 Y: 4.152.925

10.1.2. CUBICACIÓN

La cubicación de la balsa se realiza, teniendo en cuenta el diseño de la misma, así como las necesidades de acumulación de la propiedad, las superficies y las profundidades. De esta forma se han obtenido los siguientes datos:

- La balsa se proyecta con una capacidad de embalse a nivel máximo normal (N.M.N.) de 20.676,70 m³.
- El volumen de la balsa hasta coronación es de 28.630,00 m³.
- La superficie de la lámina de agua correspondiente al N.M.N. de 7.465,25 m².
- El resguardo es de 1,00 m, por lo que la cota de lámina de agua correspondiente al Nivel Máximo Normal se sitúa en la 162,15.
- La cota de coronación de la balsa se sitúa en la 163,15 y el fondo a la 158,65, siendo el ancho de coronación de 4 metros.
- La superficie de ocupación de la balsa es de 12.377,35 m².
- La altura máxima de terraplén es de 3,10 m.
- La altura del interior de la balsa desde el fondo hasta coronación es de 4,5 m.
- La altura del agua a nivel máximo normal (N.M.N.) desde el fondo de la balsa es de 3,50 m.

10.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Inicialmente se procederá al despeje y desbroce del terreno afectado por las obras (espesor medio de 0,20 m).

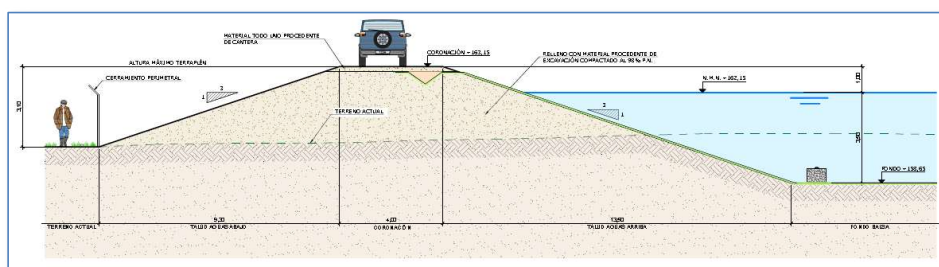
El terraplén se formará con materiales procedentes de la propia excavación, compactado al 98% del Próctor Modificado. Dentro de estos materiales se seleccionará el más arcilloso para garantizar la impermeabilización, de forma que evite subpresiones y erosiones.

La balsa tendrá una altura máxima de terraplén exterior de 3,10 m y una altura interior de 4,50 m.

En cuanto a los taludes, se proyectan los siguientes:

- Talud exterior: 3H:1V.
- Talud interior: 3H:1V.

Imagen 4. Sección máximo terraplén de la balsa proyectada



El volumen de desmonte (excluida la excavación de desbroce, rastrillo de empotramiento y capaceo) es de 11.258,84 m³. Sin embargo, para considerar la reducción de volumen que experimenta el material con la compactación se aplica un factor de abundamiento de 0,90, resultando un volumen de desmonte destinado a la ejecución del terraplén de la balsa de 10.132,96 m³.

Por otro lado, el volumen de terraplén es de 9.976,08 m³ (excluido el extendido del material procedente del desbroce, rastrillo de empotramiento y capaceo), que comparado con el volumen de desmonte compactado se deduce un exceso de material de 156,88 m³. A este material sobrante se le aplica un coeficiente de 1,25 para considerar el esponjamiento, siendo así el volumen de excedente de 196,10 m³. En el "Anejo nº 13: Movimiento de tierras de la balsa" se expone el detalle del balance de masas.

El material será excavado y extendido a su vez en el lugar de empleo para la formación del terraplén, en tongadas no superiores a los 0,25 metros de espesor. El material una vez extendido, será regado mediante cuba hasta alcanzar su humedad óptima, o quedar dentro de un rango idóneo, y compactado a un mínimo del 98 % de su Próctor Modificado; y se compactará con rodillo de "pata de cabra", idóneo para la puesta y tratamiento en obra de materiales con alta proporción de arcillas.

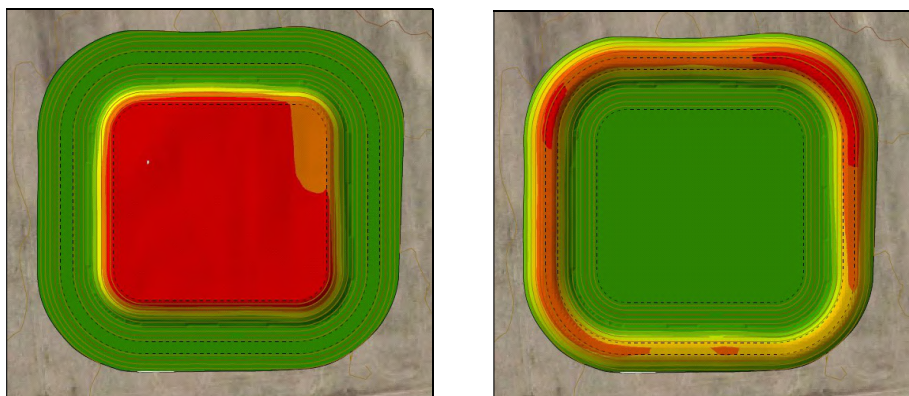
Merece especial atención la compactación de las diversas capas o tongadas del terreno durante la construcción del cuerpo de la balsa. La densidad a alcanzar deberá ser de al menos del 98 % PM. Además, el fondo de cada capa deberá alcanzar la misma densidad Próctor que la parte superficial de la capa inmediatamente inferior, para evitar que una diferencia entre la densidad de ambos planos en contacto favorezca la formación de filtraciones indeseables.

El espesor de las tongadas dependerá del terreno utilizado y de los equipos de compactación empleados (nunca mayor de 25 cm), pero siempre se tendrá en cuenta, que el grado de compactación deberá verificarse en todo el espesor de las capas y no solo en la superficie de la mismas. Cuando se compacta una tongada de espesor excesivo, puede producirse una diferencia sustancial de densidad entre dos planos en contacto.

En el caso de aparición de arenas limpias y/o gravilla durante la excavación del vaso de la balsa, las mismas serán retiradas directamente.

Como se ha dicho anteriormente, los materiales han de compactarse con humedades próximas a las óptimas del ensayo Próctor Modificado. De aquí se deduce que será preciso, según los casos, añadir agua para su empleo o proceder a un secado previo.

Imagen 5. Profundidad de desmonte y altura de terraplén



FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 17/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Sea por razones de climatología, o por excesiva humedad "in situ", cuando los niveles de humedad del material sean muy elevados, es obligado proceder al secado de los mismos. Por tanto, teniendo en cuenta que algunos materiales presentarán humedad, antes de su compactación deberán orearse convenientemente, para lo cual se extenderá el mismo en tongadas más delgadas de lo habitual con el fin de facilitar la evaporación del agua, practicando si fuese necesario pases con gradas de discos hasta alcanzar un valor aceptable de humedad.

Si el material presenta un defecto de humedad, se le aplicarán los riegos necesarios, hasta alcanzar un valor de humedad dentro del rango permitido.

Se revestirán los taludes exteriores de la balsa mediante hidrosiembra para proteger dichos taludes de la erosión.

10.1.4. IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización de los taludes de la balsa se conseguirá disponiendo de los siguientes elementos una geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm. Ésta se colocará sobre un geotextil de 250 g/m² para garantizar su protección.

Para garantizar el buen estado de la geomembrana se dispondrá una red de drenaje por debajo de ésta, de forma que se detecte cualquier filtración en el terreno del agua procedente de la balsa. La red de drenaje se compone de una serie de ramales que conducen hasta un ramal principal, el cual atraviesa en terraplén de la balsa para verter al exterior de la balsa.

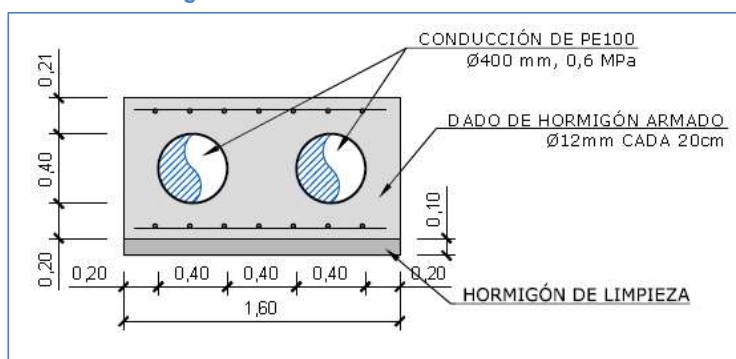
En cada ramal se dispondrá un tubo de PVC corrugado de drenaje de diámetro 110 mm alojado en una zanja con relleno de gravas con dimensiones de 0,25 x 0,50 m, que se protegerá con un geotextil de 2,4 mm de espesor y 250 gr/m².

10.1.5. ALIVIADERO

El aliviadero proyectado para el vaso de regulación de la balsa se ha resuelto mediante dos tubos de PEAD de 400 mm de diámetro, separados 0,40 m, que atraviesan el dique de la balsa. El trazado de la tubería parte desde la cota del N.M.N. atravesando el terraplén de la balsa con una pendiente mínima y continua por el interior del terraplén, paralelo al talud exterior de la balsa, hasta el pie del talud.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 18/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

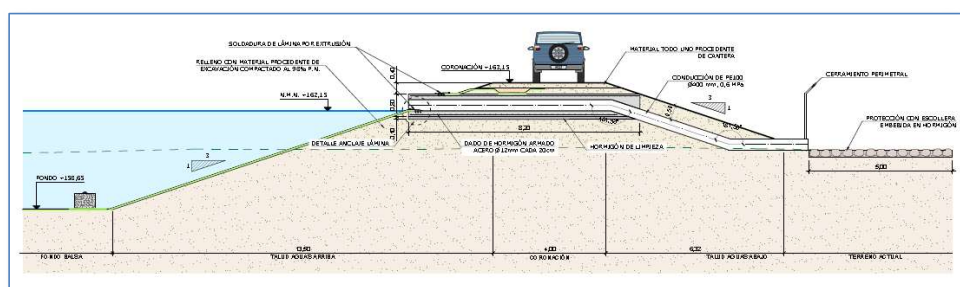
Imagen 6. Sección transversal del aliviadero



Estas tuberías estarán protegidas, en el primer tramo, por un dado de hormigón con un espesor de 0,20 m, cuya altura se amplía desde la clave de la tubería hasta la cota de coronación.

Para evitar la erosión del pie del talud exterior de la balsa, en el punto de entrega de las tuberías del aliviadero, se dispondrá una superficie de enchado de escollera embebido en hormigón, con 30 cm de espesor.

Imagen 7. Sección longitudinal del aliviadero

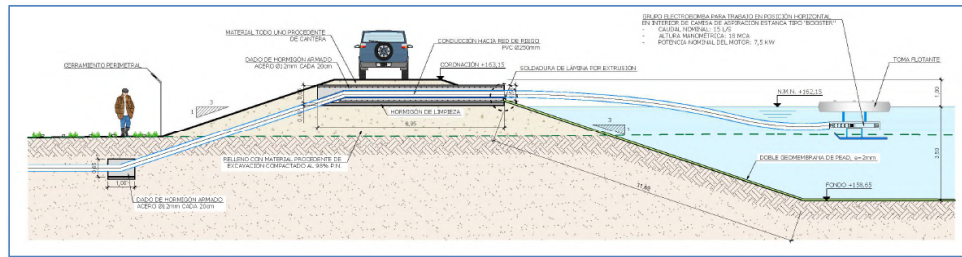


10.1.6. TOMA FLOTANTE

Para garantizar el suministro de agua a la red de riego se proyecta una toma flotante, que consiste en un equipo de impulsión instalado en una estructura capaz de soportar las variaciones del nivel de agua. Dicha estructura se compone de una plataforma tipo trámex de acero galvanizado que se apoya sobre depósitos que garantizan la flotación de la misma. Sobre esta plataforma se dispondrá el equipo de impulsión y la toma de conexión con la tubería de la red de riego.



Imagen 8. Toma flotante



10.1.7. DESAGÜE

El vaciado de la balsa en caso de emergencia se realizará a través de una tubería de PEAD con diámetro de 315 mm y PN6, cuya base de apoyo se encuentra a una altura de 1,40 m con respecto al fondo de la balsa para poder verter a la cota del terreno natural. Dicha tubería estará protegida con un dado de hormigón armado, cuya sección transversal es 0,715 m x 0,715 m, con un espesor desde la arista exterior de la tubería de 0,20 m.

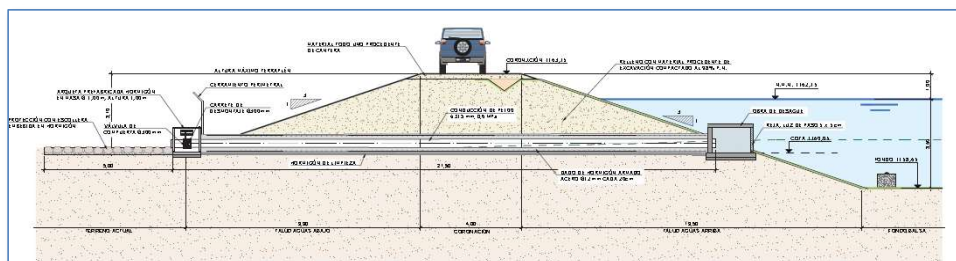
En el talud interior de la balsa se proyecta un cajón de hormigón en masa para proteger la entrada de la tubería de desagüe, apoyado sobre una losa de hormigón armado de 2 x 2 m, debajo de la cual irá dispuesta una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor. La cara lateral del cajón dispondrá de una reja, cuya luz de paso es de 5 x 5 cm, que evitará el transporte de sólidos en suspensión por la misma.

Aguas abajo de la tubería, una vez atravesado el terraplén de la balsa, se proyecta una válvula de corte con el fin de controlar el desagüe de emergencia de la balsa. Esta válvula se dispondrá en el pie del talud y se define como una válvula de compuerta de diámetro 300 mm alojada en un anillo de hormigón en masa de diámetro 1 m y altura 1 m. Este anillo de hormigón se apoya sobre una losa de hormigón armado de 0,10 m de espesor, debajo de la cual irá dispuesta una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor.

Para las operaciones de mantenimiento se dispone un carrete de desmontaje del mismo diámetro.

Además, se dispondrá una superficie de encachado de escollera embebido en hormigón, en la salida de la tubería, para proteger el pie del talud exterior de la balsa.

Imagen 9. Sección longitudinal del desagüe



10.1.1. CAMINO DE CORONACIÓN

En coronación se ha proyectado un camino de 4,0 m de ancho, compuesto por una capa de material todo uno de 0,20 m de espesor.

10.1.2. AUSCULTACIÓN

La auscultación de una balsa y su cimiento deben de tener como fin último, alcanzar todos o algunos de los objetivos siguientes:

- Prevenir con suficiente antelación, y por tanto evitar, que una situación futura pueda acarrear roturas, accidentes e incidencias no deseadas.
- Controlar ciertos parámetros que tengan una influencia importante en el comportamiento y seguridad de la presa.
- Reducir las incertidumbres sobre las hipótesis simplistas realizadas, de forma que pueda aumentar la confianza sobre el comportamiento futuro.
- Economizar, o al menos racionalizar, la construcción y/o explotación partiendo de datos reales medidos "in situ".
- Conocer, desde una información real, el comportamiento satisfactorio o no de la balsa construida o en explotación.

Con el fin de tener en cuenta estos objetivos se proyectan cuatro hitos, los cuales serán elementos prefabricados de hormigón y se dispondrá uno cada en cada esquina de la balsa, siendo su altura de 80 cm y su diámetro 15 cm.

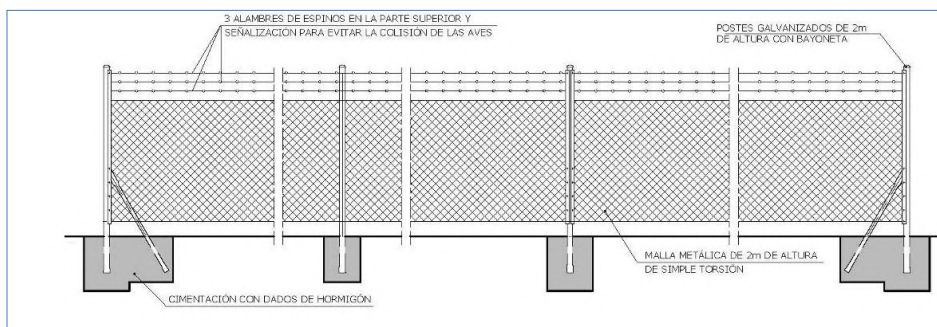
10.1.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad que se definen son las siguientes:

- Cerramiento perimetral en la parcela para evitar los accesos no controlados al embalse y con ello conseguir que no se produzcan accidentes, se ha proyectado un cercado de

2,00 metros de altura conformado en malla metálica galvanizada de simple torsión y tres alambres de espino, alrededor de todo el perímetro exterior de la coronación.

Imagen 10. Detalle de cerramiento



Los postes serán de hierro galvanizado con tapones en sus extremos que impidan la entrada de humedad. Así mismo, dispondrá de una puerta de doble hoja para acceso de vehículos, con cerradura.

- Flotadores de salvamento: Se dispondrá un total de seis flotadores de salvamento homologados, colocados en postes de acero con carteles de seguridad.
- Cuerdas: Se instalará un total de seis cuerdas de seguridad de 20 m de longitud, a fin de conformar vías de salida de las balsas en caso de accidente.
- Carteles: A fin de prevenir posibles accidentes, se colocarán seis carteles con el rótulo "Prohibido bañarse".

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 22/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

10.2. RED DE RIEGO

En el presente proyecto se plantea realizar una nueva red de riego para abastecer tanto a la superficie de riego actual como la prevista en la ampliación, siendo la superficie total de la puesta en riego de 58,625 ha.

El cultivo propuesto en la superficie abastecida por la red de riego es el olivar y se regará mediante goteo.

Para la definición de la red de riego, se propone dividir la superficie agrícola de la finca en ocho sectores, que se regarán simultáneamente dos a dos:

- Sector 1: 7,41 ha.
- Sector 2: 7,42 ha.
- Sector 3: 7,47 ha.
- Sector 4: 6,89 ha.
- Sector 5: 8,17 ha.
- Sector 6: 6,10ha.
- Sector 7: 7,54 ha.
- Sector 8: 7,61 ha.

Estos sectores serán independientes unos de otros, es decir, se dispondrán válvulas al inicio de cada sector.

Imagen 11. Sectores de riego



Las características de cada uno de estos sectores, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5. Sectores de riego proyectados

Red de riego de la finca "Montegarrido"								
Parámetro	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Superficie (ha)	7,41	7,42	7,47	6,89	8,17	6,10	7,45	7,61
Tipo de riego	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo
Caudal dotacional (L/s ha)	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Presión mínima requerida (m.c.a.)	18,21	18,25	20,16	18,51	23,10	21,27	21,89	22,04

Se ha previsto para el dimensionamiento de la red de riego, que se estén regando simultáneamente dos sectores (el 1 con el 2, el 3 con el 4, el 5 con el 6 y el 7 con el 8).

El punto de inicio de esta red de distribución será la balsa proyectada, desde donde se impulsará agua a la red mediante una toma flotante que se dispondrá en la misma.

10.2.1. TIPOLOGÍA DE LA RED DE RIEGO

Las características de las tuberías proyectadas, según el dimensionamiento propuesto, son las siguientes:

- Diámetros: $75 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 160 \text{ mm}$
- Material: PVC.
- Presión Nominal: 6 bares

Las longitudes totales de tuberías proyectadas para cada sector, vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Tuberías proyectadas

Tuberías proyectadas (m)		
\varnothing tubería (mm)	PN	Longitud (m)
160	6	550
110	6	1.573

10.2.2. VÁLVULAS DE CORTE

A lo largo del trazado de la red de riego se dispondrán válvulas de corte para independizar los ramales y poder cortar el suministro en algunos ejes o tramos en caso de ser necesario por averías u operaciones de mantenimiento.

Las válvulas definidas son de mariposa, de diámetros variables con desmultiplicador manual y de accionamiento de volante.

Agua arriba de cada válvula de corte se proyecta instalar una ventosa trifuncional de 2", con su respectiva válvula de compuerta.

A continuación se presenta la ubicación de las válvulas de corte proyectadas:

Tabla 7. Válvulas de corte

Válvulas de corte	
Ø válvula (mm)	Unidades
125	8

Para mejorar la explotación y la conservación de las válvulas de corte, se proyecta disponer todas las válvulas de la red de riego sobre el terreno, para lo cual, cada válvula estará conectada mediante piezas de polietileno con forma de cuello de cisne. Este tramo de conducción dispuesto en superficie se protegerá mediante anillos prefabricados de hormigón.

10.2.3. VENTOSAS

Se proyectan ventosas trifuncionales de 50 mm de diámetro para las diferentes conducciones proyectadas, siendo sus características las siguientes:

- Cuerpo de fundición dúctil.
- Flotador de acero inoxidable.
- Revestimiento de pintura Epoxy.

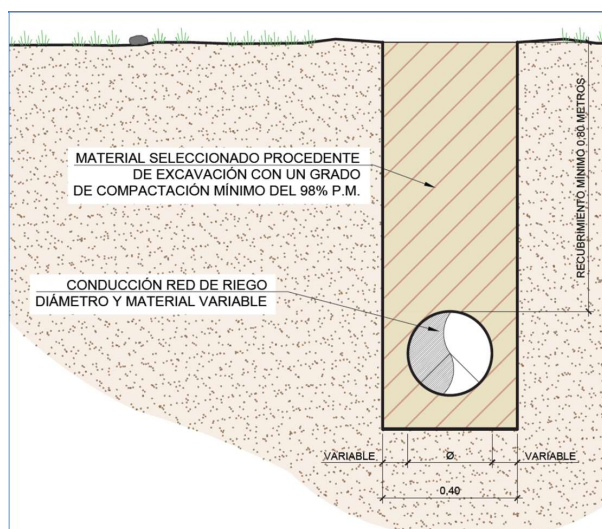
Para facilitar los trabajos de conservación y mantenimiento de las ventosas, éstas estarán dispuestas sobre la superficie del terreno. Cada ventosa dispondrá de una válvula de corte previa para evitar fugas de agua en caso de tener que retirarla.

10.2.4. ZANJAS

Los movimientos de tierra considerados en las obras son los correspondientes a la instalación de la red de tuberías. Las conducciones se dispondrán en zanjas de dimensiones en función del diámetro, disponiendo una altura mínima de relleno sobre clave de 0,80 m y un ancho de 0,40 m.

En la siguiente imagen se muestran las dimensiones de la zanja tipo de la red de riego:

Imagen 12. Zanja tipo de la red de riego



Todo el material excavado en la apertura de la zanja, será utilizado para el relleno de la misma.

10.2.5. RAMALES PORTAGOTEROS

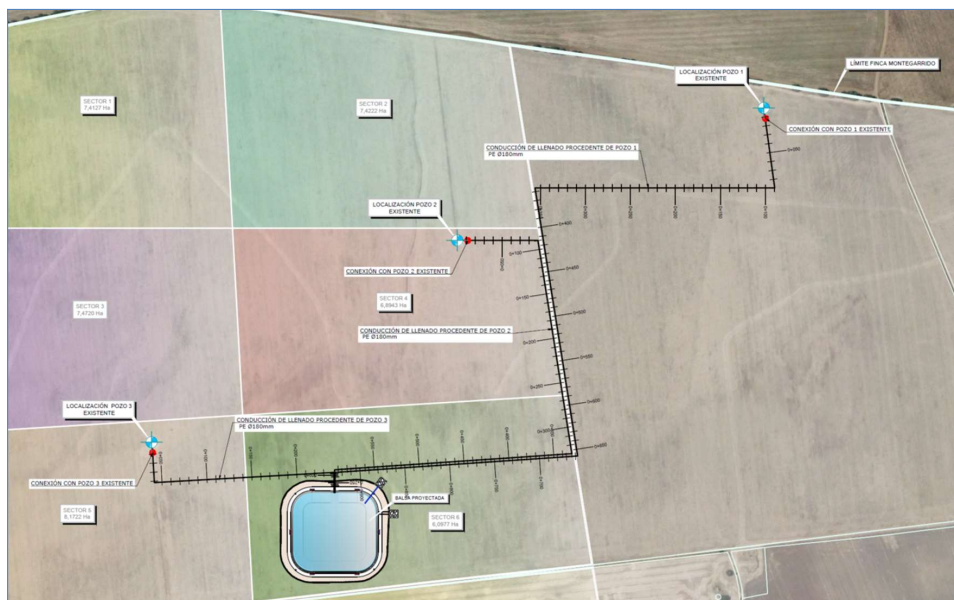
Los goteros serán autocompensantes y tendrán un caudal unitario de 2,3 l/h, insertados en la tubería y dispuestos cada 1,00 metros. Se dispondrá una línea porta-goteros por línea de cultivo, lo cual equivale a 6,00 goteros por árbol.



10.3. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa

El llenado de la balsa proyectada se realiza desde tres captaciones en pozos existentes, los cuales se conectarán hidráulicamente con la balsa mediante tres conducciones independientes.

Imagen 13. Planta general conducciones de llenado



La finca objeto de estudio dispone de una concesión de aguas de pozo, la cual otorga un caudal punta de las tres captaciones de pozos de 52,50 l/s.

El cambio de características de la concesión implica una reducción del volumen, sin embargo se mantendrán las tres tomas existentes (pozos), autorizadas, con las mismas características técnicas. Por lo tanto el caudal total para el que se diseñan las conducciones es de 52,50 l/s, lo que supone que cada conducción tendrá un caudal punta de 17,50 l/s.

Para ello y, tras barajar diversas opciones, se proyectan tres conducciones de polietileno de alta densidad con las siguientes características de diseño:

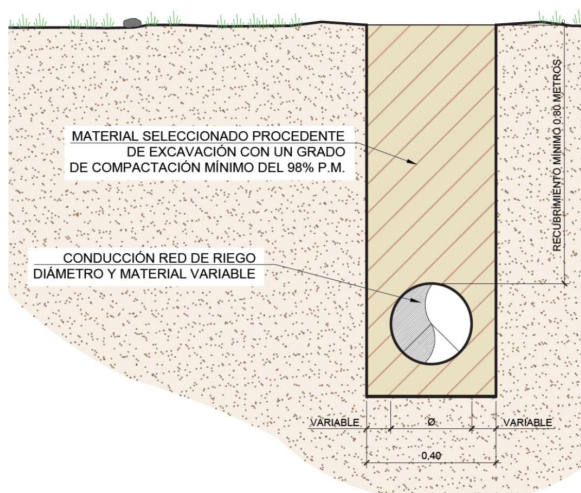
- Diámetro nominal: 180 mm.
- Material: PE-100.
- Presión máxima: 6 atm.
- Espesor: 6,9 mm.

- Longitud de la tuberías:
 - Pozo 1: 946 m.
 - Pozo 2: 617 m.
 - Pozo 3: 259 m.

En los pozos mencionados existen bombas sumergibles, que se utilizan actualmente para el riego. Las conducciones proyectadas se conectarán con las conducciones existentes en cada uno de los pozos. Además, para evitar el vertido al pozo de agua procedente de la balsa se dispondrá una válvula antirretorno al inicio de cada una de las conducciones proyectadas, junto a la válvula de corte proyectada.

En la siguiente imagen se muestran las características principales que definen la zanja tipo:

Imagen 14. Zanja tipo de las conducciones de llenado



11. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

En el "Anejo nº 10: Cálculos Hidráulicos" se desarrolla y documenta el diseño hidráulico de los diferentes elementos que comprenden todas las actuaciones incluidas en el presente proyecto, que son las siguientes:

- Las instalaciones para el llenado de la balsa:
 - Tuberías de transporte desde captaciones en pozo hasta la balsa.
- Los elementos hidráulicos de seguridad y funcionamiento de la balsa, que incluyen:
 - Aliviadero
 - Ancho de coronación
 - Resguardo
- Las instalaciones de la red de riego, que comprenden:
 - Bombeo mediante toma flotante en la balsa
 - Red de riego

12. CÁLCULOS MECÁNICOS

En el "Anejo nº 11: Cálculos Mecánicos" se realizan los cálculos mecánicos de la tubería proyectada, comprobando que es capaz de soportar las cargas a las que se encontrará sometida, tanto interiores como exteriores.

En el presente proyecto se calculan las conducciones de llenado de la balsa, resultas mediante un tubo de polietileno de alta densidad con diámetro nominal de 180 mm y PN6.

Para el cálculo mecánico de las tuberías de polietileno se ha seguido las recomendaciones establecidas en el informe UNE 53 331 IN 1997: Plásticos. Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 29/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

13. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el "Anejo nº 13: Movimiento de Tierras", se justifican de forma detallada los movimientos de tierra a realizar para la ejecución de las diferentes obras se definen en el presente proyecto.

La partida con un mayor volumen corresponde a la ejecución de la balsa, justificándose por un lado los movimientos de tierra de excavación, y por otro, los volúmenes necesarios para el terraplenado.

14. ESTABILIDAD DE TALUDES

Se ha realizado el cálculo de la estabilidad de taludes de la balsa proyectada. En el "Anejo nº 9: Estabilidad de Taludes", se presenta los criterios de cálculos, junto con las hipótesis planteadas, las conclusiones y los resultados obtenidos del citado cálculo de estabilidad.

Para la elaboración del cálculo de estabilidad de taludes, se ha partido de los datos aportados en el "Anejo nº 6: Estudio geológico y geotécnico", donde se describen las propiedades geotécnicas de los materiales existentes en la parcela donde se proyecta la balsa.


Según la I.P.C.E. de G.P. la estabilidad de las presas de tierras homogéneas se comprobará en los tres estados siguientes:

- Construcción: se calcularán los taludes de aguas arriba (interior) y aguas abajo (exterior).
- Explotación: se calculará el talud de aguas abajo (exterior).
- Desembalse rápido: se calculará el talud de aguas arriba (interior).

Dado que en la balsa proyectada se contempla la impermeabilización de los taludes correspondientes, el análisis de la seguridad se realizará bajo la hipótesis de talud seco, que corresponde con el caso a).

15. OBRA COMPLETA

Se hace constar que este Proyecto se refiere a una OBRA COMPLETA, ya que comprende todos los elementos precisos para el correcto funcionamiento y utilización de la misma y, es susceptible de ser puesta en servicio independientemente de cualquier otra sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto el presente Proyecto.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 30/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

16. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución que se estima adecuado para la realización de las obras, de acuerdo al volumen de las mismas y a los plazos de ejecución de obras similares, es de tres (3) MESES.

En el "Anejo nº 18: Plan de obra", se muestra una planificación propuesta de la obra.

17. RECURSOS NATURALES CONSUMIDOS (INCLUIDO EL SUELO OCUPADO), MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

El recurso natural consumido por las actuaciones proyectadas, será el suelo ocupado por la balsa y las arquetas definidas con anillos de hormigón prefabricado de 1 m de diámetro, que servirán para el alojamiento de valvulería.

El agua para el riego se tomará de la masa de agua Altiplanos de Écija Occidental, mediante tres pozos autorizados existentes.

La dotación del nuevo cultivo es de 2.000 m³/ha año, para una superficie de **58,625 ha** de olivar.

La referencia catastral de las parcelas que se pretenden poner en riego son las siguientes:

Tabla 8. Referencias catastrales de las parcelas que se pretenden poner en riego

MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	SUPERFICIE (Has)
CARMONA	32	12	I	51,2344
CARMONA	32	12	J	7,3908
TOTAL				58,6252

18. BALANCE DE MATERIA Y CRONOGRAMA

En el presente apartado se expone un balance de materiales previsto, así como el plazo previsto para la ejecución de la obra.

En cuanto a las distintas partidas que se proyectan ejecutar, se expone a continuación un listado de las mismas con su correspondiente medición:

Partida	Concepto	Medición	Unidad
C600ac	Acero B500S en barras para armado.	112,68	kg
I03016	Achique en trabajos de excavación	360	h
A08018	Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, Ø 100 cm, h=100 cm	3	ud
CPH125365	Bomba sumergible pos. horizontal Q = 15 l/s H = 18 mca	1	ud

Memoria

27



Partida	Concepto	Medición	Unidad
A10011Z	Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala	6	ud
A100002Z	Brida enchufe PVC Ø 125 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala	16	ud
P15040	Carrete desmontaje fundición Ø 125 mm (p.o.)	8	ud
A10045	Carrete desmontaje fundición, Ø 150 mm, instalado	3	ud
A10048	Carrete desmontaje fundición, ø 300 mm, instalado	1	ud
PN07	Cartel de prohibido bañarse	6	Ud
A01006	Construcción cama tuberías, D<= 3 km	73,86	m²
CC01	Control de calidad	1	Ud
PN06	Cuerda de material duradero	120	ml
PN01	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m	12.377,35	m²
PN58	Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75	50	ud
B01006	Encachado de escollera embebido en hormigón	10	m²
C680aaa	Encofrado plano en paramentos ocultos.	1,28	m2
MOV0120	Excavación en desmonte	13.958,61	m3
EXC010	Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno	1.797,29	m3
PN08	Flotador de salvamento	6	Ud
MOV0300	Formación de terraplén 98 % P.N.	12.483,82	m3
PN37	Geomembrana PEAD, lisa, 2 mm de espesor	9.664,64	m²
PN38	Geotextil multifunción, espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2	10.467,02	m²
GR01	Gestión de residuos	1	Ud
C610bbbba	Hormigón HA-25/Ila en cimientos	4,21	m3
C610aa	Hormigón de limpieza HL-150.	0,66	m3
I14009	Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D<= 15 km	0,81	m³
I14012	Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-Ila, planta, D<= 15 km	19,78	m³
I15006	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada	78,68	m²
PN001	Pieza de PEAD cuello de cisne para instalación valvulería ø 125	16	ud
A10009Z	Portabrida PE Ø 125 mm, 0,6 Mpa, incluida brida de acero y torn	16	ud
PN09	Prisma de hormigón	4	ud
RELLCOM01	Relleno compactado al 95% del P.N.seleccionado	1.566,61	m3
PN05	Relleno de de material todo uno procedente de cantera	280,18	m³
PN87	Relleno de grava	71,86	m
SYS	Seguridad y Salud	1	Ud
I14032	Suplemento transporte de hormigón, D<= 15 km	0,81	m³
PN17	Toma flotante en acero galvanizado	1	ud

Memoria

28

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

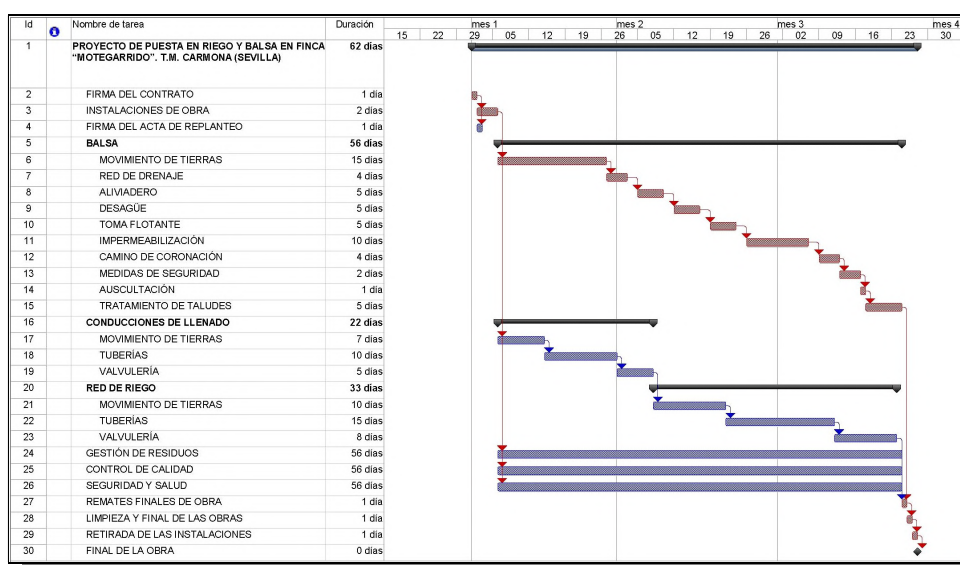
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 32/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Partida	Concepto	Medición	Unidad
KTRVAR010	Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctona	2.689,24	m²
A08036	Tubería PE100, Ø 315 mm, 0,6 MPa, colocada	22	m
A08039	Tubería PE100, Ø 400 mm, 0,6 MPa, colocada	15,8	m
A08027	Tubería PE100, ø 180 mm, 0,6 MPa, colocada	1.821,50	m
A06010	Tubería PVC, Ø 110 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada	31,8	m
A06013	Tubería PVC, Ø 125 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada	1.573,00	m
A06019	Tubería PVC, Ø 160 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada	550	m
A20100	Tubería con gotero integrado a 1,0 m, Ø 20 mm	146.300,00	m
PN85	Tubo PVC corrugado de drenaje ø 110 mm	468,68	m
PN89	Tubo de PVC corrugado de drenaje ø 80 mm (p.o.)	812,09	m
C805aab	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura inclu	407,95	m
A11007	Ventosa trifuncional, ø 50 mm, 1,6 MPa, instalada	10	ud
A10001	Válvula compuerta, ø 100 mm, 1,6 MPa, instalada	1	ud
A10006	Válvula compuerta, ø 300 mm, 1,6 MPa, instalada	1	ud
A10045Z	Válvula de retención Ø 150 mm instalad, PN 6 atm	3	ud
A10063	Válvula esfera, ø 25 mm, 1,6 MPa, cuerpo de PVC, instalada	10	ud
A100312	Válvula hidráulica ø 125 mm 1,6 MPa c/solenoide, instalada	8	ud
A10010	Válvula mariposa, Ø 125 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada	8	ud
A10011	Válvula mariposa, Ø 150 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada	3	ud
A10016	Válvula mariposa, Ø 400 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada	1	ud

En cuanto al movimiento de tierras, tanto el material de la excavación de la balsa como el material procedente de la excavación de las zanjas, será utilizado para el relleno de las mismas.

Por otro lado, se ha previsto un plazo de ejecución de la obra de tres (3) meses, siendo el cronograma de la ejecución de la obra previsto el siguiente:

Imagen 15. Cronograma de las actuaciones



19. TECNOLOGÍA PREVISTA

Se proyecta la puesta en riego localizado (por goteo) de una plantación de olivar. Esta tipología de sistema de riego, permite una aplicación directa del agua en el entorno de la planta, optimizando el volumen de agua necesario para el riego, ya que reduce las pérdidas por evaporación y drenaje frente a otros sistemas de riego.

20. FUENTES GENERADORAS DE LAS DISTINTAS EMISIONES

Las instalaciones proyectadas no provocarán contaminaciones acústicas por ser tuberías.

El suministro de agua desde los pozos existentes y autorizados, se realizará con grupos motor-bomba existentes.

21. ESTUDIO ACÚSTICO

En la finca "Montegarrido", existen tres pozos autorizados desde los cuales se riegan 58,624 Ha, disponiendo estos de los correspondientes grupos motor-bomba, cuya suma de las potencias de los tres motores no excede de 56 CV de potencia. Estos tres grupos motor-bomba tienen unas características técnicas válidas para las exigencias del nuevo funcionamiento de la finca, y que por tanto, se utilizarán para el llenado de la balsa proyectada.

En el proyecto no se contempla ninguna actuación en los tres pozos, ni tampoco la sustitución de los grupos motor-bomba existentes.

22. REVISIÓN DE PRECIOS

En el artículo 8 del Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, se indica que la revisión periódica y predeterminada de precios sólo podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato y ejecutado al menos el 20 por ciento de su importe.

Por tanto, dado que las actuaciones previstas en el presente proyecto tienen un plazo previsto inferior al indicado en el reglamento, de dos años, no es aplicable la revisión de precios.

23. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

Las obras objeto de este proyecto se ajustarán a la normativa ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en particular la Ley 7/2007, de 20 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que deroga los Reglamentos siguientes: Decreto 292/1995, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto 153/1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.

El presente proyecto se encuentra sometido a Autorización Ambiental Unificada (en adelante AAU) por la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, mencionada en el párrafo anterior, al transformarse de secano a regadío más de 10 Ha. La AAU es la resolución de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en la que se determina, a efectos ambientales, la viabilidad de la ejecución y las condiciones en que deben realizarse las actuaciones sometidas a dicha autorización. En esta autorización se integran todas las autorizaciones y pronunciamientos ambientales que correspondan a la Consejería de Medio Ambiente, necesarios antes de la puesta en marcha.

24. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa

En el "Anejo nº 16: Clasificación de la balsa" se exponen los datos técnicos para justificar la innecesaridad de elaboración de clasificación en función del riesgo potencial de rotura de la nueva balsa proyectada.

Considerando los datos expuestos en dicho anejo, se entiende innecesaria la realización de la Clasificación en función del Riesgo Potencial de Rotura de la nueva balsa proyectada, ya que el volumen hasta nivel de coronación de la balsa no supera 100.000,00 m³ y la altura máxima de terraplén es inferior a 5 m, siendo el volumen hasta nivel de coronación de la balsa de 28.630 m³ y la altura máxima de terraplén de 3,10 m.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 35/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El "Anejo nº 14: Estudio de Seguridad y Salud" establece, para la ejecución de las obras, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores.

Así, el estudio permitirá dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria de las obras, para llevar a cabo, de forma eficaz, sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

El estudio realizado servirá además para que el contratista adjudicatario de las obras lo desarrolle y presente antes del comienzo de las mismas, como un Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con las prescripciones contenidas en el R.D. citado anteriormente.

Su presupuesto de Ejecución Material se eleva a la cantidad de MIL NOVENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (1.090,04 €).

26. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el "Anejo nº 19: Plan de gestión de residuos" se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 36/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

27. Normativas de aplicación

27.1. Normativa urbanística

Se cumplirá en todo momento la normativa urbanística del Ayuntamiento de Carmona (Sevilla).

27.2. Leyes, reglamentos y normas de aplicación

Se presenta a continuación relación de reglamentación que se ha tenido en cuenta para el diseño y ejecución de las diferentes obras e instalaciones:

Aguas y Costas.

Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica.

Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.

Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de *modificación* de la Ley 22/198 de Costas.

Construcción.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.):

DB SE1.- Seguridad Estructural, Resistencia y estabilidad.

DB SE2.- Seguridad Estructural, Aptitud al servicio.

DB SE-C.- Seguridad Estructural Cimientos.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 37/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

DB SE-A.- Seguridad Estructural: Acero.

DB SE-F.- Seguridad Estructural: Fábrica.

DB SE-M.- Seguridad Estructural: Madera.

DB SU.- Seguridad de Utilización.

DB HS.- Salubridad.

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

EH-PRE-72: Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado.

RC-03: pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos.

Norma UNE-80: sobre métodos de ensayo y control de calidad.

N.C.S.R.-02: Norma de construcción sismorresistente.

PG-3: Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

Instalaciones.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3.151/62, de 28 de Noviembre, (B.O.E, 27-12-68).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.):

DB HS.- Salubridad.

DB HE.- Ahorro de Energía.

Seguridad.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

Real Decreto 485/97 sobre señalizaciones de seguridad y salud en el trabajo.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 38/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R.D 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 185/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y Salud en el Trabajo.

R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

Directivas C.E.E.: sobre señalizaciones de seguridad en centros de trabajo.

Real Decreto 1403/86: sobre señalizaciones de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Real Decreto 555/86: sobre estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden Mº de Industria 23-5-77: Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Reglamento de Centros de Transformación, según Real Decreto 3.275/82, de 12 de Noviembre, (B.O.E. de 1 12 82) y O.M. de 6 de Julio de 1.984, de Instrucciones Complementarias, sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Medio Ambiente.

Directiva 2009/147/CE relativa a conservación de aves silvestres

Acuerdo Consejo de Gobierno Junta Andalucía de 13 de Marzo de 2012 por el que se aprueban los "Planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos"

Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad

Ley 8/2003 de la Flora y Fauna

Decreto 97/2005 Ordenación Parque Nacional y Parque Natural de Doñana

Decreto 341/2003 Plan de Ordenación del Territorio del ámbito de Doñana.

Reglamento de Calidad del Aire aprobado según RD 74/1996.

Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Memoria

35

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 39/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía. (Ley GICA).

Aplicación Código Técnico de Edificación.

En las instalaciones proyectadas en el presente documento, debido a la sencillez técnica, la escasa entidad constructiva, a que no se trata de un lugar público o de carácter residencial, se considera que no es de aplicación el Código Técnico de la Edificación tal y como se refleja en el apartado 2 del artículo 2 del mismo.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 40/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

28. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

• DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS

▪ Memoria

ANEJO Nº 1.	FICHA TÉCNICA.
ANEJO Nº 2.	ANTECEDENTES.
ANEJO Nº 3.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
ANEJO Nº 4.	DATOS CLIMÁTICOS.
ANEJO Nº 5.	ESTUDIO HIDROLÓGICO.
ANEJO Nº 6.	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
ANEJO Nº 7.	ESTUDIO AGROECONÓMICO.
ANEJO Nº 8.	EFFECTOS SÍSMICOS.
ANEJO Nº 9.	CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES.
ANEJO Nº 10.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
ANEJO Nº 11.	CÁLCULOS MECÁNICOS.
ANEJO Nº 12.	CUBICACIÓN DE LA Balsa.
ANEJO Nº 13.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.
ANEJO Nº 14.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
ANEJO Nº 15.	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.
ANEJO Nº 16.	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa
ANEJO Nº 17.	CONTROL DE CALIDAD.
ANEJO Nº 18.	PLAN DE OBRA.
ANEJO Nº 19.	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
ANEJO Nº 20.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
ANEJO Nº 21.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

• DOCUMENTO Nº II. PLANOS

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Situación actual. Topografía.
4. Planta general de actuaciones.

5. Balsa proyectada.
 - 5.1. Planta general balsa.
 - 5.2. Movimiento de tierras.
 - 5.2.1. Perfiles transversales.
 - 5.2.2. Desmonte.
 - 5.2.3. Terraplén.
 - 5.3. Sección máximo terraplén.
 - 5.4. Obra de llenado balsa.
 - 5.5. Toma flotante.
 - 5.6. Aliviadero.
 - 5.7. Impermeabilización y anclajes.
 - 5.8. Desagüe de fondo.
 - 5.9. Red de drenaje.
 - 5.10. Elementos de seguridad.
 - 5.11. Auscultación y medidas de control.
6. Conducciones de llenado balsa.
 - 6.1. Planta general.
 - 6.2. Perfiles longitudinales.
 - 6.3. Zanja tipo.
 - 6.4. Conexión con pozos existentes.
7. Red de riego
 - 7.1. Sectores de riego.
 - 7.2. Planta general.
 - 7.3. Detalles.
 - 7.4. Zanja tipo.
8. Red Natura 2000.

- **DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE CONDICIONES**

- **DOCUMENTO Nº IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Resumen del presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 42/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

29. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

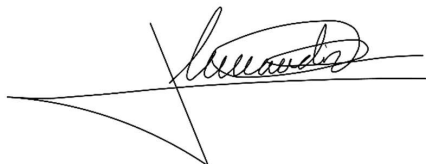
A continuación se presenta el presupuesto para conocimiento de la administración del "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "Montegarrido". T.M. CARMONA (SEVILLA)".

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
1	BALSA	101.852,34	52,46%
2	RED DE RIEGO	55.657,54	28,67%
3	CONDUCCIONES DE LLENADO	31.514,87	16,23%
4	CONTROL DE CALIDAD	3.725,00	1,92%
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	319,00	0,16%
6	SEGURIDAD Y SALUD	1.090,04	0,56%
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		194.158,79	
21,00 % I.V.A.		40.773,35	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		234.932,14	

El presupuesto de ejecución material asciende a **CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (194.158,79 €)**.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad **DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (234.932,14 €)**.

Sevilla, junio de 2018
Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

ANEJO Nº 1. FICHA TÉCNICA

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 44/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA	3
2. GEOMETRÍA Y TIPOLOGÍA	3
3. DATOS HIDROLÓGICOS	4
4. NIVELES DE LA Balsa	4
5. VOLÚMENES	4
6. MOVIMIENTO DE TIERRAS BALSAS	5
6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS SEGÚN MEDICIONES (INCLUIDO DESBROCE, CAPACEO Y RASTRILLO DE EMPOTRAMIENTO):	5
7. SUPERFICIES	6
8. ALIVIADERO	6
9. DESAGÜE	7
9.1. CONDUCCIÓN DE DESAGÜE	7
9.2. ESTRUCTURA	7
9.3. VALVULERÍA	7
10. AUSCULTACIÓN Y SISTEMAS DE SEGURIDAD:	7
11. CONDUCCIONES DE LLENADO	8
11.1. CONDUCCIONES	8
11.2. VALVULERÍA	8
12. RED DE RIEGO	9
12.1. SECTORIZACIÓN	9
12.2. CONDUCCIONES	9
12.3. VÁLVULAS DE CORTE	10
12.4. VENTOSAS	10
12.5. ZANJAS	11
12.6. RAMALES PORTAGOTEROS	11

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 45/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

- Balsa:
 - Las coordenadas U.T.M. de los vértices de la balsa (ETRS89, Huso 30) son:

▪ Noreste:	X: 278.350	Y: 4.153.010
▪ Sureste:	X: 278.350	Y: 4.152.926
▪ Noroeste:	X: 278.263	Y: 4.153.010
▪ Suroeste:	X: 278.263	Y: 4.152.925
- Sistema de referencia: European Terrestrial Reference System 1989.
- Sistema de proyección: Universal Transversal Mercator, Huso 30.
- Hoja 50.000 IGN: 986
- Término municipal: Carmona (Sevilla).
- Ubicación catastral de las actuaciones: Polígono 32, parcela 12 del T.M. de Carmona (Sevilla).

2. GEOMETRÍA Y TIPOLOGÍA

Planta.

- Rectangular.

Tipología en función de sus dimensiones.

- Balsas de materiales sueltos de tierra.

Sección de terraplén.

- Cuerpo del dique: sección homogénea con material procedente de la excavación.

Talud aguas arriba.

- 3,0:H / 1,0:V

Talud aguas abajo.

- 3,0:H / 1,0:V

Ancho de coronación.

- 4,00 metros.

Altura máxima de terraplén (sin incluir desbroce).

- 3,10 m

Longitud del eje de coronación.

- 350,22 m.

Altura máxima de lámina de agua.

- 3,50 m

3. DATOS HIDROLÓGICOS

Caudal punta de avenida de proyecto: 0,117 m³/s

4. NIVELES DE LA Balsa

Cota de coronación: 163,15

Cota de fondo: 158,65

Resguardo normal balsa: 0,829 m

Resguardo mínimo balsa: 0,516 m

Cota del Nivel máximo normal (N.M.N.): 162,15

Cota del Nivel para la avenida de proyecto (N.A.P.): 162,46

5. VOLÚMENES

Capacidad de embalse hasta coronación.

- 28.630,01 m³

Capacidad de embalse hasta el nivel correspondiente al resguardo (NMN).

- 20.676,70 m³

Volumen máximo movilizable de agua

- 21.610,18 m³

6. MOVIMIENTO DE TIERRAS BALSAS

- Espesor de tierra vegetal considerado: 0,20 m
- Volumen total de desbroce: 2.475,47 m³
- Volumen de capaceo y rastrillo de empotramiento: 2.690,00 m³
- Volumen resultante de desmonte (excluido volumen desbroce, capaceo y rastrillo de empotramiento): 11.258,84 m³
- El volumen de desmonte para terraplén se obtiene aplicando un factor de 0,90 al material excavado, para considerar el efecto del abundamiento debido a la compactación.
- Volumen de desmonte para terraplén (excluido volumen desbroce, capaceo y rastrillo de empotramiento): 10.132,96 m³
- Volumen resultante de terraplén (excluido volumen desbroce, capaceo y rastrillo de empotramiento): 9.976,08 m³
- Excedente de tierras: 156,88 m³
- Volumen de excedente de tierras aplicando un factor de esponjamiento de 1,25: 196,10 m³

6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS SEGÚN MEDICIONES (INCLUIDO DESBROCE, CAPACEO Y RASTRILLO DE EMPOTRAMIENTO):

Tabla 1. Volumen de desbroce

DESBROCE			
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m ³)
Desbroce balsa	12.377,35	0,20	2.475,47
TOTAL			2.475,47

Tabla 2. Volumen de excavación

EXCAVACIÓN			
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m ³)
Según MDT			12.513,99
A deducir desbroce	6.275,72	0,20	-1.255,14



Capaceo y rastrillo de empotramiento			2.690,00
TOTAL			13.948,85

Tabla 3. Volumen de terraplenes

TERRAPLÉN			
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)
Según MDT			8.755,75
A reponer desbroce	6.101,63	0,20	1.220,33
A deducir coronación	1.400,88	0,20	-280,18
Capaceo y rastrillo de empotramiento			2.690,00
TOTAL			12.385,90

7. SUPERFICIES

Superficie de coronación:

- 8.449,94m².

Superficie de lámina de agua (NMN):

- 7.465,25 m².

Superficie de fondo:

- 4.464,16 m².

8. ALIVIADERO

- Tipología: Aliviadero de tuberías.
- Dos tuberías de PEAD DN 400 mm con dado de protección de hormigón.
- Cota en punto de inicio: 162,15
- Altura máxima de lámina de agua para caudal de avenida de proyecto: 0,313 m

9. DESAGÜE

9.1. CONDUCCIÓN DE DESAGÜE

- Material: Tubería de PEAD PN6.
- Diámetro nominal: 315 mm.

9.2. ESTRUCTURA

- Descripción: Anillo prefabricado de hormigón en masa
- Dimensiones interiores: Ø1,00 m
- Altura máxima interior: 1,00 m
- Espesor losa: 0,10 m

9.3. VALVULERÍA

- **Válvulas de Compuerta:**
 - Nº de válvulas: 1
 - Composición: Válvulas de compuerta 300 mm
 - Tipo: De cierre elástico, embridada.
 - Cuerpo, tapa y compuerta: Fundición dúctil GGG-50
 - Eje: Acero inoxidable AISI420
 - Revestimiento: Pintura epoxi espesor mínimo 150 µ
 - Cierre: Manual.
 - Presión nominal: 16 atm

10. AUSCULTACIÓN Y SISTEMAS DE SEGURIDAD:

- Auscultación: 4 hitos topográficos.
- Flotadores: 5
- Cuerdas: 5
- Carteles: 5

11. CONDUCCIONES DE LLENADO

11.1. CONDUCCIONES

- Nº de conducciones: 3
- Diámetro nominal: 180 mm.
- Material: PE-100.
- Presión máxima: 6 atm.
- Espesor: 6,9 mm.
- Longitud de la tuberías:
 - Pozo 1: 946 m.
 - Pozo 2: 617 m.
 - Pozo 3: 259 m.

11.2. VALVULERÍA

- Válvulas de Retención:

- Nº de válvulas: 3
- Composición:
 - Válvulas de retención 150 mm 3
- Tipo: De disco partido, tipo ruber-check, tipo wafer
- Cuerpo: Fundición GGG-50.
- Protección: Epoxi 250 micras.
- Asiento: EPDM.
- Eje: Acero inoxidable AISI 304
- Discos y clip: acero inoxidable AISI 316L
- Resorte: Acero inoxidable AISI 302.
- Presión nominal: 6 atm

12. RED DE RIEGO

12.1. SECTORIZACIÓN

La zona regable de la finca "Montegarrido", con una superficie total de 58,625 ha, está dividida en cinco sectores de riego:

- Sector 1: 7,41 ha.
- Sector 2: 7,42 ha.
- Sector 3: 7,47 ha.
- Sector 4: 6,89 ha.
- Sector 5: 8,17 ha.
- Sector 6: 6,10ha.
- Sector 7: 7,54 ha.
- Sector 8: 7,61 ha.

Las características de cada uno de estos sectores se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Sectores de riego proyectados

Red de riego de la finca "Montegarrido"								
Parámetro	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Superficie (ha)	7,41	7,42	7,47	6,89	8,17	6,10	7,45	7,61
Tipo de riego	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo
Caudal dotacional (L/s ha)	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Presión mínima requerida (m.c.a.)	18,21	18,25	20,16	18,51	23,10	21,27	21,89	22,04

12.2. CONDUCCIONES

Las características de las tuberías proyectadas, según el dimensionamiento propuesto, son las siguientes:

- Diámetros: 160 y 125 mm

- Material: PVC.
- Presión Nominal: 6 bares

Los ramales portagoteros serán de PEAD de 20 mm de diámetro.

Las longitudes totales de tuberías proyectadas para cada sector, vienen reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 5. Longitud de tuberías proyectadas

Tuberías proyectadas (m)		
Ø tubería (mm)	PN	Longitud (m)
160	6	550
125	6	1.573

12.3. VÁLVULAS DE CORTE

Las válvulas definidas son de mariposa, de diámetros variables con desmultiplicador manual y de accionamiento de volante, con las siguientes características:

- Tipo: Wafer (sin bridas).
- Cuerpo, tapa y compuerta: Fundición dúctil GGG-50
- Eje: Acero inoxidable
- Revestimiento: Pintura epoxi espesor mínimo 150 µ
- Cierre: Manual.
- Presión nominal: 16 atm

A continuación se presenta la ubicación de las válvulas de corte proyectadas:

Tabla 6. Válvulas de corte

Válvulas de corte	
Ø válvula (mm)	Unidades
125	8

12.4. VENTOSAS

Se proyectan ventosas trifuncionales de 50 mm de diámetro para las diferentes conducciones proyectadas, siendo sus características las siguientes:

- Cuerpo de fundición dúctil.
- Flotador de acero inoxidable.

- Revestimiento de pintura Epoxy.


12.5. ZANJAS

Las conducciones se dispondrán en zanjas con dimensión:

- 0,40 m de ancho.
- 1,05 m de altura.

12.6. RAMALES PORTAGOTEROS

Los goteros serán autocompensantes y tendrán un caudal unitario de 2,3 l/h, insertados en la tubería de 20 mm de diámetro y dispuestos cada 1,00 metros. Se dispondrá una línea portagoteros por línea de cultivo, lo cual equivale a 6,00 goteros por árbol.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 54/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


ANEJO Nº 2. ANTECEDENTES E INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 55/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	4
Tabla 1. Coordenadas pozos	4

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 56/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. ANTECEDENTES

La propiedad de la finca "Montegarrido", para la cual se proyecta la presente puesta en riego, dispone de un derecho de aguas, con las siguientes características:

Con fecha **20 de diciembre de 2007**, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite informe para la aprobación del expediente de concesión de aprovechamiento de aguas pública, de características y condiciones específicas siguientes:

- Referencia expediente: **TC-17/0432**
- Titular: **Rosalía Lahera Sanjuan**
- Finca: **Montegarrido**
- Nº de pozos: **3**
- Coordenadas captación:
 - Pozo 1: UTM: X=**278.787**; Y=**4.153.440** (ETRS89 Huso 30) Polígono 32 parcela 12, Carmona (Sevilla)
 - Pozo 2: UTM: X=**278.880**; Y=**4.153.660** (ETRS89 Huso 30) Polígono 32 parcela 12, Carmona (Sevilla)
 - Pozo 3: UTM: X=**278.545**; Y=**4.153.501** (ETRS89 Huso 30) Polígono 32 parcela 12, Carmona (Sevilla)
- Uso: **Riego**
- Tipo de cultivo: **Industriales**
- Sistema de riego: **Aspersión**
- Superficie regable: **35,00 ha**
- Dotación: **5.000 m³/ha y año**
- Volumen: **175.000 m³/año**
- Potencia motor: **no podrá exceder de 56 C.V.**
- Profundidad pozo:
 - Pozo 1: 9 metros
 - Pozo 2: 25 metros
 - Pozo 3: 19 metros

De acuerdo con las necesidades de la finca, se está tramitando la transformación de 35,00 ha de cultivos herbáceos a olivar, mediante modificación de características; aumentando la superficie de la finca (por beneficiarse del 45% del ahorro efectivo del volumen concedido según el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica del Guadalquivir) en 23,675 ha adicionales.

Después de la modificación, la superficie regable de la finca tendrá una dotación de 2.000 m³/ha y año. Finalmente, la superficie de la zona regable será de 58,625 ha con un volumen total anual de 117.250,00 m³.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 57/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La finca "Montegarrido" dispone, actualmente, de tres pozos para el riego de 35,00 Ha. Las coordenadas de los pozos son las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas pozos

	X	Y
Pozo 1	278.787,00	4.153.440,00
Pozo 2	278.880,00	4.153.660,00
Pozo 2	278.545,00	4.153.501,00

Las coordenadas indicadas están referidas al Huso 30, y al Sistema de Referencia ETRS89, siendo el sistema de proyección el Universal Transverse Mercator.

ANEJO Nº 3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 59/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. SISTEMA DE COORDENADAS.....	3
2.1. PLANIMÉTRICO.....	3
2.2. ALTIMÉTRICO.....	3

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 60/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

Una de las primeras actividades que se abordaron cuando se inició la redacción de este Proyecto fue la obtención de los datos básicos de la topografía del terreno para definir las obras, con objeto de conocer el relieve del territorio de la parcela donde se proyecta la ubicación de la balsa.

Además de esta información topográfica, durante la elaboración del estudio se han utilizado también datos de fuentes cartográficas previas, como las siguientes:

- Mosaicos de ortofotos del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) más recientes disponibles, en formato ECW, sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30.
- Mapa Topográfico Nacional a escalas 1:50.000 y 1:25.000, del Instituto Geográfico Nacional.
- Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, del Instituto Geográfico Nacional.
- Mapa Topográfico de Andalucía 2013, del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

2. SISTEMA DE COORDENADAS

2.1. PLANIMÉTRICO

El sistema de coordenadas del trabajo es el de cuadrícula UTM para el huso 30 utilizando el sistema de referencia ED-50 (European Datum 1950).


2.2. ALTIMÉTRICO

El sistema altimétrico es relativo, tomando como referencia la cota de uno de los vértices geodésicos y ajustándola a las observaciones obtenidas en campo.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 61/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ANEJO Nº 4. DATOS CLIMÁTICOS

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 62/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RÉGIMEN DE TEMPERATURAS	4
3. RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES	5
4. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA	6
5. BALANCE HIDROLÓGICO	7
6. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	8

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Imagen 1. Estación agroclimática de Carmona	3
Imagen 2. Distribución de precipitación media mensual. Datos en mm.	5
Imagen 3. Distribución mensual de la evapotranspiración de referencia (ET _o). Datos en mm....	6
Imagen 4. Fitoclima de Carmona	7

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Datos de la estación agroclimática de Carmona	3
Tabla 2. Datos de temperatura del término municipal de Carmona (01/04/2.001 – 1/12/2.017)..	4
Tabla 3. Datos de precipitación media (mm)	5
Tabla 4. Evapotranspiración de referencia media (mm)	6

1. INTRODUCCIÓN

El estudio agroclimático se ha realizado en base a los datos de precipitación y evapotranspiración, que nos proporciona la estación agroclimática de Carmona, perteneciente a la Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs) del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (ID nº 12), en la provincia de Sevilla.

La información se ha consultado desde la página web del citado organismo, donde es posible acceder a datos históricos. La estación está situada a unos 13 km de la finca de estudio, y sus datos se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos de la estación agroclimática de Carmona

Provincia	Coordenadas UTM	
	X	Y
Sevilla	270.958	4.142.490

Imagen 1. Estación agroclimática de Carmona



SE101 IFAPA Centro Las Torres-Tomejil. Finca Tomejil

Propiedad: Red Propia-Andalucía

Provincia: Sevilla
Municipio: Carmona
Paraje:
Cuenca:

Coordenadas

UTM X: 270958
UTM Y: 4142490
Huso: 30
Altitud: 79

Estado: Activa
Fecha Instalación: 12/07/2001
Última Calibración:
Fecha Último Dato: 13/06/2018

Instrumentos Instalados

Instrumento	Fabricante	Modelo	Características
Termohigrómetro			
Anemovoleta			
Piranómetro			
Pluviómetro			
Sensor T° Suelo			
Datalogger			

2. Régimen de temperaturas

Para la zona en estudio el valor medio de la temperatura media anual es de 18,02° C.

Las temperaturas más altas se registran en agosto, con un valor máximo de la media de las temperaturas máximas de 41,2 °C.

El mes más frío es enero con un valor mínimo de la media de las temperaturas mínimas de -0,7 °C.

Tabla 2. Datos de temperatura del término municipal de Carmona (01/04/2.001 – 1/12/2.017)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T Máxima media	20,6	21,9	27,6	30,4	34,9	39,5	41,2	41,2	37,3	32,2	25,4	20,5
T Mínima media	-0,7	0,3	2,2	5,8	8,1	12,7	14,7	15,1	12,1	8,2	2,5	0,0
T Media	9,7	10,8	13,6	16,4	20,1	24,7	27,2	27,3	23,3	19,5	13,4	10,4

3. RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES

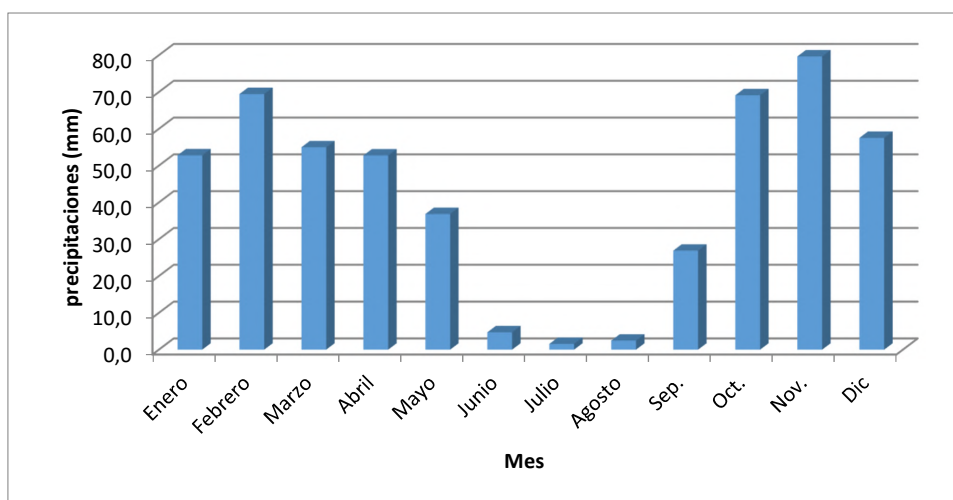
El periodo de precipitaciones se reparte en las tres cuartas partes del año, excluyendo el periodo seco de la estación estival. El periodo de precipitaciones se concentra de manera general en otoño-invierno, descendiendo en primavera. La precipitación media anual de la zona es de 508,8 mm/año, y en remotas ocasiones las precipitaciones se presentan en forma de nieve.

Los valores medios mensuales son los siguientes:

Tabla 3. Datos de precipitación media (mm)

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic
52,8	69,5	55,0	52,8	36,8	4,7	1,6	2,5	26,9	69,1	79,7	57,5

Imagen 2. Distribución de precipitación media mensual. Datos en mm.



En un año hidrológico normal, las precipitaciones se concentran entre Octubre y Abril, teniendo un periodo seco el resto del año. Las precipitaciones son muy irregulares según los años hidrológicos, identificándose claramente con el clima mediterráneo. Esto significa que existen periodos muy húmedos con abundantes precipitaciones (coincidiendo con los meses de temperaturas más bajas) y otros periodos secos con precipitaciones menores.

4. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA

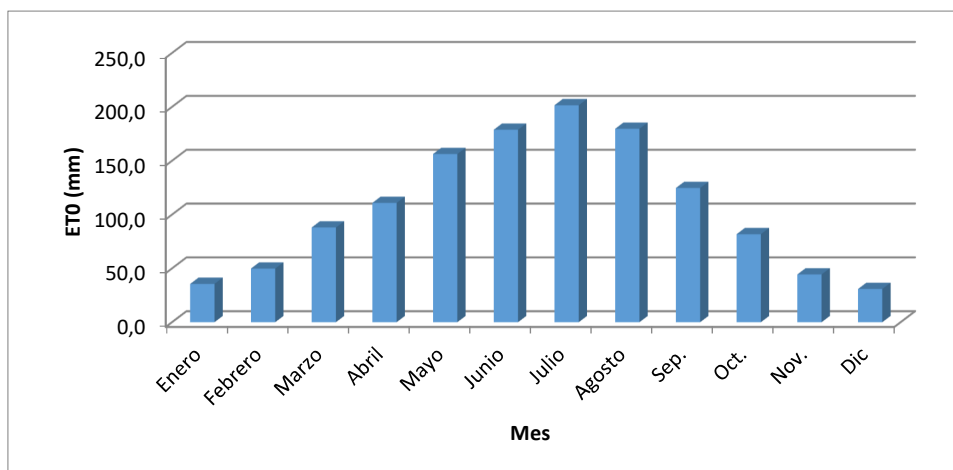
Para la estimación de las pérdidas por evaporación, se utiliza la evapotranspiración de referencia calculada mediante la fórmula de Penman-Monteith (FAO56).

La evapotranspiración de referencia total anual media es de 1.282,3 mm, presentándose un máximo de 201,5 mm en Julio y un mínimo de 30,9 mm en Diciembre. Los valores medios mensuales son los siguientes:

Tabla 4. Evapotranspiración de referencia media (mm)

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic
35,6	49,8	88,0	110,9	156,2	178,8	201,5	179,7	124,7	81,8	44,4	30,9

Imagen 3. Distribución mensual de la evapotranspiración de referencia (ET₀). Datos en mm.

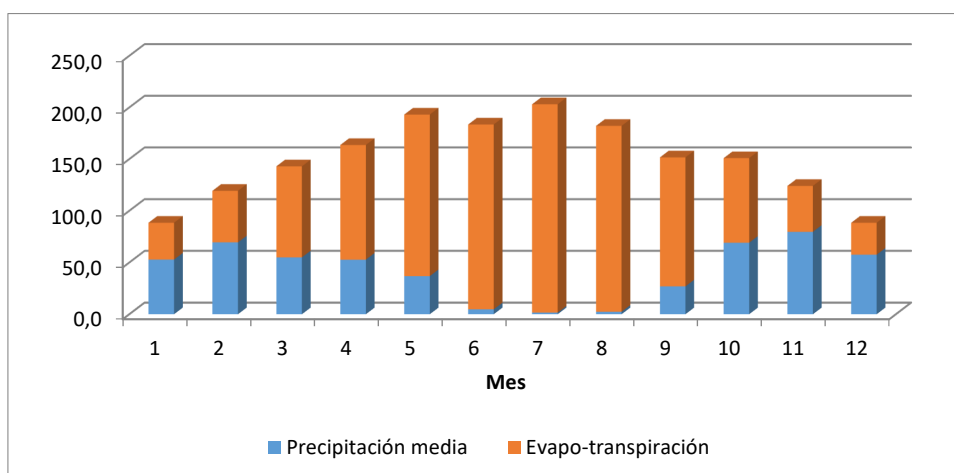


5. BALANCE HIDROLÓGICO

A partir de los valores de evapotranspiración con temperaturas y pluviometrías medias, se determinan los excesos y déficit pluviométricos.

Comparando los valores de precipitación y evapotranspiración de referencia medios anuales se establece el balance hídrico mes a mes. En la Imagen 4 se muestra un resumen con objeto de establecer el fitoclima local, de manera que se pueda comparar con otros.

Imagen 4. Fitoclima de Carmona



Entre los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero existe un exceso de agua en el suelo, mientras que entre Marzo y Octubre se produce un déficit.

En el balance hídrico destaca el fuerte déficit hídrico que se padece entre Mayo y Septiembre, lo que remarca la necesidad de dotar a los cultivos con suficientes reservas de agua desde época temprana.

6. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Índice de aridez de Lang

Se define el índice de Lang como el cociente adimensional entre la precipitación total anual en mm y la temperatura media anual en °C, permite obtener una cierta clasificación climática.

$$IL = P. \text{ Anual} / T. \text{ Anual} = 508 / 18 = 28,22$$

El IL se encuentra en la banda entre 20 y 40, que corresponde a una zona árida.

Grupo climático según Papadakis

La región en estudio se enmarca, según la Clasificación Agroclimática de Papadakis, en un invierno de tipo "Citrus" y un verano de tipo "Algodón más cálido". En base a esto, se define el régimen térmico en el término municipal de Alcalá del Río como "Subtropical cálido".

El régimen hídrico es Mediterráneo seco, y por tanto, el grupo climático según Papadakis es "Mediterráneo Subtropical".

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 69/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ANEJO Nº 5

ESTUDIO HIDROLÓGICO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 70/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	2
2. CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES.....	3
2.1. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS.....	3
2.2. CURVA IDF PARA LA ZONA EN ESTUDIO.....	4
2.3. HIETOGRAMAS DE DISEÑO.....	5

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Precipitación máxima diaria	3
Imagen 2. Mapa del índice de torrencialidad (I_t/I_d)	4
Imagen 3. Gráfica de la curva Intensidad-Duración local para la zona en estudio.....	5
Imagen 4. Hietogramas de diseño para 500 años de periodo de retorno	6

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la balsa.....	3
Tabla 2. Precipitación máxima diaria	3

APÉNDICE 1: CÁLCULO DEL HIETOGRAMA DE 48 HORAS DE DURACIÓN

1. METODOLOGÍA EMPLEADA

El presente estudio hidrológico determina los volúmenes de agua que se aportan a la balsa como consecuencia de la generación de un evento tormentoso de carácter extremo sobre la superficie de las mismas, y la distribución temporal de estos volúmenes. En el presente estudio se estiman las tormentas de diseño para 500 años de periodo de retorno, cuyos volúmenes de aportación a la balsa se utilizarán para el diseño del aliviadero de la misma.

La balsa proyectada no recibe caudales directos de escorrentía por gravedad que puedan provocar el desbordamiento de la misma, por lo que no es necesario calcular la escorrentía sobre una cuenca de aportación, sino tan sólo modelizar la tormenta de diseño, ya que se considera que la aportación que esta tormenta produce sobre la balsa, al caer sobre una lámina de agua, transmite de forma inmediata altura y presión sobre el nivel de alivio.

Por ello, en la caracterización hidrológica efectuada sólo ha sido necesario determinar el régimen de precipitaciones extremas.

El estudio de las precipitaciones extremas aborda dos cuestiones fundamentales; por un lado se define cual es la cantidad máxima de precipitación en función de la probabilidad de ocurrencia, y por otro lado se estima cual va a ser la distribución temporal a lo largo de la duración del evento tormentoso. En resumen, el estudio de precipitaciones responde a cuanta lluvia cae y como se reparte en el tiempo.

Para la determinación de la precipitación máxima en función del periodo de recurrencia se utiliza la metodología expuesta en la publicación del Ministerio de Fomento *"Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular"* (1977).

El hietograma de diseño se determina utilizando el *"Método de los Bloques Alternantes"* propuesto por Chow (1994), para lo cual se partirá de las curvas IDF locales estimadas a partir de las indicaciones propuestas por la *Instrucción 5.2.I-C. Drenaje Superficial*.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 72/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES

2.1. PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

Como se ha comentado en el apartado anterior, la estimación de las lluvias máximas diarias según el periodo de retorno se realiza siguiendo la metodología descrita en la publicación del Ministerio de Fomento *"Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular"* (1977), la cual se integra en la aplicación informática MAXPLUWIN.

La aplicación MAXPLUWIN, permite obtener las precipitaciones máximas en función de las coordenadas (geográficas o UTM) de la zona en estudio, proporciona la precipitación máxima estimada para un periodo de retorno determinado.

Para el presente estudio se obtienen las precipitaciones que se muestran a continuación.

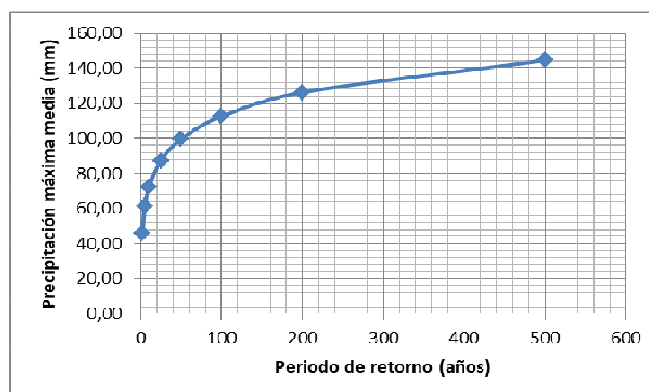
Tabla 1. Coordenadas geográficas de la balsa

Referencia Geográfica	X	Y
Coordenadas UTM. ETRS89. HUSO 30.	278.304,56	4.152.970,64

Tabla 2. Precipitación máxima diaria

Periodo de retorno (años)	Precipitación media (mm)	Factor de amplificación (Kt)	Precipitación máxima media (mm)
2	52	0,919	47,79
5	52	1,225	63,70
10	52	1,446	75,19
25	52	1,747	90,84
50	52	1,991	103,53
100	52	2,251	117,05
200	52	2,525	131,30
500	52	2,892	150,38

Imagen 1. Precipitación máxima diaria



2.2. CURVA IDF PARA LA ZONA EN ESTUDIO

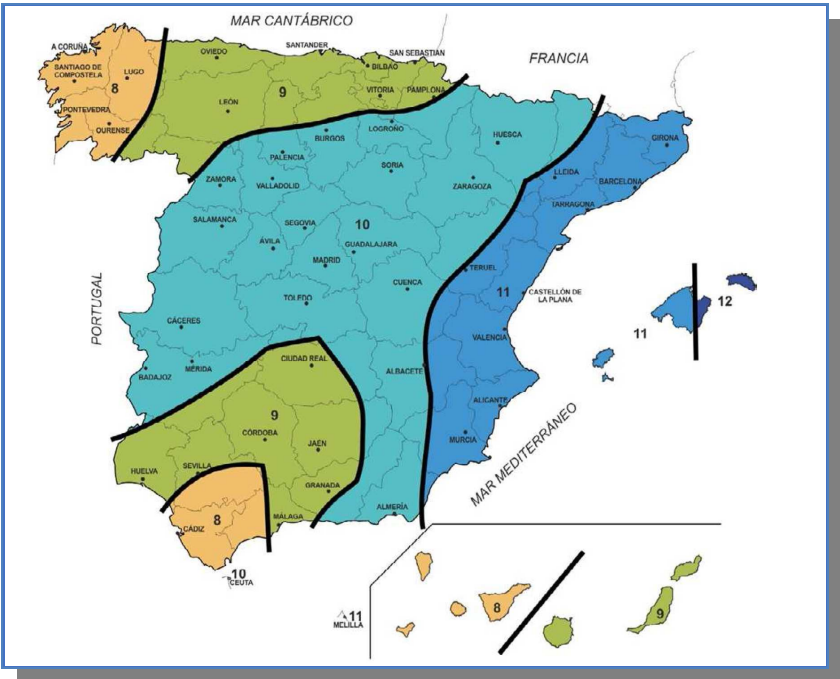
La estimación de la curva IDF se realiza en base a la metodología descrita en la Instrucción 5.2.I-C. Drenaje Superficial, recientemente modificada (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero), en la cual se relaciona la intensidad de un evento de lluvia con la duración y la precipitación total del evento tormentoso, aplicando para ello la siguiente expresión:

I_t/I_d = (I_1/I_d)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}

Donde:

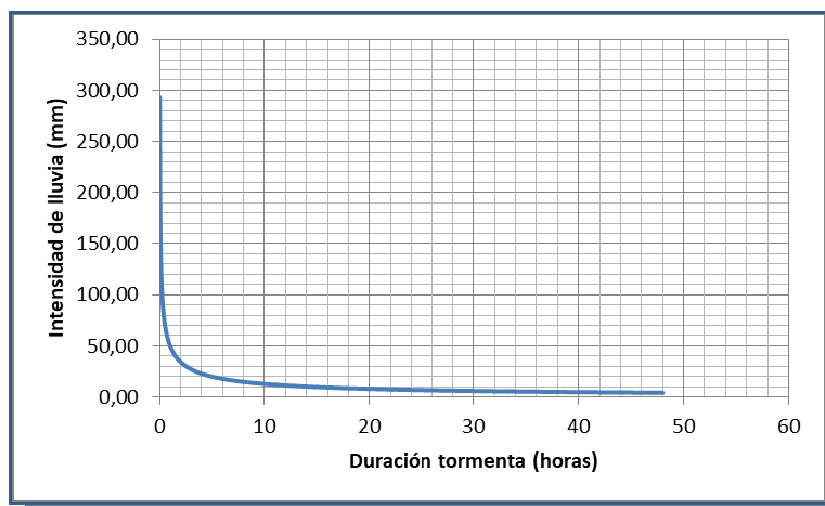
- I_t, Intensidad media de la tormenta para un evento de duración t (horas) en mm/h.
- I_d, Intensidad media diaria de precipitación (mm/h). Se obtiene a partir de la precipitación máxima diaria (dividida entre 24 horas).
- t, duración del evento. En nuestro caso de estudio se tomarán tormentas de 24 ó 48 horas.
- I_t/I_d, índice de torrencialidad. Depende del régimen local de precipitación. Este factor se obtiene del mapa de isólinas que se muestra en la siguiente figura. Para el caso en estudio se adopta un valor de I_t/I_d = 9.

Imagen 2. Mapa del índice de torrencialidad (I_t/I_d)



Para el diseño del aliviadero de la balsa se ha adoptado la tormenta de 500 años de periodo de retorno, por lo que no es necesario realizar el cálculo de las curvas IDF para otros periodos de retorno inferiores. Aplicando la expresión anterior al periodo de retorno considerado, obtenemos la curva IDF (curva Intensidad-Duración) para la zona de estudio, cuya gráfica se muestra a continuación:

Imagen 3. Gráfica de la curva Intensidad-Duración local para la zona en estudio



2.3. HIETOGRAMAS DE DISEÑO

Partiendo de los datos proporcionados por la curva Intensidad-Duración estimada en el anterior apartado, se procede a construir el hietograma de diseño para cada uno de los periodos de retorno considerados.

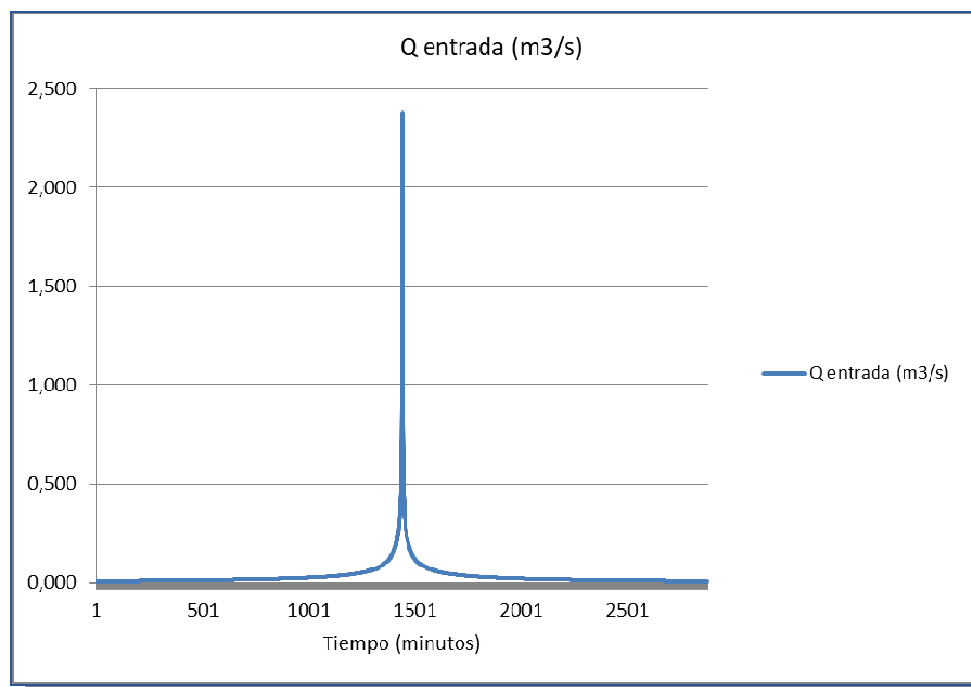
Para ello se emplea el Método de los Bloques Alternantes (*Chow V.T. et Al. 1994*), el cual obtiene las precipitaciones incrementales para un intervalo de tiempo considerado Δt , y un número determinado de dichos intervalos, los cuales determinan la duración total del evento tormentoso. Los "bloques" de lluvia, es decir, la precipitación estimada para cada intervalo, se construyen obteniendo los incrementos producidos entre cada intervalo de lluvia desfavorable. Para cada intervalo de tiempo tenemos:

$$\begin{aligned} P_1 &= I_1 \cdot \Delta t & \Delta P_1 &= P_1 \\ P_2 &= I_2 \cdot 2 \Delta t & \Delta P_2 &= P_2 - P_1 \\ P_3 &= I_3 \cdot 3 \Delta t & \Delta P_3 &= P_3 - P_2 \\ &\dots & & \dots \\ P_n &= I_n \cdot n \Delta t & \Delta P_n &= P_n - P_{n-1} \end{aligned}$$

Siendo las intensidades de lluvia I_n , las intensidades estimadas mediante la curva IDF para la duración de tormenta $n \Delta t$.


En el presente estudio, se ha considerado una tormenta de diseño con una duración de 48 horas para el periodo de retorno elegido de 500 años. A partir de ahí, siguiendo el método descrito, se ha construido el hietograma, con incrementos de tiempo de un minuto, distribuyendo los bloques de forma centrada. A continuación, se muestra el hietograma obtenido para la tormenta de diseño considerada.

Imagen 4. Hietogramas de diseño para 500 años de periodo de retorno



Este hietograma se utilizará, junto con la superficie de la balsa para obtener el caudal que aporta la tormenta de diseño a la balsa, datos que se utilizarán para el diseño del aliviadero de la balsa.

En el apéndice 1 se muestran los resultados del cálculo del hietograma de 48 horas de duración, con intervalos de paso de un minuto.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 76/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

APÉNDICE 1: CÁLCULO DEL HIETOGRAMA DE 48 HORAS DE DURACIÓN

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 77/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1	0,017	293,30	4,89	4,89	2880	0,02
2	0,033	228,28	7,61	2,72	2878	0,02
3	0,050	195,54	9,78	2,17	2876	0,02
4	0,067	174,51	11,63	1,86	2874	0,02
5	0,083	159,41	13,28	1,65	2872	0,02
6	0,100	147,83	14,78	1,50	2870	0,02
7	0,117	138,54	16,16	1,38	2868	0,02
8	0,133	130,86	17,45	1,29	2866	0,02
9	0,150	124,36	18,65	1,21	2864	0,02
10	0,167	118,76	19,79	1,14	2862	0,02
11	0,183	113,87	20,88	1,08	2860	0,02
12	0,200	109,54	21,91	1,03	2858	0,02
13	0,217	105,67	22,89	0,99	2856	0,02
14	0,233	102,18	23,84	0,95	2854	0,02
15	0,250	99,01	24,75	0,91	2852	0,02
16	0,267	96,12	25,63	0,88	2850	0,02
17	0,283	93,46	26,48	0,85	2848	0,02
18	0,300	91,01	27,30	0,82	2846	0,02
19	0,317	88,74	28,10	0,80	2844	0,02
20	0,333	86,63	28,88	0,77	2842	0,02
21	0,350	84,66	29,63	0,75	2840	0,02
22	0,367	82,81	30,36	0,73	2838	0,02
23	0,383	81,07	31,08	0,71	2836	0,02
24	0,400	79,44	31,77	0,70	2834	0,02
25	0,417	77,89	32,46	0,68	2832	0,02
26	0,433	76,43	33,12	0,67	2830	0,02
27	0,450	75,05	33,77	0,65	2828	0,02
28	0,467	73,73	34,41	0,64	2826	0,02
29	0,483	72,48	35,03	0,62	2824	0,02
30	0,500	71,28	35,64	0,61	2822	0,02
31	0,517	70,15	36,24	0,60	2820	0,02
32	0,533	69,06	36,83	0,59	2818	0,02
33	0,550	68,01	37,41	0,58	2816	0,02
34	0,567	67,01	37,97	0,57	2814	0,02
35	0,583	66,05	38,53	0,56	2812	0,02
36	0,600	65,13	39,08	0,55	2810	0,02
37	0,617	64,25	39,62	0,54	2808	0,02
38	0,633	63,39	40,15	0,53	2806	0,02
39	0,650	62,57	40,67	0,52	2804	0,02
40	0,667	61,77	41,18	0,51	2802	0,02
41	0,683	61,01	41,69	0,51	2800	0,02

Anejo nº 5. Estudio Hidrológico

2

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 78/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
42	0,700	60,27	42,19	0,50	2798	0,02
43	0,717	59,55	42,68	0,49	2796	0,02
44	0,733	58,86	43,16	0,48	2794	0,02
45	0,750	58,19	43,64	0,48	2792	0,02
46	0,767	57,54	44,11	0,47	2790	0,02
47	0,783	56,91	44,58	0,46	2788	0,02
48	0,800	56,29	45,04	0,46	2786	0,02
49	0,817	55,70	45,49	0,45	2784	0,02
50	0,833	55,12	45,94	0,45	2782	0,02
51	0,850	54,56	46,38	0,44	2780	0,02
52	0,867	54,02	46,81	0,44	2778	0,02
53	0,883	53,48	47,24	0,43	2776	0,02
54	0,900	52,97	47,67	0,43	2774	0,02
55	0,917	52,46	48,09	0,42	2772	0,02
56	0,933	51,97	48,51	0,42	2770	0,02
57	0,950	51,49	48,92	0,41	2768	0,02
58	0,967	51,03	49,33	0,41	2766	0,02
59	0,983	50,57	49,73	0,40	2764	0,02
60	1,000	50,13	50,13	0,40	2762	0,02
61	1,017	49,69	50,52	0,39	2760	0,02
62	1,033	49,27	50,91	0,39	2758	0,02
63	1,050	48,85	51,30	0,39	2756	0,02
64	1,067	48,45	51,68	0,38	2754	0,02
65	1,083	48,05	52,06	0,38	2752	0,02
66	1,100	47,66	52,43	0,37	2750	0,02
67	1,117	47,29	52,80	0,37	2748	0,02
68	1,133	46,91	53,17	0,37	2746	0,02
69	1,150	46,55	53,53	0,36	2744	0,02
70	1,167	46,19	53,89	0,36	2742	0,02
71	1,183	45,85	54,25	0,36	2740	0,02
72	1,200	45,50	54,61	0,35	2738	0,02
73	1,217	45,17	54,96	0,35	2736	0,02
74	1,233	44,84	55,30	0,35	2734	0,02
75	1,250	44,52	55,65	0,34	2732	0,02
76	1,267	44,20	55,99	0,34	2730	0,02
77	1,283	43,89	56,33	0,34	2728	0,02
78	1,300	43,59	56,66	0,34	2726	0,02
79	1,317	43,29	57,00	0,33	2724	0,02
80	1,333	43,00	57,33	0,33	2722	0,02
81	1,350	42,71	57,65	0,33	2720	0,02
82	1,367	42,42	57,98	0,32	2718	0,02
83	1,383	42,15	58,30	0,32	2716	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
84	1,400	41,87	58,62	0,32	2714	0,02
85	1,417	41,60	58,94	0,32	2712	0,02
86	1,433	41,34	59,25	0,31	2710	0,02
87	1,450	41,08	59,56	0,31	2708	0,02
88	1,467	40,82	59,87	0,31	2706	0,02
89	1,483	40,57	60,18	0,31	2704	0,02
90	1,500	40,32	60,49	0,31	2702	0,02
91	1,517	40,08	60,79	0,30	2700	0,02
92	1,533	39,84	61,09	0,30	2698	0,02
93	1,550	39,61	61,39	0,30	2696	0,02
94	1,567	39,37	61,69	0,30	2694	0,02
95	1,583	39,15	61,98	0,29	2692	0,02
96	1,600	38,92	62,27	0,29	2690	0,02
97	1,617	38,70	62,56	0,29	2688	0,02
98	1,633	38,48	62,85	0,29	2686	0,02
99	1,650	38,26	63,14	0,29	2684	0,02
100	1,667	38,05	63,42	0,28	2682	0,02
101	1,683	37,84	63,70	0,28	2680	0,02
102	1,700	37,64	63,98	0,28	2678	0,02
103	1,717	37,43	64,26	0,28	2676	0,02
104	1,733	37,23	64,54	0,28	2674	0,02
105	1,750	37,04	64,81	0,27	2672	0,02
106	1,767	36,84	65,09	0,27	2670	0,02
107	1,783	36,65	65,36	0,27	2668	0,02
108	1,800	36,46	65,63	0,27	2666	0,02
109	1,817	36,27	65,90	0,27	2664	0,02
110	1,833	36,09	66,16	0,27	2662	0,02
111	1,850	35,91	66,43	0,26	2660	0,02
112	1,867	35,73	66,69	0,26	2658	0,02
113	1,883	35,55	66,95	0,26	2656	0,02
114	1,900	35,37	67,21	0,26	2654	0,02
115	1,917	35,20	67,47	0,26	2652	0,02
116	1,933	35,03	67,73	0,26	2650	0,02
117	1,950	34,86	67,98	0,26	2648	0,02
118	1,967	34,70	68,23	0,25	2646	0,02
119	1,983	34,53	68,49	0,25	2644	0,02
120	2,000	34,37	68,74	0,25	2642	0,02
121	2,017	34,21	68,99	0,25	2640	0,02
122	2,033	34,05	69,23	0,25	2638	0,02
123	2,050	33,89	69,48	0,25	2636	0,02
124	2,067	33,74	69,73	0,25	2634	0,02
125	2,083	33,59	69,97	0,24	2632	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
126	2,100	33,43	70,21	0,24	2630	0,02
127	2,117	33,28	70,45	0,24	2628	0,02
128	2,133	33,14	70,69	0,24	2626	0,02
129	2,150	32,99	70,93	0,24	2624	0,02
130	2,167	32,85	71,17	0,24	2622	0,02
131	2,183	32,70	71,40	0,24	2620	0,02
132	2,200	32,56	71,64	0,23	2618	0,02
133	2,217	32,42	71,87	0,23	2616	0,02
134	2,233	32,29	72,10	0,23	2614	0,02
135	2,250	32,15	72,33	0,23	2612	0,02
136	2,267	32,01	72,56	0,23	2610	0,02
137	2,283	31,88	72,79	0,23	2608	0,02
138	2,300	31,75	73,02	0,23	2606	0,02
139	2,317	31,62	73,25	0,23	2604	0,02
140	2,333	31,49	73,47	0,23	2602	0,02
141	2,350	31,36	73,70	0,22	2600	0,02
142	2,367	31,23	73,92	0,22	2598	0,02
143	2,383	31,11	74,14	0,22	2596	0,02
144	2,400	30,98	74,36	0,22	2594	0,02
145	2,417	30,86	74,58	0,22	2592	0,02
146	2,433	30,74	74,80	0,22	2590	0,02
147	2,450	30,62	75,02	0,22	2588	0,02
148	2,467	30,50	75,23	0,22	2586	0,02
149	2,483	30,38	75,45	0,22	2584	0,02
150	2,500	30,26	75,66	0,21	2582	0,02
151	2,517	30,15	75,87	0,21	2580	0,02
152	2,533	30,03	76,09	0,21	2578	0,02
153	2,550	29,92	76,30	0,21	2576	0,02
154	2,567	29,81	76,51	0,21	2574	0,02
155	2,583	29,70	76,72	0,21	2572	0,02
156	2,600	29,59	76,93	0,21	2570	0,02
157	2,617	29,48	77,13	0,21	2568	0,02
158	2,633	29,37	77,34	0,21	2566	0,02
159	2,650	29,26	77,55	0,21	2564	0,02
160	2,667	29,16	77,75	0,20	2562	0,02
161	2,683	29,05	77,95	0,20	2560	0,02
162	2,700	28,95	78,16	0,20	2558	0,02
163	2,717	28,84	78,36	0,20	2556	0,02
164	2,733	28,74	78,56	0,20	2554	0,02
165	2,750	28,64	78,76	0,20	2552	0,02
166	2,767	28,54	78,96	0,20	2550	0,02
167	2,783	28,44	79,16	0,20	2548	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
168	2,800	28,34	79,35	0,20	2546	0,02
169	2,817	28,24	79,55	0,20	2544	0,02
170	2,833	28,15	79,75	0,20	2542	0,02
171	2,850	28,05	79,94	0,19	2540	0,02
172	2,867	27,95	80,14	0,19	2538	0,02
173	2,883	27,86	80,33	0,19	2536	0,02
174	2,900	27,77	80,52	0,19	2534	0,02
175	2,917	27,67	80,71	0,19	2532	0,02
176	2,933	27,58	80,90	0,19	2530	0,02
177	2,950	27,49	81,09	0,19	2528	0,02
178	2,967	27,40	81,28	0,19	2526	0,02
179	2,983	27,31	81,47	0,19	2524	0,02
180	3,000	27,22	81,66	0,19	2522	0,02
181	3,017	27,13	81,85	0,19	2520	0,02
182	3,033	27,04	82,03	0,19	2518	0,02
183	3,050	26,96	82,22	0,19	2516	0,02
184	3,067	26,87	82,40	0,18	2514	0,02
185	3,083	26,79	82,59	0,18	2512	0,02
186	3,100	26,70	82,77	0,18	2510	0,02
187	3,117	26,62	82,95	0,18	2508	0,02
188	3,133	26,53	83,13	0,18	2506	0,02
189	3,150	26,45	83,32	0,18	2504	0,02
190	3,167	26,37	83,50	0,18	2502	0,02
191	3,183	26,29	83,68	0,18	2500	0,02
192	3,200	26,20	83,86	0,18	2498	0,02
193	3,217	26,12	84,03	0,18	2496	0,02
194	3,233	26,04	84,21	0,18	2494	0,02
195	3,250	25,97	84,39	0,18	2492	0,02
196	3,267	25,89	84,57	0,18	2490	0,02
197	3,283	25,81	84,74	0,18	2488	0,02
198	3,300	25,73	84,92	0,18	2486	0,02
199	3,317	25,66	85,09	0,17	2484	0,02
200	3,333	25,58	85,26	0,17	2482	0,02
201	3,350	25,50	85,44	0,17	2480	0,02
202	3,367	25,43	85,61	0,17	2478	0,02
203	3,383	25,35	85,78	0,17	2476	0,02
204	3,400	25,28	85,95	0,17	2474	0,02
205	3,417	25,21	86,12	0,17	2472	0,02
206	3,433	25,13	86,29	0,17	2470	0,02
207	3,450	25,06	86,46	0,17	2468	0,02
208	3,467	24,99	86,63	0,17	2466	0,02
209	3,483	24,92	86,80	0,17	2464	0,02



Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
210	3,500	24,85	86,97	0,17	2462	0,02
211	3,517	24,78	87,13	0,17	2460	0,02
212	3,533	24,71	87,30	0,17	2458	0,02
213	3,550	24,64	87,47	0,17	2456	0,02
214	3,567	24,57	87,63	0,17	2454	0,02
215	3,583	24,50	87,80	0,16	2452	0,02
216	3,600	24,43	87,96	0,16	2450	0,02
217	3,617	24,37	88,12	0,16	2448	0,02
218	3,633	24,30	88,29	0,16	2446	0,02
219	3,650	24,23	88,45	0,16	2444	0,02
220	3,667	24,17	88,61	0,16	2442	0,02
221	3,683	24,10	88,77	0,16	2440	0,02
222	3,700	24,04	88,93	0,16	2438	0,02
223	3,717	23,97	89,09	0,16	2436	0,02
224	3,733	23,91	89,25	0,16	2434	0,02
225	3,750	23,84	89,41	0,16	2432	0,02
226	3,767	23,78	89,57	0,16	2430	0,02
227	3,783	23,72	89,73	0,16	2428	0,02
228	3,800	23,65	89,89	0,16	2426	0,02
229	3,817	23,59	90,04	0,16	2424	0,02
230	3,833	23,53	90,20	0,16	2422	0,02
231	3,850	23,47	90,36	0,16	2420	0,02
232	3,867	23,41	90,51	0,16	2418	0,02
233	3,883	23,35	90,67	0,16	2416	0,02
234	3,900	23,29	90,82	0,15	2414	0,02
235	3,917	23,23	90,98	0,15	2412	0,02
236	3,933	23,17	91,13	0,15	2410	0,02
237	3,950	23,11	91,28	0,15	2408	0,02
238	3,967	23,05	91,44	0,15	2406	0,02
239	3,983	22,99	91,59	0,15	2404	0,02
240	4,000	22,93	91,74	0,15	2402	0,02
241	4,017	22,88	91,89	0,15	2400	0,02
242	4,033	22,82	92,04	0,15	2398	0,02
243	4,050	22,76	92,19	0,15	2396	0,02
244	4,067	22,71	92,34	0,15	2394	0,02
245	4,083	22,65	92,49	0,15	2392	0,02
246	4,100	22,59	92,64	0,15	2390	0,02
247	4,117	22,54	92,79	0,15	2388	0,02
248	4,133	22,48	92,94	0,15	2386	0,02
249	4,150	22,43	93,08	0,15	2384	0,02
250	4,167	22,38	93,23	0,15	2382	0,02
251	4,183	22,32	93,38	0,15	2380	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
252	4,200	22,27	93,52	0,15	2378	0,02
253	4,217	22,21	93,67	0,15	2376	0,02
254	4,233	22,16	93,81	0,15	2374	0,02
255	4,250	22,11	93,96	0,14	2372	0,02
256	4,267	22,06	94,10	0,14	2370	0,02
257	4,283	22,00	94,25	0,14	2368	0,02
258	4,300	21,95	94,39	0,14	2366	0,02
259	4,317	21,90	94,53	0,14	2364	0,02
260	4,333	21,85	94,68	0,14	2362	0,02
261	4,350	21,80	94,82	0,14	2360	0,02
262	4,367	21,75	94,96	0,14	2358	0,02
263	4,383	21,70	95,10	0,14	2356	0,02
264	4,400	21,65	95,24	0,14	2354	0,02
265	4,417	21,60	95,38	0,14	2352	0,02
266	4,433	21,55	95,52	0,14	2350	0,02
267	4,450	21,50	95,66	0,14	2348	0,02
268	4,467	21,45	95,80	0,14	2346	0,02
269	4,483	21,40	95,94	0,14	2344	0,02
270	4,500	21,35	96,08	0,14	2342	0,02
271	4,517	21,30	96,22	0,14	2340	0,02
272	4,533	21,25	96,35	0,14	2338	0,02
273	4,550	21,21	96,49	0,14	2336	0,02
274	4,567	21,16	96,63	0,14	2334	0,02
275	4,583	21,11	96,77	0,14	2332	0,02
276	4,600	21,07	96,90	0,14	2330	0,02
277	4,617	21,02	97,04	0,14	2328	0,02
278	4,633	20,97	97,17	0,14	2326	0,02
279	4,650	20,93	97,31	0,14	2324	0,02
280	4,667	20,88	97,44	0,13	2322	0,02
281	4,683	20,84	97,58	0,13	2320	0,02
282	4,700	20,79	97,71	0,13	2318	0,02
283	4,717	20,74	97,85	0,13	2316	0,02
284	4,733	20,70	97,98	0,13	2314	0,02
285	4,750	20,65	98,11	0,13	2312	0,02
286	4,767	20,61	98,24	0,13	2310	0,02
287	4,783	20,57	98,38	0,13	2308	0,02
288	4,800	20,52	98,51	0,13	2306	0,02
289	4,817	20,48	98,64	0,13	2304	0,02
290	4,833	20,44	98,77	0,13	2302	0,02
291	4,850	20,39	98,90	0,13	2300	0,02
292	4,867	20,35	99,03	0,13	2298	0,02
293	4,883	20,31	99,16	0,13	2296	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
294	4,900	20,26	99,29	0,13	2294	0,02
295	4,917	20,22	99,42	0,13	2292	0,02
296	4,933	20,18	99,55	0,13	2290	0,02
297	4,950	20,14	99,68	0,13	2288	0,02
298	4,967	20,10	99,81	0,13	2286	0,02
299	4,983	20,05	99,93	0,13	2284	0,02
300	5,000	20,01	100,06	0,13	2282	0,02
301	5,017	19,97	100,19	0,13	2280	0,02
302	5,033	19,93	100,32	0,13	2278	0,02
303	5,050	19,89	100,44	0,13	2276	0,02
304	5,067	19,85	100,57	0,13	2274	0,02
305	5,083	19,81	100,70	0,13	2272	0,02
306	5,100	19,77	100,82	0,13	2270	0,02
307	5,117	19,73	100,95	0,13	2268	0,02
308	5,133	19,69	101,07	0,13	2266	0,02
309	5,150	19,65	101,20	0,12	2264	0,02
310	5,167	19,61	101,32	0,12	2262	0,02
311	5,183	19,57	101,45	0,12	2260	0,02
312	5,200	19,53	101,57	0,12	2258	0,02
313	5,217	19,49	101,69	0,12	2256	0,02
314	5,233	19,46	101,82	0,12	2254	0,02
315	5,250	19,42	101,94	0,12	2252	0,02
316	5,267	19,38	102,06	0,12	2250	0,02
317	5,283	19,34	102,18	0,12	2248	0,02
318	5,300	19,30	102,31	0,12	2246	0,02
319	5,317	19,27	102,43	0,12	2244	0,02
320	5,333	19,23	102,55	0,12	2242	0,02
321	5,350	19,19	102,67	0,12	2240	0,02
322	5,367	19,15	102,79	0,12	2238	0,02
323	5,383	19,12	102,91	0,12	2236	0,02
324	5,400	19,08	103,03	0,12	2234	0,02
325	5,417	19,04	103,15	0,12	2232	0,02
326	5,433	19,01	103,27	0,12	2230	0,02
327	5,450	18,97	103,39	0,12	2228	0,02
328	5,467	18,93	103,51	0,12	2226	0,02
329	5,483	18,90	103,63	0,12	2224	0,02
330	5,500	18,86	103,75	0,12	2222	0,02
331	5,517	18,83	103,87	0,12	2220	0,02
332	5,533	18,79	103,98	0,12	2218	0,02
333	5,550	18,76	104,10	0,12	2216	0,02
334	5,567	18,72	104,22	0,12	2214	0,02
335	5,583	18,69	104,34	0,12	2212	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
336	5,600	18,65	104,45	0,12	2210	0,02
337	5,617	18,62	104,57	0,12	2208	0,02
338	5,633	18,58	104,68	0,12	2206	0,02
339	5,650	18,55	104,80	0,12	2204	0,02
340	5,667	18,51	104,92	0,12	2202	0,02
341	5,683	18,48	105,03	0,12	2200	0,02
342	5,700	18,45	105,15	0,12	2198	0,02
343	5,717	18,41	105,26	0,11	2196	0,02
344	5,733	18,38	105,38	0,11	2194	0,02
345	5,750	18,35	105,49	0,11	2192	0,02
346	5,767	18,31	105,61	0,11	2190	0,02
347	5,783	18,28	105,72	0,11	2188	0,02
348	5,800	18,25	105,83	0,11	2186	0,02
349	5,817	18,21	105,95	0,11	2184	0,02
350	5,833	18,18	106,06	0,11	2182	0,02
351	5,850	18,15	106,17	0,11	2180	0,02
352	5,867	18,12	106,28	0,11	2178	0,02
353	5,883	18,08	106,40	0,11	2176	0,02
354	5,900	18,05	106,51	0,11	2174	0,02
355	5,917	18,02	106,62	0,11	2172	0,02
356	5,933	17,99	106,73	0,11	2170	0,02
357	5,950	17,96	106,84	0,11	2168	0,02
358	5,967	17,93	106,95	0,11	2166	0,02
359	5,983	17,89	107,07	0,11	2164	0,02
360	6,000	17,86	107,18	0,11	2162	0,02
361	6,017	17,83	107,29	0,11	2160	0,02
362	6,033	17,80	107,40	0,11	2158	0,02
363	6,050	17,77	107,51	0,11	2156	0,02
364	6,067	17,74	107,62	0,11	2154	0,02
365	6,083	17,71	107,73	0,11	2152	0,02
366	6,100	17,68	107,83	0,11	2150	0,02
367	6,117	17,65	107,94	0,11	2148	0,02
368	6,133	17,62	108,05	0,11	2146	0,02
369	6,150	17,59	108,16	0,11	2144	0,02
370	6,167	17,56	108,27	0,11	2142	0,02
371	6,183	17,53	108,38	0,11	2140	0,02
372	6,200	17,50	108,48	0,11	2138	0,02
373	6,217	17,47	108,59	0,11	2136	0,02
374	6,233	17,44	108,70	0,11	2134	0,02
375	6,250	17,41	108,81	0,11	2132	0,02
376	6,267	17,38	108,91	0,11	2130	0,02
377	6,283	17,35	109,02	0,11	2128	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
378	6,300	17,32	109,13	0,11	2126	0,02
379	6,317	17,29	109,23	0,11	2124	0,02
380	6,333	17,26	109,34	0,11	2122	0,02
381	6,350	17,24	109,44	0,11	2120	0,02
382	6,367	17,21	109,55	0,11	2118	0,02
383	6,383	17,18	109,65	0,11	2116	0,02
384	6,400	17,15	109,76	0,10	2114	0,02
385	6,417	17,12	109,86	0,10	2112	0,02
386	6,433	17,09	109,97	0,10	2110	0,02
387	6,450	17,07	110,07	0,10	2108	0,02
388	6,467	17,04	110,18	0,10	2106	0,02
389	6,483	17,01	110,28	0,10	2104	0,02
390	6,500	16,98	110,38	0,10	2102	0,02
391	6,517	16,95	110,49	0,10	2100	0,02
392	6,533	16,93	110,59	0,10	2098	0,02
393	6,550	16,90	110,69	0,10	2096	0,02
394	6,567	16,87	110,80	0,10	2094	0,02
395	6,583	16,85	110,90	0,10	2092	0,02
396	6,600	16,82	111,00	0,10	2090	0,02
397	6,617	16,79	111,10	0,10	2088	0,02
398	6,633	16,76	111,21	0,10	2086	0,02
399	6,650	16,74	111,31	0,10	2084	0,02
400	6,667	16,71	111,41	0,10	2082	0,02
401	6,683	16,68	111,51	0,10	2080	0,02
402	6,700	16,66	111,61	0,10	2078	0,02
403	6,717	16,63	111,71	0,10	2076	0,02
404	6,733	16,61	111,81	0,10	2074	0,02
405	6,750	16,58	111,91	0,10	2072	0,02
406	6,767	16,55	112,01	0,10	2070	0,02
407	6,783	16,53	112,11	0,10	2068	0,02
408	6,800	16,50	112,21	0,10	2066	0,02
409	6,817	16,48	112,31	0,10	2064	0,02
410	6,833	16,45	112,41	0,10	2062	0,02
411	6,850	16,43	112,51	0,10	2060	0,02
412	6,867	16,40	112,61	0,10	2058	0,02
413	6,883	16,37	112,71	0,10	2056	0,02
414	6,900	16,35	112,81	0,10	2054	0,02
415	6,917	16,32	112,91	0,10	2052	0,02
416	6,933	16,30	113,01	0,10	2050	0,02
417	6,950	16,27	113,11	0,10	2048	0,02
418	6,967	16,25	113,20	0,10	2046	0,02
419	6,983	16,22	113,30	0,10	2044	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
420	7,000	16,20	113,40	0,10	2042	0,02
421	7,017	16,18	113,50	0,10	2040	0,02
422	7,033	16,15	113,59	0,10	2038	0,02
423	7,050	16,13	113,69	0,10	2036	0,02
424	7,067	16,10	113,79	0,10	2034	0,02
425	7,083	16,08	113,88	0,10	2032	0,02
426	7,100	16,05	113,98	0,10	2030	0,02
427	7,117	16,03	114,08	0,10	2028	0,02
428	7,133	16,01	114,17	0,10	2026	0,02
429	7,150	15,98	114,27	0,10	2024	0,02
430	7,167	15,96	114,36	0,10	2022	0,02
431	7,183	15,93	114,46	0,10	2020	0,02
432	7,200	15,91	114,56	0,10	2018	0,02
433	7,217	15,89	114,65	0,10	2016	0,02
434	7,233	15,86	114,75	0,10	2014	0,02
435	7,250	15,84	114,84	0,09	2012	0,02
436	7,267	15,82	114,94	0,09	2010	0,02
437	7,283	15,79	115,03	0,09	2008	0,02
438	7,300	15,77	115,12	0,09	2006	0,02
439	7,317	15,75	115,22	0,09	2004	0,02
440	7,333	15,72	115,31	0,09	2002	0,02
441	7,350	15,70	115,41	0,09	2000	0,02
442	7,367	15,68	115,50	0,09	1998	0,02
443	7,383	15,66	115,59	0,09	1996	0,02
444	7,400	15,63	115,69	0,09	1994	0,02
445	7,417	15,61	115,78	0,09	1992	0,02
446	7,433	15,59	115,87	0,09	1990	0,02
447	7,450	15,57	115,97	0,09	1988	0,02
448	7,467	15,54	116,06	0,09	1986	0,02
449	7,483	15,52	116,15	0,09	1984	0,02
450	7,500	15,50	116,24	0,09	1982	0,02
451	7,517	15,48	116,33	0,09	1980	0,02
452	7,533	15,45	116,43	0,09	1978	0,02
453	7,550	15,43	116,52	0,09	1976	0,02
454	7,567	15,41	116,61	0,09	1974	0,02
455	7,583	15,39	116,70	0,09	1972	0,02
456	7,600	15,37	116,79	0,09	1970	0,02
457	7,617	15,35	116,88	0,09	1968	0,02
458	7,633	15,32	116,97	0,09	1966	0,02
459	7,650	15,30	117,07	0,09	1964	0,02
460	7,667	15,28	117,16	0,09	1962	0,02
461	7,683	15,26	117,25	0,09	1960	0,02



Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
462	7,700	15,24	117,34	0,09	1958	0,02
463	7,717	15,22	117,43	0,09	1956	0,02
464	7,733	15,20	117,52	0,09	1954	0,02
465	7,750	15,18	117,61	0,09	1952	0,02
466	7,767	15,15	117,70	0,09	1950	0,02
467	7,783	15,13	117,79	0,09	1948	0,02
468	7,800	15,11	117,87	0,09	1946	0,02
469	7,817	15,09	117,96	0,09	1944	0,02
470	7,833	15,07	118,05	0,09	1942	0,02
471	7,850	15,05	118,14	0,09	1940	0,02
472	7,867	15,03	118,23	0,09	1938	0,02
473	7,883	15,01	118,32	0,09	1936	0,02
474	7,900	14,99	118,41	0,09	1934	0,02
475	7,917	14,97	118,50	0,09	1932	0,02
476	7,933	14,95	118,58	0,09	1930	0,02
477	7,950	14,93	118,67	0,09	1928	0,02
478	7,967	14,91	118,76	0,09	1926	0,02
479	7,983	14,89	118,85	0,09	1924	0,02
480	8,000	14,87	118,93	0,09	1922	0,02
481	8,017	14,85	119,02	0,09	1920	0,02
482	8,033	14,83	119,11	0,09	1918	0,02
483	8,050	14,81	119,20	0,09	1916	0,02
484	8,067	14,79	119,28	0,09	1914	0,02
485	8,083	14,77	119,37	0,09	1912	0,02
486	8,100	14,75	119,46	0,09	1910	0,02
487	8,117	14,73	119,54	0,09	1908	0,02
488	8,133	14,71	119,63	0,09	1906	0,02
489	8,150	14,69	119,71	0,09	1904	0,02
490	8,167	14,67	119,80	0,09	1902	0,02
491	8,183	14,65	119,89	0,09	1900	0,02
492	8,200	14,63	119,97	0,09	1898	0,02
493	8,217	14,61	120,06	0,09	1896	0,02
494	8,233	14,59	120,14	0,09	1894	0,02
495	8,250	14,57	120,23	0,09	1892	0,02
496	8,267	14,55	120,31	0,09	1890	0,02
497	8,283	14,54	120,40	0,08	1888	0,02
498	8,300	14,52	120,48	0,08	1886	0,02
499	8,317	14,50	120,57	0,08	1884	0,02
500	8,333	14,48	120,65	0,08	1882	0,02
501	8,350	14,46	120,74	0,08	1880	0,02
502	8,367	14,44	120,82	0,08	1878	0,02
503	8,383	14,42	120,91	0,08	1876	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
504	8,400	14,40	120,99	0,08	1874	0,02
505	8,417	14,38	121,07	0,08	1872	0,02
506	8,433	14,37	121,16	0,08	1870	0,02
507	8,450	14,35	121,24	0,08	1868	0,02
508	8,467	14,33	121,32	0,08	1866	0,02
509	8,483	14,31	121,41	0,08	1864	0,03
510	8,500	14,29	121,49	0,08	1862	0,03
511	8,517	14,27	121,57	0,08	1860	0,03
512	8,533	14,26	121,66	0,08	1858	0,03
513	8,550	14,24	121,74	0,08	1856	0,03
514	8,567	14,22	121,82	0,08	1854	0,03
515	8,583	14,20	121,90	0,08	1852	0,03
516	8,600	14,18	121,99	0,08	1850	0,03
517	8,617	14,17	122,07	0,08	1848	0,03
518	8,633	14,15	122,15	0,08	1846	0,03
519	8,650	14,13	122,23	0,08	1844	0,03
520	8,667	14,11	122,31	0,08	1842	0,03
521	8,683	14,10	122,40	0,08	1840	0,03
522	8,700	14,08	122,48	0,08	1838	0,03
523	8,717	14,06	122,56	0,08	1836	0,03
524	8,733	14,04	122,64	0,08	1834	0,03
525	8,750	14,03	122,72	0,08	1832	0,03
526	8,767	14,01	122,80	0,08	1830	0,03
527	8,783	13,99	122,88	0,08	1828	0,03
528	8,800	13,97	122,96	0,08	1826	0,03
529	8,817	13,96	123,04	0,08	1824	0,03
530	8,833	13,94	123,12	0,08	1822	0,03
531	8,850	13,92	123,20	0,08	1820	0,03
532	8,867	13,90	123,28	0,08	1818	0,03
533	8,883	13,89	123,37	0,08	1816	0,03
534	8,900	13,87	123,45	0,08	1814	0,03
535	8,917	13,85	123,52	0,08	1812	0,03
536	8,933	13,84	123,60	0,08	1810	0,03
537	8,950	13,82	123,68	0,08	1808	0,03
538	8,967	13,80	123,76	0,08	1806	0,03
539	8,983	13,79	123,84	0,08	1804	0,03
540	9,000	13,77	123,92	0,08	1802	0,03
541	9,017	13,75	124,00	0,08	1800	0,03
542	9,033	13,74	124,08	0,08	1798	0,03
543	9,050	13,72	124,16	0,08	1796	0,03
544	9,067	13,70	124,24	0,08	1794	0,03
545	9,083	13,69	124,32	0,08	1792	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
546	9,100	13,67	124,40	0,08	1790	0,03
547	9,117	13,65	124,47	0,08	1788	0,03
548	9,133	13,64	124,55	0,08	1786	0,03
549	9,150	13,62	124,63	0,08	1784	0,03
550	9,167	13,60	124,71	0,08	1782	0,03
551	9,183	13,59	124,79	0,08	1780	0,03
552	9,200	13,57	124,86	0,08	1778	0,03
553	9,217	13,56	124,94	0,08	1776	0,03
554	9,233	13,54	125,02	0,08	1774	0,03
555	9,250	13,52	125,10	0,08	1772	0,03
556	9,267	13,51	125,17	0,08	1770	0,03
557	9,283	13,49	125,25	0,08	1768	0,03
558	9,300	13,48	125,33	0,08	1766	0,03
559	9,317	13,46	125,40	0,08	1764	0,03
560	9,333	13,44	125,48	0,08	1762	0,03
561	9,350	13,43	125,56	0,08	1760	0,03
562	9,367	13,41	125,63	0,08	1758	0,03
563	9,383	13,40	125,71	0,08	1756	0,03
564	9,400	13,38	125,79	0,08	1754	0,03
565	9,417	13,37	125,86	0,08	1752	0,03
566	9,433	13,35	125,94	0,08	1750	0,03
567	9,450	13,34	126,02	0,08	1748	0,03
568	9,467	13,32	126,09	0,08	1746	0,03
569	9,483	13,30	126,17	0,08	1744	0,03
570	9,500	13,29	126,24	0,08	1742	0,03
571	9,517	13,27	126,32	0,08	1740	0,03
572	9,533	13,26	126,39	0,08	1738	0,03
573	9,550	13,24	126,47	0,08	1736	0,03
574	9,567	13,23	126,54	0,08	1734	0,03
575	9,583	13,21	126,62	0,08	1732	0,03
576	9,600	13,20	126,69	0,07	1730	0,03
577	9,617	13,18	126,77	0,07	1728	0,03
578	9,633	13,17	126,84	0,07	1726	0,03
579	9,650	13,15	126,92	0,07	1724	0,03
580	9,667	13,14	126,99	0,07	1722	0,03
581	9,683	13,12	127,07	0,07	1720	0,03
582	9,700	13,11	127,14	0,07	1718	0,03
583	9,717	13,09	127,22	0,07	1716	0,03
584	9,733	13,08	127,29	0,07	1714	0,03
585	9,750	13,06	127,36	0,07	1712	0,03
586	9,767	13,05	127,44	0,07	1710	0,03
587	9,783	13,03	127,51	0,07	1708	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
588	9,800	13,02	127,59	0,07	1706	0,03
589	9,817	13,00	127,66	0,07	1704	0,03
590	9,833	12,99	127,73	0,07	1702	0,03
591	9,850	12,98	127,81	0,07	1700	0,03
592	9,867	12,96	127,88	0,07	1698	0,03
593	9,883	12,95	127,95	0,07	1696	0,03
594	9,900	12,93	128,03	0,07	1694	0,03
595	9,917	12,92	128,10	0,07	1692	0,03
596	9,933	12,90	128,17	0,07	1690	0,03
597	9,950	12,89	128,24	0,07	1688	0,03
598	9,967	12,87	128,32	0,07	1686	0,03
599	9,983	12,86	128,39	0,07	1684	0,03
600	10,000	12,85	128,46	0,07	1682	0,03
601	10,017	12,83	128,53	0,07	1680	0,03
602	10,033	12,82	128,61	0,07	1678	0,03
603	10,050	12,80	128,68	0,07	1676	0,03
604	10,067	12,79	128,75	0,07	1674	0,03
605	10,083	12,78	128,82	0,07	1672	0,03
606	10,100	12,76	128,89	0,07	1670	0,03
607	10,117	12,75	128,97	0,07	1668	0,03
608	10,133	12,73	129,04	0,07	1666	0,03
609	10,150	12,72	129,11	0,07	1664	0,03
610	10,167	12,71	129,18	0,07	1662	0,03
611	10,183	12,69	129,25	0,07	1660	0,03
612	10,200	12,68	129,32	0,07	1658	0,03
613	10,217	12,67	129,39	0,07	1656	0,03
614	10,233	12,65	129,47	0,07	1654	0,03
615	10,250	12,64	129,54	0,07	1652	0,03
616	10,267	12,62	129,61	0,07	1650	0,03
617	10,283	12,61	129,68	0,07	1648	0,03
618	10,300	12,60	129,75	0,07	1646	0,03
619	10,317	12,58	129,82	0,07	1644	0,03
620	10,333	12,57	129,89	0,07	1642	0,03
621	10,350	12,56	129,96	0,07	1640	0,03
622	10,367	12,54	130,03	0,07	1638	0,03
623	10,383	12,53	130,10	0,07	1636	0,03
624	10,400	12,52	130,17	0,07	1634	0,03
625	10,417	12,50	130,24	0,07	1632	0,03
626	10,433	12,49	130,31	0,07	1630	0,03
627	10,450	12,48	130,38	0,07	1628	0,03
628	10,467	12,46	130,45	0,07	1626	0,03
629	10,483	12,45	130,52	0,07	1624	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
630	10,500	12,44	130,59	0,07	1622	0,03
631	10,517	12,42	130,66	0,07	1620	0,03
632	10,533	12,41	130,73	0,07	1618	0,03
633	10,550	12,40	130,80	0,07	1616	0,03
634	10,567	12,38	130,86	0,07	1614	0,03
635	10,583	12,37	130,93	0,07	1612	0,03
636	10,600	12,36	131,00	0,07	1610	0,03
637	10,617	12,35	131,07	0,07	1608	0,03
638	10,633	12,33	131,14	0,07	1606	0,03
639	10,650	12,32	131,21	0,07	1604	0,03
640	10,667	12,31	131,28	0,07	1602	0,03
641	10,683	12,29	131,35	0,07	1600	0,03
642	10,700	12,28	131,41	0,07	1598	0,03
643	10,717	12,27	131,48	0,07	1596	0,03
644	10,733	12,26	131,55	0,07	1594	0,03
645	10,750	12,24	131,62	0,07	1592	0,03
646	10,767	12,23	131,69	0,07	1590	0,03
647	10,783	12,22	131,75	0,07	1588	0,03
648	10,800	12,21	131,82	0,07	1586	0,03
649	10,817	12,19	131,89	0,07	1584	0,03
650	10,833	12,18	131,96	0,07	1582	0,03
651	10,850	12,17	132,02	0,07	1580	0,03
652	10,867	12,16	132,09	0,07	1578	0,03
653	10,883	12,14	132,16	0,07	1576	0,03
654	10,900	12,13	132,23	0,07	1574	0,03
655	10,917	12,12	132,29	0,07	1572	0,03
656	10,933	12,11	132,36	0,07	1570	0,03
657	10,950	12,09	132,43	0,07	1568	0,03
658	10,967	12,08	132,49	0,07	1566	0,03
659	10,983	12,07	132,56	0,07	1564	0,03
660	11,000	12,06	132,63	0,07	1562	0,03
661	11,017	12,04	132,69	0,07	1560	0,03
662	11,033	12,03	132,76	0,07	1558	0,03
663	11,050	12,02	132,83	0,07	1556	0,03
664	11,067	12,01	132,89	0,07	1554	0,03
665	11,083	12,00	132,96	0,07	1552	0,03
666	11,100	11,98	133,03	0,07	1550	0,03
667	11,117	11,97	133,09	0,07	1548	0,03
668	11,133	11,96	133,16	0,07	1546	0,03
669	11,150	11,95	133,22	0,07	1544	0,03
670	11,167	11,94	133,29	0,07	1542	0,03
671	11,183	11,92	133,36	0,07	1540	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
672	11,200	11,91	133,42	0,07	1538	0,03
673	11,217	11,90	133,49	0,07	1536	0,03
674	11,233	11,89	133,55	0,07	1534	0,03
675	11,250	11,88	133,62	0,07	1532	0,03
676	11,267	11,87	133,68	0,07	1530	0,03
677	11,283	11,85	133,75	0,07	1528	0,03
678	11,300	11,84	133,81	0,07	1526	0,03
679	11,317	11,83	133,88	0,07	1524	0,03
680	11,333	11,82	133,94	0,06	1522	0,03
681	11,350	11,81	134,01	0,06	1520	0,03
682	11,367	11,80	134,07	0,06	1518	0,03
683	11,383	11,78	134,14	0,06	1516	0,03
684	11,400	11,77	134,20	0,06	1514	0,03
685	11,417	11,76	134,27	0,06	1512	0,03
686	11,433	11,75	134,33	0,06	1510	0,03
687	11,450	11,74	134,40	0,06	1508	0,03
688	11,467	11,73	134,46	0,06	1506	0,03
689	11,483	11,71	134,53	0,06	1504	0,03
690	11,500	11,70	134,59	0,06	1502	0,03
691	11,517	11,69	134,65	0,06	1500	0,03
692	11,533	11,68	134,72	0,06	1498	0,03
693	11,550	11,67	134,78	0,06	1496	0,03
694	11,567	11,66	134,85	0,06	1494	0,03
695	11,583	11,65	134,91	0,06	1492	0,03
696	11,600	11,64	134,97	0,06	1490	0,03
697	11,617	11,62	135,04	0,06	1488	0,03
698	11,633	11,61	135,10	0,06	1486	0,03
699	11,650	11,60	135,16	0,06	1484	0,03
700	11,667	11,59	135,23	0,06	1482	0,03
701	11,683	11,58	135,29	0,06	1480	0,03
702	11,700	11,57	135,35	0,06	1478	0,03
703	11,717	11,56	135,42	0,06	1476	0,03
704	11,733	11,55	135,48	0,06	1474	0,03
705	11,750	11,54	135,54	0,06	1472	0,03
706	11,767	11,52	135,60	0,06	1470	0,03
707	11,783	11,51	135,67	0,06	1468	0,03
708	11,800	11,50	135,73	0,06	1466	0,03
709	11,817	11,49	135,79	0,06	1464	0,03
710	11,833	11,48	135,86	0,06	1462	0,03
711	11,850	11,47	135,92	0,06	1460	0,03
712	11,867	11,46	135,98	0,06	1458	0,03
713	11,883	11,45	136,04	0,06	1456	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
714	11,900	11,44	136,11	0,06	1454	0,03
715	11,917	11,43	136,17	0,06	1452	0,03
716	11,933	11,42	136,23	0,06	1450	0,03
717	11,950	11,41	136,29	0,06	1448	0,03
718	11,967	11,39	136,35	0,06	1446	0,03
719	11,983	11,38	136,42	0,06	1444	0,03
720	12,000	11,37	136,48	0,06	1442	0,03
721	12,017	11,36	136,54	0,06	1440	0,03
722	12,033	11,35	136,60	0,06	1438	0,03
723	12,050	11,34	136,66	0,06	1436	0,03
724	12,067	11,33	136,72	0,06	1434	0,03
725	12,083	11,32	136,78	0,06	1432	0,03
726	12,100	11,31	136,85	0,06	1430	0,03
727	12,117	11,30	136,91	0,06	1428	0,03
728	12,133	11,29	136,97	0,06	1426	0,03
729	12,150	11,28	137,03	0,06	1424	0,03
730	12,167	11,27	137,09	0,06	1422	0,03
731	12,183	11,26	137,15	0,06	1420	0,03
732	12,200	11,25	137,21	0,06	1418	0,03
733	12,217	11,24	137,27	0,06	1416	0,03
734	12,233	11,23	137,33	0,06	1414	0,03
735	12,250	11,22	137,40	0,06	1412	0,03
736	12,267	11,21	137,46	0,06	1410	0,03
737	12,283	11,20	137,52	0,06	1408	0,03
738	12,300	11,19	137,58	0,06	1406	0,03
739	12,317	11,17	137,64	0,06	1404	0,03
740	12,333	11,16	137,70	0,06	1402	0,03
741	12,350	11,15	137,76	0,06	1400	0,03
742	12,367	11,14	137,82	0,06	1398	0,03
743	12,383	11,13	137,88	0,06	1396	0,03
744	12,400	11,12	137,94	0,06	1394	0,03
745	12,417	11,11	138,00	0,06	1392	0,03
746	12,433	11,10	138,06	0,06	1390	0,03
747	12,450	11,09	138,12	0,06	1388	0,03
748	12,467	11,08	138,18	0,06	1386	0,03
749	12,483	11,07	138,24	0,06	1384	0,03
750	12,500	11,06	138,30	0,06	1382	0,03
751	12,517	11,05	138,36	0,06	1380	0,03
752	12,533	11,04	138,42	0,06	1378	0,03
753	12,550	11,03	138,48	0,06	1376	0,03
754	12,567	11,02	138,53	0,06	1374	0,03
755	12,583	11,01	138,59	0,06	1372	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
756	12,600	11,00	138,65	0,06	1370	0,03
757	12,617	10,99	138,71	0,06	1368	0,03
758	12,633	10,98	138,77	0,06	1366	0,03
759	12,650	10,97	138,83	0,06	1364	0,03
760	12,667	10,96	138,89	0,06	1362	0,03
761	12,683	10,96	138,95	0,06	1360	0,03
762	12,700	10,95	139,01	0,06	1358	0,03
763	12,717	10,94	139,07	0,06	1356	0,03
764	12,733	10,93	139,12	0,06	1354	0,03
765	12,750	10,92	139,18	0,06	1352	0,03
766	12,767	10,91	139,24	0,06	1350	0,03
767	12,783	10,90	139,30	0,06	1348	0,03
768	12,800	10,89	139,36	0,06	1346	0,03
769	12,817	10,88	139,42	0,06	1344	0,03
770	12,833	10,87	139,47	0,06	1342	0,03
771	12,850	10,86	139,53	0,06	1340	0,03
772	12,867	10,85	139,59	0,06	1338	0,03
773	12,883	10,84	139,65	0,06	1336	0,03
774	12,900	10,83	139,71	0,06	1334	0,03
775	12,917	10,82	139,76	0,06	1332	0,03
776	12,933	10,81	139,82	0,06	1330	0,04
777	12,950	10,80	139,88	0,06	1328	0,04
778	12,967	10,79	139,94	0,06	1326	0,04
779	12,983	10,78	140,00	0,06	1324	0,04
780	13,000	10,77	140,05	0,06	1322	0,04
781	13,017	10,76	140,11	0,06	1320	0,04
782	13,033	10,75	140,17	0,06	1318	0,04
783	13,050	10,75	140,23	0,06	1316	0,04
784	13,067	10,74	140,28	0,06	1314	0,04
785	13,083	10,73	140,34	0,06	1312	0,04
786	13,100	10,72	140,40	0,06	1310	0,04
787	13,117	10,71	140,45	0,06	1308	0,04
788	13,133	10,70	140,51	0,06	1306	0,04
789	13,150	10,69	140,57	0,06	1304	0,04
790	13,167	10,68	140,63	0,06	1302	0,04
791	13,183	10,67	140,68	0,06	1300	0,04
792	13,200	10,66	140,74	0,06	1298	0,04
793	13,217	10,65	140,80	0,06	1296	0,04
794	13,233	10,64	140,85	0,06	1294	0,04
795	13,250	10,63	140,91	0,06	1292	0,04
796	13,267	10,63	140,97	0,06	1290	0,04
797	13,283	10,62	141,02	0,06	1288	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
798	13,300	10,61	141,08	0,06	1286	0,04
799	13,317	10,60	141,13	0,06	1284	0,04
800	13,333	10,59	141,19	0,06	1282	0,04
801	13,350	10,58	141,25	0,06	1280	0,04
802	13,367	10,57	141,30	0,06	1278	0,04
803	13,383	10,56	141,36	0,06	1276	0,04
804	13,400	10,55	141,42	0,06	1274	0,04
805	13,417	10,54	141,47	0,06	1272	0,04
806	13,433	10,54	141,53	0,06	1270	0,04
807	13,450	10,53	141,58	0,06	1268	0,04
808	13,467	10,52	141,64	0,06	1266	0,04
809	13,483	10,51	141,69	0,06	1264	0,04
810	13,500	10,50	141,75	0,06	1262	0,04
811	13,517	10,49	141,81	0,06	1260	0,04
812	13,533	10,48	141,86	0,06	1258	0,04
813	13,550	10,47	141,92	0,06	1256	0,04
814	13,567	10,46	141,97	0,06	1254	0,04
815	13,583	10,46	142,03	0,06	1252	0,04
816	13,600	10,45	142,08	0,06	1250	0,04
817	13,617	10,44	142,14	0,06	1248	0,04
818	13,633	10,43	142,19	0,06	1246	0,04
819	13,650	10,42	142,25	0,06	1244	0,04
820	13,667	10,41	142,30	0,06	1242	0,04
821	13,683	10,40	142,36	0,05	1240	0,04
822	13,700	10,40	142,41	0,05	1238	0,04
823	13,717	10,39	142,47	0,05	1236	0,04
824	13,733	10,38	142,52	0,05	1234	0,04
825	13,750	10,37	142,58	0,05	1232	0,04
826	13,767	10,36	142,63	0,05	1230	0,04
827	13,783	10,35	142,69	0,05	1228	0,04
828	13,800	10,34	142,74	0,05	1226	0,04
829	13,817	10,34	142,80	0,05	1224	0,04
830	13,833	10,33	142,85	0,05	1222	0,04
831	13,850	10,32	142,90	0,05	1220	0,04
832	13,867	10,31	142,96	0,05	1218	0,04
833	13,883	10,30	143,01	0,05	1216	0,04
834	13,900	10,29	143,07	0,05	1214	0,04
835	13,917	10,28	143,12	0,05	1212	0,04
836	13,933	10,28	143,18	0,05	1210	0,04
837	13,950	10,27	143,23	0,05	1208	0,04
838	13,967	10,26	143,28	0,05	1206	0,04
839	13,983	10,25	143,34	0,05	1204	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
840	14,000	10,24	143,39	0,05	1202	0,04
841	14,017	10,23	143,45	0,05	1200	0,04
842	14,033	10,23	143,50	0,05	1198	0,04
843	14,050	10,22	143,55	0,05	1196	0,04
844	14,067	10,21	143,61	0,05	1194	0,04
845	14,083	10,20	143,66	0,05	1192	0,04
846	14,100	10,19	143,71	0,05	1190	0,04
847	14,117	10,18	143,77	0,05	1188	0,04
848	14,133	10,18	143,82	0,05	1186	0,04
849	14,150	10,17	143,87	0,05	1184	0,04
850	14,167	10,16	143,93	0,05	1182	0,04
851	14,183	10,15	143,98	0,05	1180	0,04
852	14,200	10,14	144,03	0,05	1178	0,04
853	14,217	10,14	144,09	0,05	1176	0,04
854	14,233	10,13	144,14	0,05	1174	0,04
855	14,250	10,12	144,19	0,05	1172	0,04
856	14,267	10,11	144,25	0,05	1170	0,04
857	14,283	10,10	144,30	0,05	1168	0,04
858	14,300	10,09	144,35	0,05	1166	0,04
859	14,317	10,09	144,40	0,05	1164	0,04
860	14,333	10,08	144,46	0,05	1162	0,04
861	14,350	10,07	144,51	0,05	1160	0,04
862	14,367	10,06	144,56	0,05	1158	0,04
863	14,383	10,05	144,61	0,05	1156	0,04
864	14,400	10,05	144,67	0,05	1154	0,04
865	14,417	10,04	144,72	0,05	1152	0,04
866	14,433	10,03	144,77	0,05	1150	0,04
867	14,450	10,02	144,82	0,05	1148	0,04
868	14,467	10,01	144,88	0,05	1146	0,04
869	14,483	10,01	144,93	0,05	1144	0,04
870	14,500	10,00	144,98	0,05	1142	0,04
871	14,517	9,99	145,03	0,05	1140	0,04
872	14,533	9,98	145,09	0,05	1138	0,04
873	14,550	9,98	145,14	0,05	1136	0,04
874	14,567	9,97	145,19	0,05	1134	0,04
875	14,583	9,96	145,24	0,05	1132	0,04
876	14,600	9,95	145,29	0,05	1130	0,04
877	14,617	9,94	145,35	0,05	1128	0,04
878	14,633	9,94	145,40	0,05	1126	0,04
879	14,650	9,93	145,45	0,05	1124	0,04
880	14,667	9,92	145,50	0,05	1122	0,04
881	14,683	9,91	145,55	0,05	1120	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
882	14,700	9,90	145,60	0,05	1118	0,04
883	14,717	9,90	145,65	0,05	1116	0,04
884	14,733	9,89	145,71	0,05	1114	0,04
885	14,750	9,88	145,76	0,05	1112	0,04
886	14,767	9,87	145,81	0,05	1110	0,04
887	14,783	9,87	145,86	0,05	1108	0,04
888	14,800	9,86	145,91	0,05	1106	0,04
889	14,817	9,85	145,96	0,05	1104	0,04
890	14,833	9,84	146,01	0,05	1102	0,04
891	14,850	9,84	146,06	0,05	1100	0,04
892	14,867	9,83	146,12	0,05	1098	0,04
893	14,883	9,82	146,17	0,05	1096	0,04
894	14,900	9,81	146,22	0,05	1094	0,04
895	14,917	9,81	146,27	0,05	1092	0,04
896	14,933	9,80	146,32	0,05	1090	0,04
897	14,950	9,79	146,37	0,05	1088	0,04
898	14,967	9,78	146,42	0,05	1086	0,04
899	14,983	9,78	146,47	0,05	1084	0,04
900	15,000	9,77	146,52	0,05	1082	0,04
901	15,017	9,76	146,57	0,05	1080	0,04
902	15,033	9,75	146,62	0,05	1078	0,04
903	15,050	9,75	146,67	0,05	1076	0,04
904	15,067	9,74	146,72	0,05	1074	0,04
905	15,083	9,73	146,77	0,05	1072	0,04
906	15,100	9,72	146,82	0,05	1070	0,04
907	15,117	9,72	146,87	0,05	1068	0,04
908	15,133	9,71	146,92	0,05	1066	0,04
909	15,150	9,70	146,97	0,05	1064	0,04
910	15,167	9,69	147,03	0,05	1062	0,04
911	15,183	9,69	147,08	0,05	1060	0,04
912	15,200	9,68	147,13	0,05	1058	0,04
913	15,217	9,67	147,18	0,05	1056	0,04
914	15,233	9,66	147,22	0,05	1054	0,04
915	15,250	9,66	147,27	0,05	1052	0,04
916	15,267	9,65	147,32	0,05	1050	0,04
917	15,283	9,64	147,37	0,05	1048	0,04
918	15,300	9,64	147,42	0,05	1046	0,04
919	15,317	9,63	147,47	0,05	1044	0,04
920	15,333	9,62	147,52	0,05	1042	0,04
921	15,350	9,61	147,57	0,05	1040	0,04
922	15,367	9,61	147,62	0,05	1038	0,04
923	15,383	9,60	147,67	0,05	1036	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
924	15,400	9,59	147,72	0,05	1034	0,04
925	15,417	9,59	147,77	0,05	1032	0,04
926	15,433	9,58	147,82	0,05	1030	0,04
927	15,450	9,57	147,87	0,05	1028	0,04
928	15,467	9,56	147,92	0,05	1026	0,04
929	15,483	9,56	147,97	0,05	1024	0,04
930	15,500	9,55	148,02	0,05	1022	0,05
931	15,517	9,54	148,07	0,05	1020	0,05
932	15,533	9,54	148,11	0,05	1018	0,05
933	15,550	9,53	148,16	0,05	1016	0,05
934	15,567	9,52	148,21	0,05	1014	0,05
935	15,583	9,51	148,26	0,05	1012	0,05
936	15,600	9,51	148,31	0,05	1010	0,05
937	15,617	9,50	148,36	0,05	1008	0,05
938	15,633	9,49	148,41	0,05	1006	0,05
939	15,650	9,49	148,46	0,05	1004	0,05
940	15,667	9,48	148,50	0,05	1002	0,05
941	15,683	9,47	148,55	0,05	1000	0,05
942	15,700	9,47	148,60	0,05	998	0,05
943	15,717	9,46	148,65	0,05	996	0,05
944	15,733	9,45	148,70	0,05	994	0,05
945	15,750	9,44	148,75	0,05	992	0,05
946	15,767	9,44	148,80	0,05	990	0,05
947	15,783	9,43	148,84	0,05	988	0,05
948	15,800	9,42	148,89	0,05	986	0,05
949	15,817	9,42	148,94	0,05	984	0,05
950	15,833	9,41	148,99	0,05	982	0,05
951	15,850	9,40	149,04	0,05	980	0,05
952	15,867	9,40	149,08	0,05	978	0,05
953	15,883	9,39	149,13	0,05	976	0,05
954	15,900	9,38	149,18	0,05	974	0,05
955	15,917	9,38	149,23	0,05	972	0,05
956	15,933	9,37	149,28	0,05	970	0,05
957	15,950	9,36	149,32	0,05	968	0,05
958	15,967	9,36	149,37	0,05	966	0,05
959	15,983	9,35	149,42	0,05	964	0,05
960	16,000	9,34	149,47	0,05	962	0,05
961	16,017	9,33	149,52	0,05	960	0,05
962	16,033	9,33	149,56	0,05	958	0,05
963	16,050	9,32	149,61	0,05	956	0,05
964	16,067	9,31	149,66	0,05	954	0,05
965	16,083	9,31	149,71	0,05	952	0,05

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
966	16,100	9,30	149,75	0,05	950	0,05
967	16,117	9,29	149,80	0,05	948	0,05
968	16,133	9,29	149,85	0,05	946	0,05
969	16,150	9,28	149,89	0,05	944	0,05
970	16,167	9,27	149,94	0,05	942	0,05
971	16,183	9,27	149,99	0,05	940	0,05
972	16,200	9,26	150,04	0,05	938	0,05
973	16,217	9,25	150,08	0,05	936	0,05
974	16,233	9,25	150,13	0,05	934	0,05
975	16,250	9,24	150,18	0,05	932	0,05
976	16,267	9,24	150,22	0,05	930	0,05
977	16,283	9,23	150,27	0,05	928	0,05
978	16,300	9,22	150,32	0,05	926	0,05
979	16,317	9,22	150,36	0,05	924	0,05
980	16,333	9,21	150,41	0,05	922	0,05
981	16,350	9,20	150,46	0,05	920	0,05
982	16,367	9,20	150,51	0,05	918	0,05
983	16,383	9,19	150,55	0,05	916	0,05
984	16,400	9,18	150,60	0,05	914	0,05
985	16,417	9,18	150,65	0,05	912	0,05
986	16,433	9,17	150,69	0,05	910	0,05
987	16,450	9,16	150,74	0,05	908	0,05
988	16,467	9,16	150,78	0,05	906	0,05
989	16,483	9,15	150,83	0,05	904	0,05
990	16,500	9,14	150,88	0,05	902	0,05
991	16,517	9,14	150,92	0,05	900	0,05
992	16,533	9,13	150,97	0,05	898	0,05
993	16,550	9,12	151,02	0,05	896	0,05
994	16,567	9,12	151,06	0,05	894	0,05
995	16,583	9,11	151,11	0,05	892	0,05
996	16,600	9,11	151,15	0,05	890	0,05
997	16,617	9,10	151,20	0,05	888	0,05
998	16,633	9,09	151,25	0,05	886	0,05
999	16,650	9,09	151,29	0,05	884	0,05
1000	16,667	9,08	151,34	0,05	882	0,05
1001	16,683	9,07	151,38	0,05	880	0,05
1002	16,700	9,07	151,43	0,05	878	0,05
1003	16,717	9,06	151,48	0,05	876	0,05
1004	16,733	9,06	151,52	0,05	874	0,05
1005	16,750	9,05	151,57	0,05	872	0,05
1006	16,767	9,04	151,61	0,05	870	0,05
1007	16,783	9,04	151,66	0,05	868	0,05

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1008	16,800	9,03	151,70	0,05	866	0,05
1009	16,817	9,02	151,75	0,05	864	0,05
1010	16,833	9,02	151,80	0,05	862	0,05
1011	16,850	9,01	151,84	0,05	860	0,05
1012	16,867	9,01	151,89	0,05	858	0,05
1013	16,883	9,00	151,93	0,05	856	0,05
1014	16,900	8,99	151,98	0,05	854	0,05
1015	16,917	8,99	152,02	0,05	852	0,05
1016	16,933	8,98	152,07	0,05	850	0,05
1017	16,950	8,97	152,11	0,05	848	0,05
1018	16,967	8,97	152,16	0,05	846	0,05
1019	16,983	8,96	152,20	0,05	844	0,05
1020	17,000	8,96	152,25	0,05	842	0,05
1021	17,017	8,95	152,29	0,05	840	0,05
1022	17,033	8,94	152,34	0,05	838	0,05
1023	17,050	8,94	152,38	0,04	836	0,05
1024	17,067	8,93	152,43	0,04	834	0,05
1025	17,083	8,93	152,47	0,04	832	0,05
1026	17,100	8,92	152,52	0,04	830	0,05
1027	17,117	8,91	152,56	0,04	828	0,05
1028	17,133	8,91	152,61	0,04	826	0,05
1029	17,150	8,90	152,65	0,04	824	0,05
1030	17,167	8,89	152,70	0,04	822	0,05
1031	17,183	8,89	152,74	0,04	820	0,06
1032	17,200	8,88	152,79	0,04	818	0,06
1033	17,217	8,88	152,83	0,04	816	0,06
1034	17,233	8,87	152,88	0,04	814	0,06
1035	17,250	8,86	152,92	0,04	812	0,06
1036	17,267	8,86	152,96	0,04	810	0,06
1037	17,283	8,85	153,01	0,04	808	0,06
1038	17,300	8,85	153,05	0,04	806	0,06
1039	17,317	8,84	153,10	0,04	804	0,06
1040	17,333	8,84	153,14	0,04	802	0,06
1041	17,350	8,83	153,19	0,04	800	0,06
1042	17,367	8,82	153,23	0,04	798	0,06
1043	17,383	8,82	153,27	0,04	796	0,06
1044	17,400	8,81	153,32	0,04	794	0,06
1045	17,417	8,81	153,36	0,04	792	0,06
1046	17,433	8,80	153,41	0,04	790	0,06
1047	17,450	8,79	153,45	0,04	788	0,06
1048	17,467	8,79	153,49	0,04	786	0,06
1049	17,483	8,78	153,54	0,04	784	0,06

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1050	17,500	8,78	153,58	0,04	782	0,06
1051	17,517	8,77	153,63	0,04	780	0,06
1052	17,533	8,76	153,67	0,04	778	0,06
1053	17,550	8,76	153,71	0,04	776	0,06
1054	17,567	8,75	153,76	0,04	774	0,06
1055	17,583	8,75	153,80	0,04	772	0,06
1056	17,600	8,74	153,84	0,04	770	0,06
1057	17,617	8,74	153,89	0,04	768	0,06
1058	17,633	8,73	153,93	0,04	766	0,06
1059	17,650	8,72	153,98	0,04	764	0,06
1060	17,667	8,72	154,02	0,04	762	0,06
1061	17,683	8,71	154,06	0,04	760	0,06
1062	17,700	8,71	154,11	0,04	758	0,06
1063	17,717	8,70	154,15	0,04	756	0,06
1064	17,733	8,70	154,19	0,04	754	0,06
1065	17,750	8,69	154,24	0,04	752	0,06
1066	17,767	8,68	154,28	0,04	750	0,06
1067	17,783	8,68	154,32	0,04	748	0,06
1068	17,800	8,67	154,37	0,04	746	0,06
1069	17,817	8,67	154,41	0,04	744	0,06
1070	17,833	8,66	154,45	0,04	742	0,06
1071	17,850	8,66	154,49	0,04	740	0,06
1072	17,867	8,65	154,54	0,04	738	0,06
1073	17,883	8,64	154,58	0,04	736	0,06
1074	17,900	8,64	154,62	0,04	734	0,06
1075	17,917	8,63	154,67	0,04	732	0,06
1076	17,933	8,63	154,71	0,04	730	0,06
1077	17,950	8,62	154,75	0,04	728	0,06
1078	17,967	8,62	154,80	0,04	726	0,06
1079	17,983	8,61	154,84	0,04	724	0,06
1080	18,000	8,60	154,88	0,04	722	0,06
1081	18,017	8,60	154,92	0,04	720	0,06
1082	18,033	8,59	154,97	0,04	718	0,06
1083	18,050	8,59	155,01	0,04	716	0,06
1084	18,067	8,58	155,05	0,04	714	0,06
1085	18,083	8,58	155,09	0,04	712	0,06
1086	18,100	8,57	155,14	0,04	710	0,06
1087	18,117	8,57	155,18	0,04	708	0,06
1088	18,133	8,56	155,22	0,04	706	0,06
1089	18,150	8,55	155,26	0,04	704	0,06
1090	18,167	8,55	155,31	0,04	702	0,06
1091	18,183	8,54	155,35	0,04	700	0,06

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1092	18,200	8,54	155,39	0,04	698	0,06
1093	18,217	8,53	155,43	0,04	696	0,06
1094	18,233	8,53	155,48	0,04	694	0,06
1095	18,250	8,52	155,52	0,04	692	0,06
1096	18,267	8,52	155,56	0,04	690	0,06
1097	18,283	8,51	155,60	0,04	688	0,06
1098	18,300	8,51	155,64	0,04	686	0,06
1099	18,317	8,50	155,69	0,04	684	0,06
1100	18,333	8,49	155,73	0,04	682	0,06
1101	18,350	8,49	155,77	0,04	680	0,06
1102	18,367	8,48	155,81	0,04	678	0,07
1103	18,383	8,48	155,85	0,04	676	0,07
1104	18,400	8,47	155,90	0,04	674	0,07
1105	18,417	8,47	155,94	0,04	672	0,07
1106	18,433	8,46	155,98	0,04	670	0,07
1107	18,450	8,46	156,02	0,04	668	0,07
1108	18,467	8,45	156,06	0,04	666	0,07
1109	18,483	8,45	156,10	0,04	664	0,07
1110	18,500	8,44	156,15	0,04	662	0,07
1111	18,517	8,43	156,19	0,04	660	0,07
1112	18,533	8,43	156,23	0,04	658	0,07
1113	18,550	8,42	156,27	0,04	656	0,07
1114	18,567	8,42	156,31	0,04	654	0,07
1115	18,583	8,41	156,35	0,04	652	0,07
1116	18,600	8,41	156,40	0,04	650	0,07
1117	18,617	8,40	156,44	0,04	648	0,07
1118	18,633	8,40	156,48	0,04	646	0,07
1119	18,650	8,39	156,52	0,04	644	0,07
1120	18,667	8,39	156,56	0,04	642	0,07
1121	18,683	8,38	156,60	0,04	640	0,07
1122	18,700	8,38	156,64	0,04	638	0,07
1123	18,717	8,37	156,68	0,04	636	0,07
1124	18,733	8,37	156,73	0,04	634	0,07
1125	18,750	8,36	156,77	0,04	632	0,07
1126	18,767	8,36	156,81	0,04	630	0,07
1127	18,783	8,35	156,85	0,04	628	0,07
1128	18,800	8,35	156,89	0,04	626	0,07
1129	18,817	8,34	156,93	0,04	624	0,07
1130	18,833	8,33	156,97	0,04	622	0,07
1131	18,850	8,33	157,01	0,04	620	0,07
1132	18,867	8,32	157,05	0,04	618	0,07
1133	18,883	8,32	157,09	0,04	616	0,07

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1134	18,900	8,31	157,14	0,04	614	0,07
1135	18,917	8,31	157,18	0,04	612	0,07
1136	18,933	8,30	157,22	0,04	610	0,07
1137	18,950	8,30	157,26	0,04	608	0,07
1138	18,967	8,29	157,30	0,04	606	0,07
1139	18,983	8,29	157,34	0,04	604	0,07
1140	19,000	8,28	157,38	0,04	602	0,07
1141	19,017	8,28	157,42	0,04	600	0,07
1142	19,033	8,27	157,46	0,04	598	0,07
1143	19,050	8,27	157,50	0,04	596	0,07
1144	19,067	8,26	157,54	0,04	594	0,07
1145	19,083	8,26	157,58	0,04	592	0,07
1146	19,100	8,25	157,62	0,04	590	0,07
1147	19,117	8,25	157,66	0,04	588	0,07
1148	19,133	8,24	157,70	0,04	586	0,07
1149	19,150	8,24	157,74	0,04	584	0,07
1150	19,167	8,23	157,78	0,04	582	0,07
1151	19,183	8,23	157,82	0,04	580	0,07
1152	19,200	8,22	157,86	0,04	578	0,07
1153	19,217	8,22	157,90	0,04	576	0,07
1154	19,233	8,21	157,95	0,04	574	0,08
1155	19,250	8,21	157,99	0,04	572	0,08
1156	19,267	8,20	158,03	0,04	570	0,08
1157	19,283	8,20	158,07	0,04	568	0,08
1158	19,300	8,19	158,11	0,04	566	0,08
1159	19,317	8,19	158,15	0,04	564	0,08
1160	19,333	8,18	158,19	0,04	562	0,08
1161	19,350	8,18	158,23	0,04	560	0,08
1162	19,367	8,17	158,27	0,04	558	0,08
1163	19,383	8,17	158,31	0,04	556	0,08
1164	19,400	8,16	158,34	0,04	554	0,08
1165	19,417	8,16	158,38	0,04	552	0,08
1166	19,433	8,15	158,42	0,04	550	0,08
1167	19,450	8,15	158,46	0,04	548	0,08
1168	19,467	8,14	158,50	0,04	546	0,08
1169	19,483	8,14	158,54	0,04	544	0,08
1170	19,500	8,13	158,58	0,04	542	0,08
1171	19,517	8,13	158,62	0,04	540	0,08
1172	19,533	8,12	158,66	0,04	538	0,08
1173	19,550	8,12	158,70	0,04	536	0,08
1174	19,567	8,11	158,74	0,04	534	0,08
1175	19,583	8,11	158,78	0,04	532	0,08

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1176	19,600	8,10	158,82	0,04	530	0,08
1177	19,617	8,10	158,86	0,04	528	0,08
1178	19,633	8,09	158,90	0,04	526	0,08
1179	19,650	8,09	158,94	0,04	524	0,08
1180	19,667	8,08	158,98	0,04	522	0,08
1181	19,683	8,08	159,02	0,04	520	0,08
1182	19,700	8,07	159,06	0,04	518	0,08
1183	19,717	8,07	159,10	0,04	516	0,08
1184	19,733	8,06	159,13	0,04	514	0,08
1185	19,750	8,06	159,17	0,04	512	0,08
1186	19,767	8,05	159,21	0,04	510	0,08
1187	19,783	8,05	159,25	0,04	508	0,08
1188	19,800	8,05	159,29	0,04	506	0,08
1189	19,817	8,04	159,33	0,04	504	0,08
1190	19,833	8,04	159,37	0,04	502	0,08
1191	19,850	8,03	159,41	0,04	500	0,08
1192	19,867	8,03	159,45	0,04	498	0,08
1193	19,883	8,02	159,49	0,04	496	0,09
1194	19,900	8,02	159,52	0,04	494	0,09
1195	19,917	8,01	159,56	0,04	492	0,09
1196	19,933	8,01	159,60	0,04	490	0,09
1197	19,950	8,00	159,64	0,04	488	0,09
1198	19,967	8,00	159,68	0,04	486	0,09
1199	19,983	7,99	159,72	0,04	484	0,09
1200	20,000	7,99	159,76	0,04	482	0,09
1201	20,017	7,98	159,80	0,04	480	0,09
1202	20,033	7,98	159,83	0,04	478	0,09
1203	20,050	7,97	159,87	0,04	476	0,09
1204	20,067	7,97	159,91	0,04	474	0,09
1205	20,083	7,96	159,95	0,04	472	0,09
1206	20,100	7,96	159,99	0,04	470	0,09
1207	20,117	7,95	160,03	0,04	468	0,09
1208	20,133	7,95	160,07	0,04	466	0,09
1209	20,150	7,95	160,10	0,04	464	0,09
1210	20,167	7,94	160,14	0,04	462	0,09
1211	20,183	7,94	160,18	0,04	460	0,09
1212	20,200	7,93	160,22	0,04	458	0,09
1213	20,217	7,93	160,26	0,04	456	0,09
1214	20,233	7,92	160,30	0,04	454	0,09
1215	20,250	7,92	160,33	0,04	452	0,09
1216	20,267	7,91	160,37	0,04	450	0,09
1217	20,283	7,91	160,41	0,04	448	0,09

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1218	20,300	7,90	160,45	0,04	446	0,09
1219	20,317	7,90	160,49	0,04	444	0,09
1220	20,333	7,89	160,52	0,04	442	0,09
1221	20,350	7,89	160,56	0,04	440	0,09
1222	20,367	7,89	160,60	0,04	438	0,09
1223	20,383	7,88	160,64	0,04	436	0,09
1224	20,400	7,88	160,68	0,04	434	0,10
1225	20,417	7,87	160,71	0,04	432	0,10
1226	20,433	7,87	160,75	0,04	430	0,10
1227	20,450	7,86	160,79	0,04	428	0,10
1228	20,467	7,86	160,83	0,04	426	0,10
1229	20,483	7,85	160,87	0,04	424	0,10
1230	20,500	7,85	160,90	0,04	422	0,10
1231	20,517	7,84	160,94	0,04	420	0,10
1232	20,533	7,84	160,98	0,04	418	0,10
1233	20,550	7,84	161,02	0,04	416	0,10
1234	20,567	7,83	161,06	0,04	414	0,10
1235	20,583	7,83	161,09	0,04	412	0,10
1236	20,600	7,82	161,13	0,04	410	0,10
1237	20,617	7,82	161,17	0,04	408	0,10
1238	20,633	7,81	161,21	0,04	406	0,10
1239	20,650	7,81	161,24	0,04	404	0,10
1240	20,667	7,80	161,28	0,04	402	0,10
1241	20,683	7,80	161,32	0,04	400	0,10
1242	20,700	7,79	161,36	0,04	398	0,10
1243	20,717	7,79	161,39	0,04	396	0,10
1244	20,733	7,79	161,43	0,04	394	0,10
1245	20,750	7,78	161,47	0,04	392	0,10
1246	20,767	7,78	161,50	0,04	390	0,10
1247	20,783	7,77	161,54	0,04	388	0,10
1248	20,800	7,77	161,58	0,04	386	0,10
1249	20,817	7,76	161,62	0,04	384	0,10
1250	20,833	7,76	161,65	0,04	382	0,11
1251	20,850	7,75	161,69	0,04	380	0,11
1252	20,867	7,75	161,73	0,04	378	0,11
1253	20,883	7,75	161,77	0,04	376	0,11
1254	20,900	7,74	161,80	0,04	374	0,11
1255	20,917	7,74	161,84	0,04	372	0,11
1256	20,933	7,73	161,88	0,04	370	0,11
1257	20,950	7,73	161,91	0,04	368	0,11
1258	20,967	7,72	161,95	0,04	366	0,11
1259	20,983	7,72	161,99	0,04	364	0,11

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1260	21,000	7,72	162,02	0,04	362	0,11
1261	21,017	7,71	162,06	0,04	360	0,11
1262	21,033	7,71	162,10	0,04	358	0,11
1263	21,050	7,70	162,13	0,04	356	0,11
1264	21,067	7,70	162,17	0,04	354	0,11
1265	21,083	7,69	162,21	0,04	352	0,11
1266	21,100	7,69	162,25	0,04	350	0,11
1267	21,117	7,69	162,28	0,04	348	0,11
1268	21,133	7,68	162,32	0,04	346	0,11
1269	21,150	7,68	162,36	0,04	344	0,11
1270	21,167	7,67	162,39	0,04	342	0,12
1271	21,183	7,67	162,43	0,04	340	0,12
1272	21,200	7,66	162,47	0,04	338	0,12
1273	21,217	7,66	162,50	0,04	336	0,12
1274	21,233	7,65	162,54	0,04	334	0,12
1275	21,250	7,65	162,57	0,04	332	0,12
1276	21,267	7,65	162,61	0,04	330	0,12
1277	21,283	7,64	162,65	0,04	328	0,12
1278	21,300	7,64	162,68	0,04	326	0,12
1279	21,317	7,63	162,72	0,04	324	0,12
1280	21,333	7,63	162,76	0,04	322	0,12
1281	21,350	7,62	162,79	0,04	320	0,12
1282	21,367	7,62	162,83	0,04	318	0,12
1283	21,383	7,62	162,87	0,04	316	0,12
1284	21,400	7,61	162,90	0,04	314	0,12
1285	21,417	7,61	162,94	0,04	312	0,12
1286	21,433	7,60	162,97	0,04	310	0,12
1287	21,450	7,60	163,01	0,04	308	0,13
1288	21,467	7,60	163,05	0,04	306	0,13
1289	21,483	7,59	163,08	0,04	304	0,13
1290	21,500	7,59	163,12	0,04	302	0,13
1291	21,517	7,58	163,16	0,04	300	0,13
1292	21,533	7,58	163,19	0,04	298	0,13
1293	21,550	7,57	163,23	0,04	296	0,13
1294	21,567	7,57	163,26	0,04	294	0,13
1295	21,583	7,57	163,30	0,04	292	0,13
1296	21,600	7,56	163,34	0,04	290	0,13
1297	21,617	7,56	163,37	0,04	288	0,13
1298	21,633	7,55	163,41	0,04	286	0,13
1299	21,650	7,55	163,44	0,04	284	0,13
1300	21,667	7,55	163,48	0,04	282	0,13
1301	21,683	7,54	163,51	0,04	280	0,13

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1302	21,700	7,54	163,55	0,04	278	0,14
1303	21,717	7,53	163,59	0,04	276	0,14
1304	21,733	7,53	163,62	0,04	274	0,14
1305	21,750	7,52	163,66	0,04	272	0,14
1306	21,767	7,52	163,69	0,04	270	0,14
1307	21,783	7,52	163,73	0,04	268	0,14
1308	21,800	7,51	163,76	0,04	266	0,14
1309	21,817	7,51	163,80	0,04	264	0,14
1310	21,833	7,50	163,84	0,04	262	0,14
1311	21,850	7,50	163,87	0,04	260	0,14
1312	21,867	7,50	163,91	0,04	258	0,14
1313	21,883	7,49	163,94	0,04	256	0,14
1314	21,900	7,49	163,98	0,04	254	0,15
1315	21,917	7,48	164,01	0,04	252	0,15
1316	21,933	7,48	164,05	0,04	250	0,15
1317	21,950	7,48	164,08	0,04	248	0,15
1318	21,967	7,47	164,12	0,04	246	0,15
1319	21,983	7,47	164,15	0,04	244	0,15
1320	22,000	7,46	164,19	0,04	242	0,15
1321	22,017	7,46	164,22	0,04	240	0,15
1322	22,033	7,46	164,26	0,04	238	0,15
1323	22,050	7,45	164,30	0,04	236	0,15
1324	22,067	7,45	164,33	0,04	234	0,15
1325	22,083	7,44	164,37	0,04	232	0,16
1326	22,100	7,44	164,40	0,04	230	0,16
1327	22,117	7,43	164,44	0,04	228	0,16
1328	22,133	7,43	164,47	0,04	226	0,16
1329	22,150	7,43	164,51	0,04	224	0,16
1330	22,167	7,42	164,54	0,04	222	0,16
1331	22,183	7,42	164,58	0,04	220	0,16
1332	22,200	7,41	164,61	0,03	218	0,16
1333	22,217	7,41	164,65	0,03	216	0,16
1334	22,233	7,41	164,68	0,03	214	0,17
1335	22,250	7,40	164,72	0,03	212	0,17
1336	22,267	7,40	164,75	0,03	210	0,17
1337	22,283	7,40	164,79	0,03	208	0,17
1338	22,300	7,39	164,82	0,03	206	0,17
1339	22,317	7,39	164,86	0,03	204	0,17
1340	22,333	7,38	164,89	0,03	202	0,17
1341	22,350	7,38	164,93	0,03	200	0,17
1342	22,367	7,38	164,96	0,03	198	0,18
1343	22,383	7,37	164,99	0,03	196	0,18

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1344	22,400	7,37	165,03	0,03	194	0,18
1345	22,417	7,36	165,06	0,03	192	0,18
1346	22,433	7,36	165,10	0,03	190	0,18
1347	22,450	7,36	165,13	0,03	188	0,18
1348	22,467	7,35	165,17	0,03	186	0,18
1349	22,483	7,35	165,20	0,03	184	0,18
1350	22,500	7,34	165,24	0,03	182	0,19
1351	22,517	7,34	165,27	0,03	180	0,19
1352	22,533	7,34	165,31	0,03	178	0,19
1353	22,550	7,33	165,34	0,03	176	0,19
1354	22,567	7,33	165,37	0,03	174	0,19
1355	22,583	7,32	165,41	0,03	172	0,19
1356	22,600	7,32	165,44	0,03	170	0,20
1357	22,617	7,32	165,48	0,03	168	0,20
1358	22,633	7,31	165,51	0,03	166	0,20
1359	22,650	7,31	165,55	0,03	164	0,20
1360	22,667	7,31	165,58	0,03	162	0,20
1361	22,683	7,30	165,62	0,03	160	0,20
1362	22,700	7,30	165,65	0,03	158	0,21
1363	22,717	7,29	165,68	0,03	156	0,21
1364	22,733	7,29	165,72	0,03	154	0,21
1365	22,750	7,29	165,75	0,03	152	0,21
1366	22,767	7,28	165,79	0,03	150	0,21
1367	22,783	7,28	165,82	0,03	148	0,22
1368	22,800	7,27	165,85	0,03	146	0,22
1369	22,817	7,27	165,89	0,03	144	0,22
1370	22,833	7,27	165,92	0,03	142	0,22
1371	22,850	7,26	165,96	0,03	140	0,23
1372	22,867	7,26	165,99	0,03	138	0,23
1373	22,883	7,26	166,02	0,03	136	0,23
1374	22,900	7,25	166,06	0,03	134	0,23
1375	22,917	7,25	166,09	0,03	132	0,23
1376	22,933	7,24	166,13	0,03	130	0,24
1377	22,950	7,24	166,16	0,03	128	0,24
1378	22,967	7,24	166,19	0,03	126	0,24
1379	22,983	7,23	166,23	0,03	124	0,25
1380	23,000	7,23	166,26	0,03	122	0,25
1381	23,017	7,23	166,30	0,03	120	0,25
1382	23,033	7,22	166,33	0,03	118	0,25
1383	23,050	7,22	166,36	0,03	116	0,26
1384	23,067	7,21	166,40	0,03	114	0,26
1385	23,083	7,21	166,43	0,03	112	0,26

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1386	23,100	7,21	166,46	0,03	110	0,27
1387	23,117	7,20	166,50	0,03	108	0,27
1388	23,133	7,20	166,53	0,03	106	0,27
1389	23,150	7,20	166,56	0,03	104	0,28
1390	23,167	7,19	166,60	0,03	102	0,28
1391	23,183	7,19	166,63	0,03	100	0,28
1392	23,200	7,18	166,67	0,03	98	0,29
1393	23,217	7,18	166,70	0,03	96	0,29
1394	23,233	7,18	166,73	0,03	94	0,30
1395	23,250	7,17	166,77	0,03	92	0,30
1396	23,267	7,17	166,80	0,03	90	0,31
1397	23,283	7,17	166,83	0,03	88	0,31
1398	23,300	7,16	166,87	0,03	86	0,31
1399	23,317	7,16	166,90	0,03	84	0,32
1400	23,333	7,15	166,93	0,03	82	0,32
1401	23,350	7,15	166,97	0,03	80	0,33
1402	23,367	7,15	167,00	0,03	78	0,34
1403	23,383	7,14	167,03	0,03	76	0,34
1404	23,400	7,14	167,07	0,03	74	0,35
1405	23,417	7,14	167,10	0,03	72	0,35
1406	23,433	7,13	167,13	0,03	70	0,36
1407	23,450	7,13	167,17	0,03	68	0,37
1408	23,467	7,12	167,20	0,03	66	0,37
1409	23,483	7,12	167,23	0,03	64	0,38
1410	23,500	7,12	167,26	0,03	62	0,39
1411	23,517	7,11	167,30	0,03	60	0,40
1412	23,533	7,11	167,33	0,03	58	0,41
1413	23,550	7,11	167,36	0,03	56	0,42
1414	23,567	7,10	167,40	0,03	54	0,43
1415	23,583	7,10	167,43	0,03	52	0,44
1416	23,600	7,10	167,46	0,03	50	0,45
1417	23,617	7,09	167,50	0,03	48	0,46
1418	23,633	7,09	167,53	0,03	46	0,47
1419	23,650	7,09	167,56	0,03	44	0,48
1420	23,667	7,08	167,59	0,03	42	0,50
1421	23,683	7,08	167,63	0,03	40	0,51
1422	23,700	7,07	167,66	0,03	38	0,53
1423	23,717	7,07	167,69	0,03	36	0,55
1424	23,733	7,07	167,73	0,03	34	0,57
1425	23,750	7,06	167,76	0,03	32	0,59
1426	23,767	7,06	167,79	0,03	30	0,61
1427	23,783	7,06	167,82	0,03	28	0,64

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1428	23,800	7,05	167,86	0,03	26	0,67
1429	23,817	7,05	167,89	0,03	24	0,70
1430	23,833	7,05	167,92	0,03	22	0,73
1431	23,850	7,04	167,95	0,03	20	0,77
1432	23,867	7,04	167,99	0,03	18	0,82
1433	23,883	7,04	168,02	0,03	16	0,88
1434	23,900	7,03	168,05	0,03	14	0,95
1435	23,917	7,03	168,09	0,03	12	1,03
1436	23,933	7,02	168,12	0,03	10	1,14
1437	23,950	7,02	168,15	0,03	8	1,29
1438	23,967	7,02	168,18	0,03	6	1,50
1439	23,983	7,01	168,22	0,03	4	1,86
1440	24,000	7,01	168,25	0,03	2	2,72
1441	24,017	7,01	168,28	0,03	1	4,89
1442	24,033	7,00	168,31	0,03	3	2,17
1443	24,050	7,00	168,34	0,03	5	1,65
1444	24,067	7,00	168,38	0,03	7	1,38
1445	24,083	6,99	168,41	0,03	9	1,21
1446	24,100	6,99	168,44	0,03	11	1,08
1447	24,117	6,99	168,47	0,03	13	0,99
1448	24,133	6,98	168,51	0,03	15	0,91
1449	24,150	6,98	168,54	0,03	17	0,85
1450	24,167	6,98	168,57	0,03	19	0,80
1451	24,183	6,97	168,60	0,03	21	0,75
1452	24,200	6,97	168,64	0,03	23	0,71
1453	24,217	6,96	168,67	0,03	25	0,68
1454	24,233	6,96	168,70	0,03	27	0,65
1455	24,250	6,96	168,73	0,03	29	0,62
1456	24,267	6,95	168,76	0,03	31	0,60
1457	24,283	6,95	168,80	0,03	33	0,58
1458	24,300	6,95	168,83	0,03	35	0,56
1459	24,317	6,94	168,86	0,03	37	0,54
1460	24,333	6,94	168,89	0,03	39	0,52
1461	24,350	6,94	168,92	0,03	41	0,51
1462	24,367	6,93	168,96	0,03	43	0,49
1463	24,383	6,93	168,99	0,03	45	0,48
1464	24,400	6,93	169,02	0,03	47	0,46
1465	24,417	6,92	169,05	0,03	49	0,45
1466	24,433	6,92	169,08	0,03	51	0,44
1467	24,450	6,92	169,11	0,03	53	0,43
1468	24,467	6,91	169,15	0,03	55	0,42
1469	24,483	6,91	169,18	0,03	57	0,41

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1470	24,500	6,91	169,21	0,03	59	0,40
1471	24,517	6,90	169,24	0,03	61	0,39
1472	24,533	6,90	169,27	0,03	63	0,39
1473	24,550	6,90	169,31	0,03	65	0,38
1474	24,567	6,89	169,34	0,03	67	0,37
1475	24,583	6,89	169,37	0,03	69	0,36
1476	24,600	6,89	169,40	0,03	71	0,36
1477	24,617	6,88	169,43	0,03	73	0,35
1478	24,633	6,88	169,46	0,03	75	0,34
1479	24,650	6,88	169,50	0,03	77	0,34
1480	24,667	6,87	169,53	0,03	79	0,33
1481	24,683	6,87	169,56	0,03	81	0,33
1482	24,700	6,87	169,59	0,03	83	0,32
1483	24,717	6,86	169,62	0,03	85	0,32
1484	24,733	6,86	169,65	0,03	87	0,31
1485	24,750	6,86	169,68	0,03	89	0,31
1486	24,767	6,85	169,72	0,03	91	0,30
1487	24,783	6,85	169,75	0,03	93	0,30
1488	24,800	6,85	169,78	0,03	95	0,29
1489	24,817	6,84	169,81	0,03	97	0,29
1490	24,833	6,84	169,84	0,03	99	0,29
1491	24,850	6,84	169,87	0,03	101	0,28
1492	24,867	6,83	169,90	0,03	103	0,28
1493	24,883	6,83	169,94	0,03	105	0,27
1494	24,900	6,83	169,97	0,03	107	0,27
1495	24,917	6,82	170,00	0,03	109	0,27
1496	24,933	6,82	170,03	0,03	111	0,26
1497	24,950	6,82	170,06	0,03	113	0,26
1498	24,967	6,81	170,09	0,03	115	0,26
1499	24,983	6,81	170,12	0,03	117	0,26
1500	25,000	6,81	170,15	0,03	119	0,25
1501	25,017	6,80	170,18	0,03	121	0,25
1502	25,033	6,80	170,22	0,03	123	0,25
1503	25,050	6,80	170,25	0,03	125	0,24
1504	25,067	6,79	170,28	0,03	127	0,24
1505	25,083	6,79	170,31	0,03	129	0,24
1506	25,100	6,79	170,34	0,03	131	0,24
1507	25,117	6,78	170,37	0,03	133	0,23
1508	25,133	6,78	170,40	0,03	135	0,23
1509	25,150	6,78	170,43	0,03	137	0,23
1510	25,167	6,77	170,46	0,03	139	0,23
1511	25,183	6,77	170,50	0,03	141	0,22

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1512	25,200	6,77	170,53	0,03	143	0,22
1513	25,217	6,76	170,56	0,03	145	0,22
1514	25,233	6,76	170,59	0,03	147	0,22
1515	25,250	6,76	170,62	0,03	149	0,22
1516	25,267	6,75	170,65	0,03	151	0,21
1517	25,283	6,75	170,68	0,03	153	0,21
1518	25,300	6,75	170,71	0,03	155	0,21
1519	25,317	6,74	170,74	0,03	157	0,21
1520	25,333	6,74	170,77	0,03	159	0,21
1521	25,350	6,74	170,80	0,03	161	0,20
1522	25,367	6,73	170,83	0,03	163	0,20
1523	25,383	6,73	170,86	0,03	165	0,20
1524	25,400	6,73	170,90	0,03	167	0,20
1525	25,417	6,72	170,93	0,03	169	0,20
1526	25,433	6,72	170,96	0,03	171	0,19
1527	25,450	6,72	170,99	0,03	173	0,19
1528	25,467	6,72	171,02	0,03	175	0,19
1529	25,483	6,71	171,05	0,03	177	0,19
1530	25,500	6,71	171,08	0,03	179	0,19
1531	25,517	6,71	171,11	0,03	181	0,19
1532	25,533	6,70	171,14	0,03	183	0,19
1533	25,550	6,70	171,17	0,03	185	0,18
1534	25,567	6,70	171,20	0,03	187	0,18
1535	25,583	6,69	171,23	0,03	189	0,18
1536	25,600	6,69	171,26	0,03	191	0,18
1537	25,617	6,69	171,29	0,03	193	0,18
1538	25,633	6,68	171,32	0,03	195	0,18
1539	25,650	6,68	171,35	0,03	197	0,18
1540	25,667	6,68	171,38	0,03	199	0,17
1541	25,683	6,67	171,41	0,03	201	0,17
1542	25,700	6,67	171,44	0,03	203	0,17
1543	25,717	6,67	171,47	0,03	205	0,17
1544	25,733	6,66	171,50	0,03	207	0,17
1545	25,750	6,66	171,53	0,03	209	0,17
1546	25,767	6,66	171,56	0,03	211	0,17
1547	25,783	6,66	171,59	0,03	213	0,17
1548	25,800	6,65	171,63	0,03	215	0,16
1549	25,817	6,65	171,66	0,03	217	0,16
1550	25,833	6,65	171,69	0,03	219	0,16
1551	25,850	6,64	171,72	0,03	221	0,16
1552	25,867	6,64	171,75	0,03	223	0,16
1553	25,883	6,64	171,78	0,03	225	0,16

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1554	25,900	6,63	171,81	0,03	227	0,16
1555	25,917	6,63	171,84	0,03	229	0,16
1556	25,933	6,63	171,87	0,03	231	0,16
1557	25,950	6,62	171,90	0,03	233	0,16
1558	25,967	6,62	171,93	0,03	235	0,15
1559	25,983	6,62	171,96	0,03	237	0,15
1560	26,000	6,61	171,99	0,03	239	0,15
1561	26,017	6,61	172,02	0,03	241	0,15
1562	26,033	6,61	172,05	0,03	243	0,15
1563	26,050	6,61	172,08	0,03	245	0,15
1564	26,067	6,60	172,11	0,03	247	0,15
1565	26,083	6,60	172,14	0,03	249	0,15
1566	26,100	6,60	172,17	0,03	251	0,15
1567	26,117	6,59	172,20	0,03	253	0,15
1568	26,133	6,59	172,22	0,03	255	0,14
1569	26,150	6,59	172,25	0,03	257	0,14
1570	26,167	6,58	172,28	0,03	259	0,14
1571	26,183	6,58	172,31	0,03	261	0,14
1572	26,200	6,58	172,34	0,03	263	0,14
1573	26,217	6,57	172,37	0,03	265	0,14
1574	26,233	6,57	172,40	0,03	267	0,14
1575	26,250	6,57	172,43	0,03	269	0,14
1576	26,267	6,57	172,46	0,03	271	0,14
1577	26,283	6,56	172,49	0,03	273	0,14
1578	26,300	6,56	172,52	0,03	275	0,14
1579	26,317	6,56	172,55	0,03	277	0,14
1580	26,333	6,55	172,58	0,03	279	0,14
1581	26,350	6,55	172,61	0,03	281	0,13
1582	26,367	6,55	172,64	0,03	283	0,13
1583	26,383	6,54	172,67	0,03	285	0,13
1584	26,400	6,54	172,70	0,03	287	0,13
1585	26,417	6,54	172,73	0,03	289	0,13
1586	26,433	6,54	172,76	0,03	291	0,13
1587	26,450	6,53	172,79	0,03	293	0,13
1588	26,467	6,53	172,82	0,03	295	0,13
1589	26,483	6,53	172,85	0,03	297	0,13
1590	26,500	6,52	172,88	0,03	299	0,13
1591	26,517	6,52	172,91	0,03	301	0,13
1592	26,533	6,52	172,93	0,03	303	0,13
1593	26,550	6,51	172,96	0,03	305	0,13
1594	26,567	6,51	172,99	0,03	307	0,13
1595	26,583	6,51	173,02	0,03	309	0,12

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1596	26,600	6,51	173,05	0,03	311	0,12
1597	26,617	6,50	173,08	0,03	313	0,12
1598	26,633	6,50	173,11	0,03	315	0,12
1599	26,650	6,50	173,14	0,03	317	0,12
1600	26,667	6,49	173,17	0,03	319	0,12
1601	26,683	6,49	173,20	0,03	321	0,12
1602	26,700	6,49	173,23	0,03	323	0,12
1603	26,717	6,48	173,26	0,03	325	0,12
1604	26,733	6,48	173,29	0,03	327	0,12
1605	26,750	6,48	173,31	0,03	329	0,12
1606	26,767	6,48	173,34	0,03	331	0,12
1607	26,783	6,47	173,37	0,03	333	0,12
1608	26,800	6,47	173,40	0,03	335	0,12
1609	26,817	6,47	173,43	0,03	337	0,12
1610	26,833	6,46	173,46	0,03	339	0,12
1611	26,850	6,46	173,49	0,03	341	0,12
1612	26,867	6,46	173,52	0,03	343	0,11
1613	26,883	6,46	173,55	0,03	345	0,11
1614	26,900	6,45	173,58	0,03	347	0,11
1615	26,917	6,45	173,60	0,03	349	0,11
1616	26,933	6,45	173,63	0,03	351	0,11
1617	26,950	6,44	173,66	0,03	353	0,11
1618	26,967	6,44	173,69	0,03	355	0,11
1619	26,983	6,44	173,72	0,03	357	0,11
1620	27,000	6,44	173,75	0,03	359	0,11
1621	27,017	6,43	173,78	0,03	361	0,11
1622	27,033	6,43	173,81	0,03	363	0,11
1623	27,050	6,43	173,84	0,03	365	0,11
1624	27,067	6,42	173,86	0,03	367	0,11
1625	27,083	6,42	173,89	0,03	369	0,11
1626	27,100	6,42	173,92	0,03	371	0,11
1627	27,117	6,41	173,95	0,03	373	0,11
1628	27,133	6,41	173,98	0,03	375	0,11
1629	27,150	6,41	174,01	0,03	377	0,11
1630	27,167	6,41	174,04	0,03	379	0,11
1631	27,183	6,40	174,07	0,03	381	0,11
1632	27,200	6,40	174,09	0,03	383	0,11
1633	27,217	6,40	174,12	0,03	385	0,10
1634	27,233	6,39	174,15	0,03	387	0,10
1635	27,250	6,39	174,18	0,03	389	0,10
1636	27,267	6,39	174,21	0,03	391	0,10
1637	27,283	6,39	174,24	0,03	393	0,10

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1638	27,300	6,38	174,27	0,03	395	0,10
1639	27,317	6,38	174,29	0,03	397	0,10
1640	27,333	6,38	174,32	0,03	399	0,10
1641	27,350	6,37	174,35	0,03	401	0,10
1642	27,367	6,37	174,38	0,03	403	0,10
1643	27,383	6,37	174,41	0,03	405	0,10
1644	27,400	6,37	174,44	0,03	407	0,10
1645	27,417	6,36	174,46	0,03	409	0,10
1646	27,433	6,36	174,49	0,03	411	0,10
1647	27,450	6,36	174,52	0,03	413	0,10
1648	27,467	6,35	174,55	0,03	415	0,10
1649	27,483	6,35	174,58	0,03	417	0,10
1650	27,500	6,35	174,61	0,03	419	0,10
1651	27,517	6,35	174,63	0,03	421	0,10
1652	27,533	6,34	174,66	0,03	423	0,10
1653	27,550	6,34	174,69	0,03	425	0,10
1654	27,567	6,34	174,72	0,03	427	0,10
1655	27,583	6,34	174,75	0,03	429	0,10
1656	27,600	6,33	174,78	0,03	431	0,10
1657	27,617	6,33	174,80	0,03	433	0,10
1658	27,633	6,33	174,83	0,03	435	0,09
1659	27,650	6,32	174,86	0,03	437	0,09
1660	27,667	6,32	174,89	0,03	439	0,09
1661	27,683	6,32	174,92	0,03	441	0,09
1662	27,700	6,32	174,94	0,03	443	0,09
1663	27,717	6,31	174,97	0,03	445	0,09
1664	27,733	6,31	175,00	0,03	447	0,09
1665	27,750	6,31	175,03	0,03	449	0,09
1666	27,767	6,30	175,06	0,03	451	0,09
1667	27,783	6,30	175,09	0,03	453	0,09
1668	27,800	6,30	175,11	0,03	455	0,09
1669	27,817	6,30	175,14	0,03	457	0,09
1670	27,833	6,29	175,17	0,03	459	0,09
1671	27,850	6,29	175,20	0,03	461	0,09
1672	27,867	6,29	175,23	0,03	463	0,09
1673	27,883	6,29	175,25	0,03	465	0,09
1674	27,900	6,28	175,28	0,03	467	0,09
1675	27,917	6,28	175,31	0,03	469	0,09
1676	27,933	6,28	175,34	0,03	471	0,09
1677	27,950	6,27	175,36	0,03	473	0,09
1678	27,967	6,27	175,39	0,03	475	0,09
1679	27,983	6,27	175,42	0,03	477	0,09

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1680	28,000	6,27	175,45	0,03	479	0,09
1681	28,017	6,26	175,48	0,03	481	0,09
1682	28,033	6,26	175,50	0,03	483	0,09
1683	28,050	6,26	175,53	0,03	485	0,09
1684	28,067	6,26	175,56	0,03	487	0,09
1685	28,083	6,25	175,59	0,03	489	0,09
1686	28,100	6,25	175,61	0,03	491	0,09
1687	28,117	6,25	175,64	0,03	493	0,09
1688	28,133	6,24	175,67	0,03	495	0,09
1689	28,150	6,24	175,70	0,03	497	0,08
1690	28,167	6,24	175,73	0,03	499	0,08
1691	28,183	6,24	175,75	0,03	501	0,08
1692	28,200	6,23	175,78	0,03	503	0,08
1693	28,217	6,23	175,81	0,03	505	0,08
1694	28,233	6,23	175,84	0,03	507	0,08
1695	28,250	6,23	175,86	0,03	509	0,08
1696	28,267	6,22	175,89	0,03	511	0,08
1697	28,283	6,22	175,92	0,03	513	0,08
1698	28,300	6,22	175,95	0,03	515	0,08
1699	28,317	6,21	175,97	0,03	517	0,08
1700	28,333	6,21	176,00	0,03	519	0,08
1701	28,350	6,21	176,03	0,03	521	0,08
1702	28,367	6,21	176,06	0,03	523	0,08
1703	28,383	6,20	176,08	0,03	525	0,08
1704	28,400	6,20	176,11	0,03	527	0,08
1705	28,417	6,20	176,14	0,03	529	0,08
1706	28,433	6,20	176,17	0,03	531	0,08
1707	28,450	6,19	176,19	0,03	533	0,08
1708	28,467	6,19	176,22	0,03	535	0,08
1709	28,483	6,19	176,25	0,03	537	0,08
1710	28,500	6,19	176,27	0,03	539	0,08
1711	28,517	6,18	176,30	0,03	541	0,08
1712	28,533	6,18	176,33	0,03	543	0,08
1713	28,550	6,18	176,36	0,03	545	0,08
1714	28,567	6,17	176,38	0,03	547	0,08
1715	28,583	6,17	176,41	0,03	549	0,08
1716	28,600	6,17	176,44	0,03	551	0,08
1717	28,617	6,17	176,47	0,03	553	0,08
1718	28,633	6,16	176,49	0,03	555	0,08
1719	28,650	6,16	176,52	0,03	557	0,08
1720	28,667	6,16	176,55	0,03	559	0,08
1721	28,683	6,16	176,57	0,03	561	0,08

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1722	28,700	6,15	176,60	0,03	563	0,08
1723	28,717	6,15	176,63	0,03	565	0,08
1724	28,733	6,15	176,66	0,03	567	0,08
1725	28,750	6,15	176,68	0,03	569	0,08
1726	28,767	6,14	176,71	0,03	571	0,08
1727	28,783	6,14	176,74	0,03	573	0,08
1728	28,800	6,14	176,76	0,03	575	0,08
1729	28,817	6,14	176,79	0,03	577	0,07
1730	28,833	6,13	176,82	0,03	579	0,07
1731	28,850	6,13	176,84	0,03	581	0,07
1732	28,867	6,13	176,87	0,03	583	0,07
1733	28,883	6,12	176,90	0,03	585	0,07
1734	28,900	6,12	176,93	0,03	587	0,07
1735	28,917	6,12	176,95	0,03	589	0,07
1736	28,933	6,12	176,98	0,03	591	0,07
1737	28,950	6,11	177,01	0,03	593	0,07
1738	28,967	6,11	177,03	0,03	595	0,07
1739	28,983	6,11	177,06	0,03	597	0,07
1740	29,000	6,11	177,09	0,03	599	0,07
1741	29,017	6,10	177,11	0,03	601	0,07
1742	29,033	6,10	177,14	0,03	603	0,07
1743	29,050	6,10	177,17	0,03	605	0,07
1744	29,067	6,10	177,19	0,03	607	0,07
1745	29,083	6,09	177,22	0,03	609	0,07
1746	29,100	6,09	177,25	0,03	611	0,07
1747	29,117	6,09	177,27	0,03	613	0,07
1748	29,133	6,09	177,30	0,03	615	0,07
1749	29,150	6,08	177,33	0,03	617	0,07
1750	29,167	6,08	177,35	0,03	619	0,07
1751	29,183	6,08	177,38	0,03	621	0,07
1752	29,200	6,08	177,41	0,03	623	0,07
1753	29,217	6,07	177,43	0,03	625	0,07
1754	29,233	6,07	177,46	0,03	627	0,07
1755	29,250	6,07	177,49	0,03	629	0,07
1756	29,267	6,07	177,51	0,03	631	0,07
1757	29,283	6,06	177,54	0,03	633	0,07
1758	29,300	6,06	177,57	0,03	635	0,07
1759	29,317	6,06	177,59	0,03	637	0,07
1760	29,333	6,06	177,62	0,03	639	0,07
1761	29,350	6,05	177,65	0,03	641	0,07
1762	29,367	6,05	177,67	0,03	643	0,07
1763	29,383	6,05	177,70	0,03	645	0,07

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1764	29,400	6,05	177,73	0,03	647	0,07
1765	29,417	6,04	177,75	0,03	649	0,07
1766	29,433	6,04	177,78	0,03	651	0,07
1767	29,450	6,04	177,81	0,03	653	0,07
1768	29,467	6,04	177,83	0,03	655	0,07
1769	29,483	6,03	177,86	0,03	657	0,07
1770	29,500	6,03	177,88	0,03	659	0,07
1771	29,517	6,03	177,91	0,03	661	0,07
1772	29,533	6,02	177,94	0,03	663	0,07
1773	29,550	6,02	177,96	0,03	665	0,07
1774	29,567	6,02	177,99	0,03	667	0,07
1775	29,583	6,02	178,02	0,03	669	0,07
1776	29,600	6,01	178,04	0,03	671	0,07
1777	29,617	6,01	178,07	0,03	673	0,07
1778	29,633	6,01	178,10	0,03	675	0,07
1779	29,650	6,01	178,12	0,03	677	0,07
1780	29,667	6,00	178,15	0,03	679	0,07
1781	29,683	6,00	178,17	0,03	681	0,06
1782	29,700	6,00	178,20	0,03	683	0,06
1783	29,717	6,00	178,23	0,03	685	0,06
1784	29,733	6,00	178,25	0,03	687	0,06
1785	29,750	5,99	178,28	0,03	689	0,06
1786	29,767	5,99	178,30	0,03	691	0,06
1787	29,783	5,99	178,33	0,03	693	0,06
1788	29,800	5,99	178,36	0,03	695	0,06
1789	29,817	5,98	178,38	0,03	697	0,06
1790	29,833	5,98	178,41	0,03	699	0,06
1791	29,850	5,98	178,44	0,03	701	0,06
1792	29,867	5,98	178,46	0,03	703	0,06
1793	29,883	5,97	178,49	0,03	705	0,06
1794	29,900	5,97	178,51	0,03	707	0,06
1795	29,917	5,97	178,54	0,03	709	0,06
1796	29,933	5,97	178,57	0,03	711	0,06
1797	29,950	5,96	178,59	0,03	713	0,06
1798	29,967	5,96	178,62	0,03	715	0,06
1799	29,983	5,96	178,64	0,03	717	0,06
1800	30,000	5,96	178,67	0,03	719	0,06
1801	30,017	5,95	178,70	0,03	721	0,06
1802	30,033	5,95	178,72	0,03	723	0,06
1803	30,050	5,95	178,75	0,03	725	0,06
1804	30,067	5,95	178,77	0,03	727	0,06
1805	30,083	5,94	178,80	0,03	729	0,06

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1806	30,100	5,94	178,82	0,03	731	0,06
1807	30,117	5,94	178,85	0,03	733	0,06
1808	30,133	5,94	178,88	0,03	735	0,06
1809	30,150	5,93	178,90	0,03	737	0,06
1810	30,167	5,93	178,93	0,03	739	0,06
1811	30,183	5,93	178,95	0,03	741	0,06
1812	30,200	5,93	178,98	0,03	743	0,06
1813	30,217	5,92	179,01	0,03	745	0,06
1814	30,233	5,92	179,03	0,03	747	0,06
1815	30,250	5,92	179,06	0,03	749	0,06
1816	30,267	5,92	179,08	0,03	751	0,06
1817	30,283	5,91	179,11	0,03	753	0,06
1818	30,300	5,91	179,13	0,03	755	0,06
1819	30,317	5,91	179,16	0,03	757	0,06
1820	30,333	5,91	179,18	0,03	759	0,06
1821	30,350	5,90	179,21	0,03	761	0,06
1822	30,367	5,90	179,24	0,03	763	0,06
1823	30,383	5,90	179,26	0,03	765	0,06
1824	30,400	5,90	179,29	0,03	767	0,06
1825	30,417	5,90	179,31	0,03	769	0,06
1826	30,433	5,89	179,34	0,03	771	0,06
1827	30,450	5,89	179,36	0,03	773	0,06
1828	30,467	5,89	179,39	0,03	775	0,06
1829	30,483	5,89	179,41	0,03	777	0,06
1830	30,500	5,88	179,44	0,03	779	0,06
1831	30,517	5,88	179,47	0,03	781	0,06
1832	30,533	5,88	179,49	0,03	783	0,06
1833	30,550	5,88	179,52	0,03	785	0,06
1834	30,567	5,87	179,54	0,03	787	0,06
1835	30,583	5,87	179,57	0,03	789	0,06
1836	30,600	5,87	179,59	0,03	791	0,06
1837	30,617	5,87	179,62	0,03	793	0,06
1838	30,633	5,86	179,64	0,03	795	0,06
1839	30,650	5,86	179,67	0,03	797	0,06
1840	30,667	5,86	179,69	0,03	799	0,06
1841	30,683	5,86	179,72	0,03	801	0,06
1842	30,700	5,85	179,75	0,03	803	0,06
1843	30,717	5,85	179,77	0,03	805	0,06
1844	30,733	5,85	179,80	0,03	807	0,06
1845	30,750	5,85	179,82	0,03	809	0,06
1846	30,767	5,85	179,85	0,03	811	0,06
1847	30,783	5,84	179,87	0,03	813	0,06

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1848	30,800	5,84	179,90	0,03	815	0,06
1849	30,817	5,84	179,92	0,03	817	0,06
1850	30,833	5,84	179,95	0,03	819	0,06
1851	30,850	5,83	179,97	0,03	821	0,05
1852	30,867	5,83	180,00	0,03	823	0,05
1853	30,883	5,83	180,02	0,03	825	0,05
1854	30,900	5,83	180,05	0,03	827	0,05
1855	30,917	5,82	180,07	0,03	829	0,05
1856	30,933	5,82	180,10	0,03	831	0,05
1857	30,950	5,82	180,12	0,03	833	0,05
1858	30,967	5,82	180,15	0,03	835	0,05
1859	30,983	5,82	180,17	0,03	837	0,05
1860	31,000	5,81	180,20	0,03	839	0,05
1861	31,017	5,81	180,22	0,03	841	0,05
1862	31,033	5,81	180,25	0,03	843	0,05
1863	31,050	5,81	180,27	0,03	845	0,05
1864	31,067	5,80	180,30	0,03	847	0,05
1865	31,083	5,80	180,32	0,03	849	0,05
1866	31,100	5,80	180,35	0,02	851	0,05
1867	31,117	5,80	180,37	0,02	853	0,05
1868	31,133	5,79	180,40	0,02	855	0,05
1869	31,150	5,79	180,42	0,02	857	0,05
1870	31,167	5,79	180,45	0,02	859	0,05
1871	31,183	5,79	180,47	0,02	861	0,05
1872	31,200	5,79	180,50	0,02	863	0,05
1873	31,217	5,78	180,52	0,02	865	0,05
1874	31,233	5,78	180,55	0,02	867	0,05
1875	31,250	5,78	180,57	0,02	869	0,05
1876	31,267	5,78	180,60	0,02	871	0,05
1877	31,283	5,77	180,62	0,02	873	0,05
1878	31,300	5,77	180,65	0,02	875	0,05
1879	31,317	5,77	180,67	0,02	877	0,05
1880	31,333	5,77	180,70	0,02	879	0,05
1881	31,350	5,76	180,72	0,02	881	0,05
1882	31,367	5,76	180,75	0,02	883	0,05
1883	31,383	5,76	180,77	0,02	885	0,05
1884	31,400	5,76	180,80	0,02	887	0,05
1885	31,417	5,76	180,82	0,02	889	0,05
1886	31,433	5,75	180,85	0,02	891	0,05
1887	31,450	5,75	180,87	0,02	893	0,05
1888	31,467	5,75	180,90	0,02	895	0,05
1889	31,483	5,75	180,92	0,02	897	0,05

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1890	31,500	5,74	180,94	0,02	899	0,05
1891	31,517	5,74	180,97	0,02	901	0,05
1892	31,533	5,74	180,99	0,02	903	0,05
1893	31,550	5,74	181,02	0,02	905	0,05
1894	31,567	5,74	181,04	0,02	907	0,05
1895	31,583	5,73	181,07	0,02	909	0,05
1896	31,600	5,73	181,09	0,02	911	0,05
1897	31,617	5,73	181,12	0,02	913	0,05
1898	31,633	5,73	181,14	0,02	915	0,05
1899	31,650	5,72	181,17	0,02	917	0,05
1900	31,667	5,72	181,19	0,02	919	0,05
1901	31,683	5,72	181,21	0,02	921	0,05
1902	31,700	5,72	181,24	0,02	923	0,05
1903	31,717	5,72	181,26	0,02	925	0,05
1904	31,733	5,71	181,29	0,02	927	0,05
1905	31,750	5,71	181,31	0,02	929	0,05
1906	31,767	5,71	181,34	0,02	931	0,05
1907	31,783	5,71	181,36	0,02	933	0,05
1908	31,800	5,70	181,39	0,02	935	0,05
1909	31,817	5,70	181,41	0,02	937	0,05
1910	31,833	5,70	181,43	0,02	939	0,05
1911	31,850	5,70	181,46	0,02	941	0,05
1912	31,867	5,70	181,48	0,02	943	0,05
1913	31,883	5,69	181,51	0,02	945	0,05
1914	31,900	5,69	181,53	0,02	947	0,05
1915	31,917	5,69	181,56	0,02	949	0,05
1916	31,933	5,69	181,58	0,02	951	0,05
1917	31,950	5,68	181,61	0,02	953	0,05
1918	31,967	5,68	181,63	0,02	955	0,05
1919	31,983	5,68	181,65	0,02	957	0,05
1920	32,000	5,68	181,68	0,02	959	0,05
1921	32,017	5,68	181,70	0,02	961	0,05
1922	32,033	5,67	181,73	0,02	963	0,05
1923	32,050	5,67	181,75	0,02	965	0,05
1924	32,067	5,67	181,78	0,02	967	0,05
1925	32,083	5,67	181,80	0,02	969	0,05
1926	32,100	5,66	181,82	0,02	971	0,05
1927	32,117	5,66	181,85	0,02	973	0,05
1928	32,133	5,66	181,87	0,02	975	0,05
1929	32,150	5,66	181,90	0,02	977	0,05
1930	32,167	5,66	181,92	0,02	979	0,05
1931	32,183	5,65	181,94	0,02	981	0,05

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1932	32,200	5,65	181,97	0,02	983	0,05
1933	32,217	5,65	181,99	0,02	985	0,05
1934	32,233	5,65	182,02	0,02	987	0,05
1935	32,250	5,64	182,04	0,02	989	0,05
1936	32,267	5,64	182,06	0,02	991	0,05
1937	32,283	5,64	182,09	0,02	993	0,05
1938	32,300	5,64	182,11	0,02	995	0,05
1939	32,317	5,64	182,14	0,02	997	0,05
1940	32,333	5,63	182,16	0,02	999	0,05
1941	32,350	5,63	182,18	0,02	1001	0,05
1942	32,367	5,63	182,21	0,02	1003	0,05
1943	32,383	5,63	182,23	0,02	1005	0,05
1944	32,400	5,63	182,26	0,02	1007	0,05
1945	32,417	5,62	182,28	0,02	1009	0,05
1946	32,433	5,62	182,30	0,02	1011	0,05
1947	32,450	5,62	182,33	0,02	1013	0,05
1948	32,467	5,62	182,35	0,02	1015	0,05
1949	32,483	5,61	182,38	0,02	1017	0,05
1950	32,500	5,61	182,40	0,02	1019	0,05
1951	32,517	5,61	182,42	0,02	1021	0,05
1952	32,533	5,61	182,45	0,02	1023	0,04
1953	32,550	5,61	182,47	0,02	1025	0,04
1954	32,567	5,60	182,50	0,02	1027	0,04
1955	32,583	5,60	182,52	0,02	1029	0,04
1956	32,600	5,60	182,54	0,02	1031	0,04
1957	32,617	5,60	182,57	0,02	1033	0,04
1958	32,633	5,60	182,59	0,02	1035	0,04
1959	32,650	5,59	182,61	0,02	1037	0,04
1960	32,667	5,59	182,64	0,02	1039	0,04
1961	32,683	5,59	182,66	0,02	1041	0,04
1962	32,700	5,59	182,69	0,02	1043	0,04
1963	32,717	5,58	182,71	0,02	1045	0,04
1964	32,733	5,58	182,73	0,02	1047	0,04
1965	32,750	5,58	182,76	0,02	1049	0,04
1966	32,767	5,58	182,78	0,02	1051	0,04
1967	32,783	5,58	182,80	0,02	1053	0,04
1968	32,800	5,57	182,83	0,02	1055	0,04
1969	32,817	5,57	182,85	0,02	1057	0,04
1970	32,833	5,57	182,87	0,02	1059	0,04
1971	32,850	5,57	182,90	0,02	1061	0,04
1972	32,867	5,57	182,92	0,02	1063	0,04
1973	32,883	5,56	182,95	0,02	1065	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
1974	32,900	5,56	182,97	0,02	1067	0,04
1975	32,917	5,56	182,99	0,02	1069	0,04
1976	32,933	5,56	183,02	0,02	1071	0,04
1977	32,950	5,56	183,04	0,02	1073	0,04
1978	32,967	5,55	183,06	0,02	1075	0,04
1979	32,983	5,55	183,09	0,02	1077	0,04
1980	33,000	5,55	183,11	0,02	1079	0,04
1981	33,017	5,55	183,13	0,02	1081	0,04
1982	33,033	5,54	183,16	0,02	1083	0,04
1983	33,050	5,54	183,18	0,02	1085	0,04
1984	33,067	5,54	183,20	0,02	1087	0,04
1985	33,083	5,54	183,23	0,02	1089	0,04
1986	33,100	5,54	183,25	0,02	1091	0,04
1987	33,117	5,53	183,27	0,02	1093	0,04
1988	33,133	5,53	183,30	0,02	1095	0,04
1989	33,150	5,53	183,32	0,02	1097	0,04
1990	33,167	5,53	183,34	0,02	1099	0,04
1991	33,183	5,53	183,37	0,02	1101	0,04
1992	33,200	5,52	183,39	0,02	1103	0,04
1993	33,217	5,52	183,41	0,02	1105	0,04
1994	33,233	5,52	183,44	0,02	1107	0,04
1995	33,250	5,52	183,46	0,02	1109	0,04
1996	33,267	5,52	183,48	0,02	1111	0,04
1997	33,283	5,51	183,51	0,02	1113	0,04
1998	33,300	5,51	183,53	0,02	1115	0,04
1999	33,317	5,51	183,55	0,02	1117	0,04
2000	33,333	5,51	183,58	0,02	1119	0,04
2001	33,350	5,51	183,60	0,02	1121	0,04
2002	33,367	5,50	183,62	0,02	1123	0,04
2003	33,383	5,50	183,65	0,02	1125	0,04
2004	33,400	5,50	183,67	0,02	1127	0,04
2005	33,417	5,50	183,69	0,02	1129	0,04
2006	33,433	5,50	183,72	0,02	1131	0,04
2007	33,450	5,49	183,74	0,02	1133	0,04
2008	33,467	5,49	183,76	0,02	1135	0,04
2009	33,483	5,49	183,79	0,02	1137	0,04
2010	33,500	5,49	183,81	0,02	1139	0,04
2011	33,517	5,48	183,83	0,02	1141	0,04
2012	33,533	5,48	183,86	0,02	1143	0,04
2013	33,550	5,48	183,88	0,02	1145	0,04
2014	33,567	5,48	183,90	0,02	1147	0,04
2015	33,583	5,48	183,93	0,02	1149	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2016	33,600	5,47	183,95	0,02	1151	0,04
2017	33,617	5,47	183,97	0,02	1153	0,04
2018	33,633	5,47	183,99	0,02	1155	0,04
2019	33,650	5,47	184,02	0,02	1157	0,04
2020	33,667	5,47	184,04	0,02	1159	0,04
2021	33,683	5,46	184,06	0,02	1161	0,04
2022	33,700	5,46	184,09	0,02	1163	0,04
2023	33,717	5,46	184,11	0,02	1165	0,04
2024	33,733	5,46	184,13	0,02	1167	0,04
2025	33,750	5,46	184,16	0,02	1169	0,04
2026	33,767	5,45	184,18	0,02	1171	0,04
2027	33,783	5,45	184,20	0,02	1173	0,04
2028	33,800	5,45	184,22	0,02	1175	0,04
2029	33,817	5,45	184,25	0,02	1177	0,04
2030	33,833	5,45	184,27	0,02	1179	0,04
2031	33,850	5,44	184,29	0,02	1181	0,04
2032	33,867	5,44	184,32	0,02	1183	0,04
2033	33,883	5,44	184,34	0,02	1185	0,04
2034	33,900	5,44	184,36	0,02	1187	0,04
2035	33,917	5,44	184,38	0,02	1189	0,04
2036	33,933	5,43	184,41	0,02	1191	0,04
2037	33,950	5,43	184,43	0,02	1193	0,04
2038	33,967	5,43	184,45	0,02	1195	0,04
2039	33,983	5,43	184,48	0,02	1197	0,04
2040	34,000	5,43	184,50	0,02	1199	0,04
2041	34,017	5,42	184,52	0,02	1201	0,04
2042	34,033	5,42	184,54	0,02	1203	0,04
2043	34,050	5,42	184,57	0,02	1205	0,04
2044	34,067	5,42	184,59	0,02	1207	0,04
2045	34,083	5,42	184,61	0,02	1209	0,04
2046	34,100	5,41	184,64	0,02	1211	0,04
2047	34,117	5,41	184,66	0,02	1213	0,04
2048	34,133	5,41	184,68	0,02	1215	0,04
2049	34,150	5,41	184,70	0,02	1217	0,04
2050	34,167	5,41	184,73	0,02	1219	0,04
2051	34,183	5,40	184,75	0,02	1221	0,04
2052	34,200	5,40	184,77	0,02	1223	0,04
2053	34,217	5,40	184,79	0,02	1225	0,04
2054	34,233	5,40	184,82	0,02	1227	0,04
2055	34,250	5,40	184,84	0,02	1229	0,04
2056	34,267	5,39	184,86	0,02	1231	0,04
2057	34,283	5,39	184,88	0,02	1233	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2058	34,300	5,39	184,91	0,02	1235	0,04
2059	34,317	5,39	184,93	0,02	1237	0,04
2060	34,333	5,39	184,95	0,02	1239	0,04
2061	34,350	5,38	184,97	0,02	1241	0,04
2062	34,367	5,38	185,00	0,02	1243	0,04
2063	34,383	5,38	185,02	0,02	1245	0,04
2064	34,400	5,38	185,04	0,02	1247	0,04
2065	34,417	5,38	185,06	0,02	1249	0,04
2066	34,433	5,38	185,09	0,02	1251	0,04
2067	34,450	5,37	185,11	0,02	1253	0,04
2068	34,467	5,37	185,13	0,02	1255	0,04
2069	34,483	5,37	185,15	0,02	1257	0,04
2070	34,500	5,37	185,18	0,02	1259	0,04
2071	34,517	5,37	185,20	0,02	1261	0,04
2072	34,533	5,36	185,22	0,02	1263	0,04
2073	34,550	5,36	185,24	0,02	1265	0,04
2074	34,567	5,36	185,27	0,02	1267	0,04
2075	34,583	5,36	185,29	0,02	1269	0,04
2076	34,600	5,36	185,31	0,02	1271	0,04
2077	34,617	5,35	185,33	0,02	1273	0,04
2078	34,633	5,35	185,36	0,02	1275	0,04
2079	34,650	5,35	185,38	0,02	1277	0,04
2080	34,667	5,35	185,40	0,02	1279	0,04
2081	34,683	5,35	185,42	0,02	1281	0,04
2082	34,700	5,34	185,45	0,02	1283	0,04
2083	34,717	5,34	185,47	0,02	1285	0,04
2084	34,733	5,34	185,49	0,02	1287	0,04
2085	34,750	5,34	185,51	0,02	1289	0,04
2086	34,767	5,34	185,53	0,02	1291	0,04
2087	34,783	5,33	185,56	0,02	1293	0,04
2088	34,800	5,33	185,58	0,02	1295	0,04
2089	34,817	5,33	185,60	0,02	1297	0,04
2090	34,833	5,33	185,62	0,02	1299	0,04
2091	34,850	5,33	185,65	0,02	1301	0,04
2092	34,867	5,33	185,67	0,02	1303	0,04
2093	34,883	5,32	185,69	0,02	1305	0,04
2094	34,900	5,32	185,71	0,02	1307	0,04
2095	34,917	5,32	185,73	0,02	1309	0,04
2096	34,933	5,32	185,76	0,02	1311	0,04
2097	34,950	5,32	185,78	0,02	1313	0,04
2098	34,967	5,31	185,80	0,02	1315	0,04
2099	34,983	5,31	185,82	0,02	1317	0,04

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2100	35,000	5,31	185,84	0,02	1319	0,04
2101	35,017	5,31	185,87	0,02	1321	0,04
2102	35,033	5,31	185,89	0,02	1323	0,04
2103	35,050	5,30	185,91	0,02	1325	0,04
2104	35,067	5,30	185,93	0,02	1327	0,04
2105	35,083	5,30	185,95	0,02	1329	0,04
2106	35,100	5,30	185,98	0,02	1331	0,04
2107	35,117	5,30	186,00	0,02	1333	0,03
2108	35,133	5,29	186,02	0,02	1335	0,03
2109	35,150	5,29	186,04	0,02	1337	0,03
2110	35,167	5,29	186,06	0,02	1339	0,03
2111	35,183	5,29	186,09	0,02	1341	0,03
2112	35,200	5,29	186,11	0,02	1343	0,03
2113	35,217	5,29	186,13	0,02	1345	0,03
2114	35,233	5,28	186,15	0,02	1347	0,03
2115	35,250	5,28	186,17	0,02	1349	0,03
2116	35,267	5,28	186,20	0,02	1351	0,03
2117	35,283	5,28	186,22	0,02	1353	0,03
2118	35,300	5,28	186,24	0,02	1355	0,03
2119	35,317	5,27	186,26	0,02	1357	0,03
2120	35,333	5,27	186,28	0,02	1359	0,03
2121	35,350	5,27	186,31	0,02	1361	0,03
2122	35,367	5,27	186,33	0,02	1363	0,03
2123	35,383	5,27	186,35	0,02	1365	0,03
2124	35,400	5,26	186,37	0,02	1367	0,03
2125	35,417	5,26	186,39	0,02	1369	0,03
2126	35,433	5,26	186,42	0,02	1371	0,03
2127	35,450	5,26	186,44	0,02	1373	0,03
2128	35,467	5,26	186,46	0,02	1375	0,03
2129	35,483	5,26	186,48	0,02	1377	0,03
2130	35,500	5,25	186,50	0,02	1379	0,03
2131	35,517	5,25	186,52	0,02	1381	0,03
2132	35,533	5,25	186,55	0,02	1383	0,03
2133	35,550	5,25	186,57	0,02	1385	0,03
2134	35,567	5,25	186,59	0,02	1387	0,03
2135	35,583	5,24	186,61	0,02	1389	0,03
2136	35,600	5,24	186,63	0,02	1391	0,03
2137	35,617	5,24	186,65	0,02	1393	0,03
2138	35,633	5,24	186,68	0,02	1395	0,03
2139	35,650	5,24	186,70	0,02	1397	0,03
2140	35,667	5,24	186,72	0,02	1399	0,03
2141	35,683	5,23	186,74	0,02	1401	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2142	35,700	5,23	186,76	0,02	1403	0,03
2143	35,717	5,23	186,78	0,02	1405	0,03
2144	35,733	5,23	186,81	0,02	1407	0,03
2145	35,750	5,23	186,83	0,02	1409	0,03
2146	35,767	5,22	186,85	0,02	1411	0,03
2147	35,783	5,22	186,87	0,02	1413	0,03
2148	35,800	5,22	186,89	0,02	1415	0,03
2149	35,817	5,22	186,91	0,02	1417	0,03
2150	35,833	5,22	186,94	0,02	1419	0,03
2151	35,850	5,21	186,96	0,02	1421	0,03
2152	35,867	5,21	186,98	0,02	1423	0,03
2153	35,883	5,21	187,00	0,02	1425	0,03
2154	35,900	5,21	187,02	0,02	1427	0,03
2155	35,917	5,21	187,04	0,02	1429	0,03
2156	35,933	5,21	187,06	0,02	1431	0,03
2157	35,950	5,20	187,09	0,02	1433	0,03
2158	35,967	5,20	187,11	0,02	1435	0,03
2159	35,983	5,20	187,13	0,02	1437	0,03
2160	36,000	5,20	187,15	0,02	1439	0,03
2161	36,017	5,20	187,17	0,02	1441	0,03
2162	36,033	5,20	187,19	0,02	1443	0,03
2163	36,050	5,19	187,22	0,02	1445	0,03
2164	36,067	5,19	187,24	0,02	1447	0,03
2165	36,083	5,19	187,26	0,02	1449	0,03
2166	36,100	5,19	187,28	0,02	1451	0,03
2167	36,117	5,19	187,30	0,02	1453	0,03
2168	36,133	5,18	187,32	0,02	1455	0,03
2169	36,150	5,18	187,34	0,02	1457	0,03
2170	36,167	5,18	187,36	0,02	1459	0,03
2171	36,183	5,18	187,39	0,02	1461	0,03
2172	36,200	5,18	187,41	0,02	1463	0,03
2173	36,217	5,18	187,43	0,02	1465	0,03
2174	36,233	5,17	187,45	0,02	1467	0,03
2175	36,250	5,17	187,47	0,02	1469	0,03
2176	36,267	5,17	187,49	0,02	1471	0,03
2177	36,283	5,17	187,51	0,02	1473	0,03
2178	36,300	5,17	187,54	0,02	1475	0,03
2179	36,317	5,16	187,56	0,02	1477	0,03
2180	36,333	5,16	187,58	0,02	1479	0,03
2181	36,350	5,16	187,60	0,02	1481	0,03
2182	36,367	5,16	187,62	0,02	1483	0,03
2183	36,383	5,16	187,64	0,02	1485	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2184	36,400	5,16	187,66	0,02	1487	0,03
2185	36,417	5,15	187,68	0,02	1489	0,03
2186	36,433	5,15	187,70	0,02	1491	0,03
2187	36,450	5,15	187,73	0,02	1493	0,03
2188	36,467	5,15	187,75	0,02	1495	0,03
2189	36,483	5,15	187,77	0,02	1497	0,03
2190	36,500	5,14	187,79	0,02	1499	0,03
2191	36,517	5,14	187,81	0,02	1501	0,03
2192	36,533	5,14	187,83	0,02	1503	0,03
2193	36,550	5,14	187,85	0,02	1505	0,03
2194	36,567	5,14	187,87	0,02	1507	0,03
2195	36,583	5,14	187,90	0,02	1509	0,03
2196	36,600	5,13	187,92	0,02	1511	0,03
2197	36,617	5,13	187,94	0,02	1513	0,03
2198	36,633	5,13	187,96	0,02	1515	0,03
2199	36,650	5,13	187,98	0,02	1517	0,03
2200	36,667	5,13	188,00	0,02	1519	0,03
2201	36,683	5,13	188,02	0,02	1521	0,03
2202	36,700	5,12	188,04	0,02	1523	0,03
2203	36,717	5,12	188,06	0,02	1525	0,03
2204	36,733	5,12	188,08	0,02	1527	0,03
2205	36,750	5,12	188,11	0,02	1529	0,03
2206	36,767	5,12	188,13	0,02	1531	0,03
2207	36,783	5,12	188,15	0,02	1533	0,03
2208	36,800	5,11	188,17	0,02	1535	0,03
2209	36,817	5,11	188,19	0,02	1537	0,03
2210	36,833	5,11	188,21	0,02	1539	0,03
2211	36,850	5,11	188,23	0,02	1541	0,03
2212	36,867	5,11	188,25	0,02	1543	0,03
2213	36,883	5,10	188,27	0,02	1545	0,03
2214	36,900	5,10	188,29	0,02	1547	0,03
2215	36,917	5,10	188,31	0,02	1549	0,03
2216	36,933	5,10	188,34	0,02	1551	0,03
2217	36,950	5,10	188,36	0,02	1553	0,03
2218	36,967	5,10	188,38	0,02	1555	0,03
2219	36,983	5,09	188,40	0,02	1557	0,03
2220	37,000	5,09	188,42	0,02	1559	0,03
2221	37,017	5,09	188,44	0,02	1561	0,03
2222	37,033	5,09	188,46	0,02	1563	0,03
2223	37,050	5,09	188,48	0,02	1565	0,03
2224	37,067	5,09	188,50	0,02	1567	0,03
2225	37,083	5,08	188,52	0,02	1569	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2226	37,100	5,08	188,54	0,02	1571	0,03
2227	37,117	5,08	188,56	0,02	1573	0,03
2228	37,133	5,08	188,59	0,02	1575	0,03
2229	37,150	5,08	188,61	0,02	1577	0,03
2230	37,167	5,08	188,63	0,02	1579	0,03
2231	37,183	5,07	188,65	0,02	1581	0,03
2232	37,200	5,07	188,67	0,02	1583	0,03
2233	37,217	5,07	188,69	0,02	1585	0,03
2234	37,233	5,07	188,71	0,02	1587	0,03
2235	37,250	5,07	188,73	0,02	1589	0,03
2236	37,267	5,06	188,75	0,02	1591	0,03
2237	37,283	5,06	188,77	0,02	1593	0,03
2238	37,300	5,06	188,79	0,02	1595	0,03
2239	37,317	5,06	188,81	0,02	1597	0,03
2240	37,333	5,06	188,83	0,02	1599	0,03
2241	37,350	5,06	188,85	0,02	1601	0,03
2242	37,367	5,05	188,88	0,02	1603	0,03
2243	37,383	5,05	188,90	0,02	1605	0,03
2244	37,400	5,05	188,92	0,02	1607	0,03
2245	37,417	5,05	188,94	0,02	1609	0,03
2246	37,433	5,05	188,96	0,02	1611	0,03
2247	37,450	5,05	188,98	0,02	1613	0,03
2248	37,467	5,04	189,00	0,02	1615	0,03
2249	37,483	5,04	189,02	0,02	1617	0,03
2250	37,500	5,04	189,04	0,02	1619	0,03
2251	37,517	5,04	189,06	0,02	1621	0,03
2252	37,533	5,04	189,08	0,02	1623	0,03
2253	37,550	5,04	189,10	0,02	1625	0,03
2254	37,567	5,03	189,12	0,02	1627	0,03
2255	37,583	5,03	189,14	0,02	1629	0,03
2256	37,600	5,03	189,16	0,02	1631	0,03
2257	37,617	5,03	189,18	0,02	1633	0,03
2258	37,633	5,03	189,20	0,02	1635	0,03
2259	37,650	5,03	189,22	0,02	1637	0,03
2260	37,667	5,02	189,24	0,02	1639	0,03
2261	37,683	5,02	189,27	0,02	1641	0,03
2262	37,700	5,02	189,29	0,02	1643	0,03
2263	37,717	5,02	189,31	0,02	1645	0,03
2264	37,733	5,02	189,33	0,02	1647	0,03
2265	37,750	5,02	189,35	0,02	1649	0,03
2266	37,767	5,01	189,37	0,02	1651	0,03
2267	37,783	5,01	189,39	0,02	1653	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2268	37,800	5,01	189,41	0,02	1655	0,03
2269	37,817	5,01	189,43	0,02	1657	0,03
2270	37,833	5,01	189,45	0,02	1659	0,03
2271	37,850	5,01	189,47	0,02	1661	0,03
2272	37,867	5,00	189,49	0,02	1663	0,03
2273	37,883	5,00	189,51	0,02	1665	0,03
2274	37,900	5,00	189,53	0,02	1667	0,03
2275	37,917	5,00	189,55	0,02	1669	0,03
2276	37,933	5,00	189,57	0,02	1671	0,03
2277	37,950	5,00	189,59	0,02	1673	0,03
2278	37,967	4,99	189,61	0,02	1675	0,03
2279	37,983	4,99	189,63	0,02	1677	0,03
2280	38,000	4,99	189,65	0,02	1679	0,03
2281	38,017	4,99	189,67	0,02	1681	0,03
2282	38,033	4,99	189,69	0,02	1683	0,03
2283	38,050	4,99	189,71	0,02	1685	0,03
2284	38,067	4,98	189,73	0,02	1687	0,03
2285	38,083	4,98	189,75	0,02	1689	0,03
2286	38,100	4,98	189,77	0,02	1691	0,03
2287	38,117	4,98	189,79	0,02	1693	0,03
2288	38,133	4,98	189,81	0,02	1695	0,03
2289	38,150	4,98	189,83	0,02	1697	0,03
2290	38,167	4,97	189,85	0,02	1699	0,03
2291	38,183	4,97	189,87	0,02	1701	0,03
2292	38,200	4,97	189,89	0,02	1703	0,03
2293	38,217	4,97	189,91	0,02	1705	0,03
2294	38,233	4,97	189,93	0,02	1707	0,03
2295	38,250	4,97	189,95	0,02	1709	0,03
2296	38,267	4,96	189,97	0,02	1711	0,03
2297	38,283	4,96	189,99	0,02	1713	0,03
2298	38,300	4,96	190,01	0,02	1715	0,03
2299	38,317	4,96	190,03	0,02	1717	0,03
2300	38,333	4,96	190,05	0,02	1719	0,03
2301	38,350	4,96	190,07	0,02	1721	0,03
2302	38,367	4,95	190,09	0,02	1723	0,03
2303	38,383	4,95	190,11	0,02	1725	0,03
2304	38,400	4,95	190,13	0,02	1727	0,03
2305	38,417	4,95	190,15	0,02	1729	0,03
2306	38,433	4,95	190,18	0,02	1731	0,03
2307	38,450	4,95	190,20	0,02	1733	0,03
2308	38,467	4,94	190,22	0,02	1735	0,03
2309	38,483	4,94	190,23	0,02	1737	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2310	38,500	4,94	190,25	0,02	1739	0,03
2311	38,517	4,94	190,27	0,02	1741	0,03
2312	38,533	4,94	190,29	0,02	1743	0,03
2313	38,550	4,94	190,31	0,02	1745	0,03
2314	38,567	4,94	190,33	0,02	1747	0,03
2315	38,583	4,93	190,35	0,02	1749	0,03
2316	38,600	4,93	190,37	0,02	1751	0,03
2317	38,617	4,93	190,39	0,02	1753	0,03
2318	38,633	4,93	190,41	0,02	1755	0,03
2319	38,650	4,93	190,43	0,02	1757	0,03
2320	38,667	4,93	190,45	0,02	1759	0,03
2321	38,683	4,92	190,47	0,02	1761	0,03
2322	38,700	4,92	190,49	0,02	1763	0,03
2323	38,717	4,92	190,51	0,02	1765	0,03
2324	38,733	4,92	190,53	0,02	1767	0,03
2325	38,750	4,92	190,55	0,02	1769	0,03
2326	38,767	4,92	190,57	0,02	1771	0,03
2327	38,783	4,91	190,59	0,02	1773	0,03
2328	38,800	4,91	190,61	0,02	1775	0,03
2329	38,817	4,91	190,63	0,02	1777	0,03
2330	38,833	4,91	190,65	0,02	1779	0,03
2331	38,850	4,91	190,67	0,02	1781	0,03
2332	38,867	4,91	190,69	0,02	1783	0,03
2333	38,883	4,90	190,71	0,02	1785	0,03
2334	38,900	4,90	190,73	0,02	1787	0,03
2335	38,917	4,90	190,75	0,02	1789	0,03
2336	38,933	4,90	190,77	0,02	1791	0,03
2337	38,950	4,90	190,79	0,02	1793	0,03
2338	38,967	4,90	190,81	0,02	1795	0,03
2339	38,983	4,90	190,83	0,02	1797	0,03
2340	39,000	4,89	190,85	0,02	1799	0,03
2341	39,017	4,89	190,87	0,02	1801	0,03
2342	39,033	4,89	190,89	0,02	1803	0,03
2343	39,050	4,89	190,91	0,02	1805	0,03
2344	39,067	4,89	190,93	0,02	1807	0,03
2345	39,083	4,89	190,95	0,02	1809	0,03
2346	39,100	4,88	190,97	0,02	1811	0,03
2347	39,117	4,88	190,99	0,02	1813	0,03
2348	39,133	4,88	191,01	0,02	1815	0,03
2349	39,150	4,88	191,03	0,02	1817	0,03
2350	39,167	4,88	191,05	0,02	1819	0,03
2351	39,183	4,88	191,07	0,02	1821	0,03

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2352	39,200	4,87	191,09	0,02	1823	0,03
2353	39,217	4,87	191,11	0,02	1825	0,03
2354	39,233	4,87	191,12	0,02	1827	0,03
2355	39,250	4,87	191,14	0,02	1829	0,03
2356	39,267	4,87	191,16	0,02	1831	0,03
2357	39,283	4,87	191,18	0,02	1833	0,03
2358	39,300	4,87	191,20	0,02	1835	0,03
2359	39,317	4,86	191,22	0,02	1837	0,03
2360	39,333	4,86	191,24	0,02	1839	0,03
2361	39,350	4,86	191,26	0,02	1841	0,03
2362	39,367	4,86	191,28	0,02	1843	0,03
2363	39,383	4,86	191,30	0,02	1845	0,03
2364	39,400	4,86	191,32	0,02	1847	0,03
2365	39,417	4,85	191,34	0,02	1849	0,03
2366	39,433	4,85	191,36	0,02	1851	0,03
2367	39,450	4,85	191,38	0,02	1853	0,03
2368	39,467	4,85	191,40	0,02	1855	0,03
2369	39,483	4,85	191,42	0,02	1857	0,03
2370	39,500	4,85	191,44	0,02	1859	0,03
2371	39,517	4,84	191,46	0,02	1861	0,03
2372	39,533	4,84	191,48	0,02	1863	0,03
2373	39,550	4,84	191,50	0,02	1865	0,03
2374	39,567	4,84	191,51	0,02	1867	0,02
2375	39,583	4,84	191,53	0,02	1869	0,02
2376	39,600	4,84	191,55	0,02	1871	0,02
2377	39,617	4,84	191,57	0,02	1873	0,02
2378	39,633	4,83	191,59	0,02	1875	0,02
2379	39,650	4,83	191,61	0,02	1877	0,02
2380	39,667	4,83	191,63	0,02	1879	0,02
2381	39,683	4,83	191,65	0,02	1881	0,02
2382	39,700	4,83	191,67	0,02	1883	0,02
2383	39,717	4,83	191,69	0,02	1885	0,02
2384	39,733	4,82	191,71	0,02	1887	0,02
2385	39,750	4,82	191,73	0,02	1889	0,02
2386	39,767	4,82	191,75	0,02	1891	0,02
2387	39,783	4,82	191,77	0,02	1893	0,02
2388	39,800	4,82	191,79	0,02	1895	0,02
2389	39,817	4,82	191,80	0,02	1897	0,02
2390	39,833	4,82	191,82	0,02	1899	0,02
2391	39,850	4,81	191,84	0,02	1901	0,02
2392	39,867	4,81	191,86	0,02	1903	0,02
2393	39,883	4,81	191,88	0,02	1905	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2394	39,900	4,81	191,90	0,02	1907	0,02
2395	39,917	4,81	191,92	0,02	1909	0,02
2396	39,933	4,81	191,94	0,02	1911	0,02
2397	39,950	4,80	191,96	0,02	1913	0,02
2398	39,967	4,80	191,98	0,02	1915	0,02
2399	39,983	4,80	192,00	0,02	1917	0,02
2400	40,000	4,80	192,02	0,02	1919	0,02
2401	40,017	4,80	192,03	0,02	1921	0,02
2402	40,033	4,80	192,05	0,02	1923	0,02
2403	40,050	4,80	192,07	0,02	1925	0,02
2404	40,067	4,79	192,09	0,02	1927	0,02
2405	40,083	4,79	192,11	0,02	1929	0,02
2406	40,100	4,79	192,13	0,02	1931	0,02
2407	40,117	4,79	192,15	0,02	1933	0,02
2408	40,133	4,79	192,17	0,02	1935	0,02
2409	40,150	4,79	192,19	0,02	1937	0,02
2410	40,167	4,79	192,21	0,02	1939	0,02
2411	40,183	4,78	192,23	0,02	1941	0,02
2412	40,200	4,78	192,25	0,02	1943	0,02
2413	40,217	4,78	192,26	0,02	1945	0,02
2414	40,233	4,78	192,28	0,02	1947	0,02
2415	40,250	4,78	192,30	0,02	1949	0,02
2416	40,267	4,78	192,32	0,02	1951	0,02
2417	40,283	4,77	192,34	0,02	1953	0,02
2418	40,300	4,77	192,36	0,02	1955	0,02
2419	40,317	4,77	192,38	0,02	1957	0,02
2420	40,333	4,77	192,40	0,02	1959	0,02
2421	40,350	4,77	192,42	0,02	1961	0,02
2422	40,367	4,77	192,44	0,02	1963	0,02
2423	40,383	4,77	192,45	0,02	1965	0,02
2424	40,400	4,76	192,47	0,02	1967	0,02
2425	40,417	4,76	192,49	0,02	1969	0,02
2426	40,433	4,76	192,51	0,02	1971	0,02
2427	40,450	4,76	192,53	0,02	1973	0,02
2428	40,467	4,76	192,55	0,02	1975	0,02
2429	40,483	4,76	192,57	0,02	1977	0,02
2430	40,500	4,76	192,59	0,02	1979	0,02
2431	40,517	4,75	192,61	0,02	1981	0,02
2432	40,533	4,75	192,62	0,02	1983	0,02
2433	40,550	4,75	192,64	0,02	1985	0,02
2434	40,567	4,75	192,66	0,02	1987	0,02
2435	40,583	4,75	192,68	0,02	1989	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2436	40,600	4,75	192,70	0,02	1991	0,02
2437	40,617	4,74	192,72	0,02	1993	0,02
2438	40,633	4,74	192,74	0,02	1995	0,02
2439	40,650	4,74	192,76	0,02	1997	0,02
2440	40,667	4,74	192,78	0,02	1999	0,02
2441	40,683	4,74	192,79	0,02	2001	0,02
2442	40,700	4,74	192,81	0,02	2003	0,02
2443	40,717	4,74	192,83	0,02	2005	0,02
2444	40,733	4,73	192,85	0,02	2007	0,02
2445	40,750	4,73	192,87	0,02	2009	0,02
2446	40,767	4,73	192,89	0,02	2011	0,02
2447	40,783	4,73	192,91	0,02	2013	0,02
2448	40,800	4,73	192,93	0,02	2015	0,02
2449	40,817	4,73	192,94	0,02	2017	0,02
2450	40,833	4,73	192,96	0,02	2019	0,02
2451	40,850	4,72	192,98	0,02	2021	0,02
2452	40,867	4,72	193,00	0,02	2023	0,02
2453	40,883	4,72	193,02	0,02	2025	0,02
2454	40,900	4,72	193,04	0,02	2027	0,02
2455	40,917	4,72	193,06	0,02	2029	0,02
2456	40,933	4,72	193,08	0,02	2031	0,02
2457	40,950	4,72	193,09	0,02	2033	0,02
2458	40,967	4,71	193,11	0,02	2035	0,02
2459	40,983	4,71	193,13	0,02	2037	0,02
2460	41,000	4,71	193,15	0,02	2039	0,02
2461	41,017	4,71	193,17	0,02	2041	0,02
2462	41,033	4,71	193,19	0,02	2043	0,02
2463	41,050	4,71	193,21	0,02	2045	0,02
2464	41,067	4,71	193,23	0,02	2047	0,02
2465	41,083	4,70	193,24	0,02	2049	0,02
2466	41,100	4,70	193,26	0,02	2051	0,02
2467	41,117	4,70	193,28	0,02	2053	0,02
2468	41,133	4,70	193,30	0,02	2055	0,02
2469	41,150	4,70	193,32	0,02	2057	0,02
2470	41,167	4,70	193,34	0,02	2059	0,02
2471	41,183	4,69	193,36	0,02	2061	0,02
2472	41,200	4,69	193,37	0,02	2063	0,02
2473	41,217	4,69	193,39	0,02	2065	0,02
2474	41,233	4,69	193,41	0,02	2067	0,02
2475	41,250	4,69	193,43	0,02	2069	0,02
2476	41,267	4,69	193,45	0,02	2071	0,02
2477	41,283	4,69	193,47	0,02	2073	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2478	41,300	4,68	193,49	0,02	2075	0,02
2479	41,317	4,68	193,50	0,02	2077	0,02
2480	41,333	4,68	193,52	0,02	2079	0,02
2481	41,350	4,68	193,54	0,02	2081	0,02
2482	41,367	4,68	193,56	0,02	2083	0,02
2483	41,383	4,68	193,58	0,02	2085	0,02
2484	41,400	4,68	193,60	0,02	2087	0,02
2485	41,417	4,67	193,61	0,02	2089	0,02
2486	41,433	4,67	193,63	0,02	2091	0,02
2487	41,450	4,67	193,65	0,02	2093	0,02
2488	41,467	4,67	193,67	0,02	2095	0,02
2489	41,483	4,67	193,69	0,02	2097	0,02
2490	41,500	4,67	193,71	0,02	2099	0,02
2491	41,517	4,67	193,73	0,02	2101	0,02
2492	41,533	4,66	193,74	0,02	2103	0,02
2493	41,550	4,66	193,76	0,02	2105	0,02
2494	41,567	4,66	193,78	0,02	2107	0,02
2495	41,583	4,66	193,80	0,02	2109	0,02
2496	41,600	4,66	193,82	0,02	2111	0,02
2497	41,617	4,66	193,84	0,02	2113	0,02
2498	41,633	4,66	193,85	0,02	2115	0,02
2499	41,650	4,65	193,87	0,02	2117	0,02
2500	41,667	4,65	193,89	0,02	2119	0,02
2501	41,683	4,65	193,91	0,02	2121	0,02
2502	41,700	4,65	193,93	0,02	2123	0,02
2503	41,717	4,65	193,95	0,02	2125	0,02
2504	41,733	4,65	193,96	0,02	2127	0,02
2505	41,750	4,65	193,98	0,02	2129	0,02
2506	41,767	4,64	194,00	0,02	2131	0,02
2507	41,783	4,64	194,02	0,02	2133	0,02
2508	41,800	4,64	194,04	0,02	2135	0,02
2509	41,817	4,64	194,06	0,02	2137	0,02
2510	41,833	4,64	194,07	0,02	2139	0,02
2511	41,850	4,64	194,09	0,02	2141	0,02
2512	41,867	4,64	194,11	0,02	2143	0,02
2513	41,883	4,63	194,13	0,02	2145	0,02
2514	41,900	4,63	194,15	0,02	2147	0,02
2515	41,917	4,63	194,16	0,02	2149	0,02
2516	41,933	4,63	194,18	0,02	2151	0,02
2517	41,950	4,63	194,20	0,02	2153	0,02
2518	41,967	4,63	194,22	0,02	2155	0,02
2519	41,983	4,63	194,24	0,02	2157	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2520	42,000	4,63	194,26	0,02	2159	0,02
2521	42,017	4,62	194,27	0,02	2161	0,02
2522	42,033	4,62	194,29	0,02	2163	0,02
2523	42,050	4,62	194,31	0,02	2165	0,02
2524	42,067	4,62	194,33	0,02	2167	0,02
2525	42,083	4,62	194,35	0,02	2169	0,02
2526	42,100	4,62	194,36	0,02	2171	0,02
2527	42,117	4,62	194,38	0,02	2173	0,02
2528	42,133	4,61	194,40	0,02	2175	0,02
2529	42,150	4,61	194,42	0,02	2177	0,02
2530	42,167	4,61	194,44	0,02	2179	0,02
2531	42,183	4,61	194,46	0,02	2181	0,02
2532	42,200	4,61	194,47	0,02	2183	0,02
2533	42,217	4,61	194,49	0,02	2185	0,02
2534	42,233	4,61	194,51	0,02	2187	0,02
2535	42,250	4,60	194,53	0,02	2189	0,02
2536	42,267	4,60	194,55	0,02	2191	0,02
2537	42,283	4,60	194,56	0,02	2193	0,02
2538	42,300	4,60	194,58	0,02	2195	0,02
2539	42,317	4,60	194,60	0,02	2197	0,02
2540	42,333	4,60	194,62	0,02	2199	0,02
2541	42,350	4,60	194,64	0,02	2201	0,02
2542	42,367	4,59	194,65	0,02	2203	0,02
2543	42,383	4,59	194,67	0,02	2205	0,02
2544	42,400	4,59	194,69	0,02	2207	0,02
2545	42,417	4,59	194,71	0,02	2209	0,02
2546	42,433	4,59	194,73	0,02	2211	0,02
2547	42,450	4,59	194,74	0,02	2213	0,02
2548	42,467	4,59	194,76	0,02	2215	0,02
2549	42,483	4,58	194,78	0,02	2217	0,02
2550	42,500	4,58	194,80	0,02	2219	0,02
2551	42,517	4,58	194,82	0,02	2221	0,02
2552	42,533	4,58	194,83	0,02	2223	0,02
2553	42,550	4,58	194,85	0,02	2225	0,02
2554	42,567	4,58	194,87	0,02	2227	0,02
2555	42,583	4,58	194,89	0,02	2229	0,02
2556	42,600	4,58	194,91	0,02	2231	0,02
2557	42,617	4,57	194,92	0,02	2233	0,02
2558	42,633	4,57	194,94	0,02	2235	0,02
2559	42,650	4,57	194,96	0,02	2237	0,02
2560	42,667	4,57	194,98	0,02	2239	0,02
2561	42,683	4,57	194,99	0,02	2241	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2562	42,700	4,57	195,01	0,02	2243	0,02
2563	42,717	4,57	195,03	0,02	2245	0,02
2564	42,733	4,56	195,05	0,02	2247	0,02
2565	42,750	4,56	195,07	0,02	2249	0,02
2566	42,767	4,56	195,08	0,02	2251	0,02
2567	42,783	4,56	195,10	0,02	2253	0,02
2568	42,800	4,56	195,12	0,02	2255	0,02
2569	42,817	4,56	195,14	0,02	2257	0,02
2570	42,833	4,56	195,16	0,02	2259	0,02
2571	42,850	4,55	195,17	0,02	2261	0,02
2572	42,867	4,55	195,19	0,02	2263	0,02
2573	42,883	4,55	195,21	0,02	2265	0,02
2574	42,900	4,55	195,23	0,02	2267	0,02
2575	42,917	4,55	195,24	0,02	2269	0,02
2576	42,933	4,55	195,26	0,02	2271	0,02
2577	42,950	4,55	195,28	0,02	2273	0,02
2578	42,967	4,55	195,30	0,02	2275	0,02
2579	42,983	4,54	195,32	0,02	2277	0,02
2580	43,000	4,54	195,33	0,02	2279	0,02
2581	43,017	4,54	195,35	0,02	2281	0,02
2582	43,033	4,54	195,37	0,02	2283	0,02
2583	43,050	4,54	195,39	0,02	2285	0,02
2584	43,067	4,54	195,40	0,02	2287	0,02
2585	43,083	4,54	195,42	0,02	2289	0,02
2586	43,100	4,53	195,44	0,02	2291	0,02
2587	43,117	4,53	195,46	0,02	2293	0,02
2588	43,133	4,53	195,47	0,02	2295	0,02
2589	43,150	4,53	195,49	0,02	2297	0,02
2590	43,167	4,53	195,51	0,02	2299	0,02
2591	43,183	4,53	195,53	0,02	2301	0,02
2592	43,200	4,53	195,55	0,02	2303	0,02
2593	43,217	4,53	195,56	0,02	2305	0,02
2594	43,233	4,52	195,58	0,02	2307	0,02
2595	43,250	4,52	195,60	0,02	2309	0,02
2596	43,267	4,52	195,62	0,02	2311	0,02
2597	43,283	4,52	195,63	0,02	2313	0,02
2598	43,300	4,52	195,65	0,02	2315	0,02
2599	43,317	4,52	195,67	0,02	2317	0,02
2600	43,333	4,52	195,69	0,02	2319	0,02
2601	43,350	4,51	195,70	0,02	2321	0,02
2602	43,367	4,51	195,72	0,02	2323	0,02
2603	43,383	4,51	195,74	0,02	2325	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2604	43,400	4,51	195,76	0,02	2327	0,02
2605	43,417	4,51	195,77	0,02	2329	0,02
2606	43,433	4,51	195,79	0,02	2331	0,02
2607	43,450	4,51	195,81	0,02	2333	0,02
2608	43,467	4,51	195,83	0,02	2335	0,02
2609	43,483	4,50	195,84	0,02	2337	0,02
2610	43,500	4,50	195,86	0,02	2339	0,02
2611	43,517	4,50	195,88	0,02	2341	0,02
2612	43,533	4,50	195,90	0,02	2343	0,02
2613	43,550	4,50	195,91	0,02	2345	0,02
2614	43,567	4,50	195,93	0,02	2347	0,02
2615	43,583	4,50	195,95	0,02	2349	0,02
2616	43,600	4,49	195,97	0,02	2351	0,02
2617	43,617	4,49	195,98	0,02	2353	0,02
2618	43,633	4,49	196,00	0,02	2355	0,02
2619	43,650	4,49	196,02	0,02	2357	0,02
2620	43,667	4,49	196,04	0,02	2359	0,02
2621	43,683	4,49	196,05	0,02	2361	0,02
2622	43,700	4,49	196,07	0,02	2363	0,02
2623	43,717	4,49	196,09	0,02	2365	0,02
2624	43,733	4,48	196,11	0,02	2367	0,02
2625	43,750	4,48	196,12	0,02	2369	0,02
2626	43,767	4,48	196,14	0,02	2371	0,02
2627	43,783	4,48	196,16	0,02	2373	0,02
2628	43,800	4,48	196,18	0,02	2375	0,02
2629	43,817	4,48	196,19	0,02	2377	0,02
2630	43,833	4,48	196,21	0,02	2379	0,02
2631	43,850	4,47	196,23	0,02	2381	0,02
2632	43,867	4,47	196,24	0,02	2383	0,02
2633	43,883	4,47	196,26	0,02	2385	0,02
2634	43,900	4,47	196,28	0,02	2387	0,02
2635	43,917	4,47	196,30	0,02	2389	0,02
2636	43,933	4,47	196,31	0,02	2391	0,02
2637	43,950	4,47	196,33	0,02	2393	0,02
2638	43,967	4,47	196,35	0,02	2395	0,02
2639	43,983	4,46	196,37	0,02	2397	0,02
2640	44,000	4,46	196,38	0,02	2399	0,02
2641	44,017	4,46	196,40	0,02	2401	0,02
2642	44,033	4,46	196,42	0,02	2403	0,02
2643	44,050	4,46	196,43	0,02	2405	0,02
2644	44,067	4,46	196,45	0,02	2407	0,02
2645	44,083	4,46	196,47	0,02	2409	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2646	44,100	4,46	196,49	0,02	2411	0,02
2647	44,117	4,45	196,50	0,02	2413	0,02
2648	44,133	4,45	196,52	0,02	2415	0,02
2649	44,150	4,45	196,54	0,02	2417	0,02
2650	44,167	4,45	196,56	0,02	2419	0,02
2651	44,183	4,45	196,57	0,02	2421	0,02
2652	44,200	4,45	196,59	0,02	2423	0,02
2653	44,217	4,45	196,61	0,02	2425	0,02
2654	44,233	4,45	196,62	0,02	2427	0,02
2655	44,250	4,44	196,64	0,02	2429	0,02
2656	44,267	4,44	196,66	0,02	2431	0,02
2657	44,283	4,44	196,68	0,02	2433	0,02
2658	44,300	4,44	196,69	0,02	2435	0,02
2659	44,317	4,44	196,71	0,02	2437	0,02
2660	44,333	4,44	196,73	0,02	2439	0,02
2661	44,350	4,44	196,74	0,02	2441	0,02
2662	44,367	4,43	196,76	0,02	2443	0,02
2663	44,383	4,43	196,78	0,02	2445	0,02
2664	44,400	4,43	196,80	0,02	2447	0,02
2665	44,417	4,43	196,81	0,02	2449	0,02
2666	44,433	4,43	196,83	0,02	2451	0,02
2667	44,450	4,43	196,85	0,02	2453	0,02
2668	44,467	4,43	196,86	0,02	2455	0,02
2669	44,483	4,43	196,88	0,02	2457	0,02
2670	44,500	4,42	196,90	0,02	2459	0,02
2671	44,517	4,42	196,92	0,02	2461	0,02
2672	44,533	4,42	196,93	0,02	2463	0,02
2673	44,550	4,42	196,95	0,02	2465	0,02
2674	44,567	4,42	196,97	0,02	2467	0,02
2675	44,583	4,42	196,98	0,02	2469	0,02
2676	44,600	4,42	197,00	0,02	2471	0,02
2677	44,617	4,42	197,02	0,02	2473	0,02
2678	44,633	4,41	197,03	0,02	2475	0,02
2679	44,650	4,41	197,05	0,02	2477	0,02
2680	44,667	4,41	197,07	0,02	2479	0,02
2681	44,683	4,41	197,09	0,02	2481	0,02
2682	44,700	4,41	197,10	0,02	2483	0,02
2683	44,717	4,41	197,12	0,02	2485	0,02
2684	44,733	4,41	197,14	0,02	2487	0,02
2685	44,750	4,41	197,15	0,02	2489	0,02
2686	44,767	4,40	197,17	0,02	2491	0,02
2687	44,783	4,40	197,19	0,02	2493	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2688	44,800	4,40	197,20	0,02	2495	0,02
2689	44,817	4,40	197,22	0,02	2497	0,02
2690	44,833	4,40	197,24	0,02	2499	0,02
2691	44,850	4,40	197,25	0,02	2501	0,02
2692	44,867	4,40	197,27	0,02	2503	0,02
2693	44,883	4,40	197,29	0,02	2505	0,02
2694	44,900	4,39	197,31	0,02	2507	0,02
2695	44,917	4,39	197,32	0,02	2509	0,02
2696	44,933	4,39	197,34	0,02	2511	0,02
2697	44,950	4,39	197,36	0,02	2513	0,02
2698	44,967	4,39	197,37	0,02	2515	0,02
2699	44,983	4,39	197,39	0,02	2517	0,02
2700	45,000	4,39	197,41	0,02	2519	0,02
2701	45,017	4,39	197,42	0,02	2521	0,02
2702	45,033	4,38	197,44	0,02	2523	0,02
2703	45,050	4,38	197,46	0,02	2525	0,02
2704	45,067	4,38	197,47	0,02	2527	0,02
2705	45,083	4,38	197,49	0,02	2529	0,02
2706	45,100	4,38	197,51	0,02	2531	0,02
2707	45,117	4,38	197,52	0,02	2533	0,02
2708	45,133	4,38	197,54	0,02	2535	0,02
2709	45,150	4,38	197,56	0,02	2537	0,02
2710	45,167	4,37	197,58	0,02	2539	0,02
2711	45,183	4,37	197,59	0,02	2541	0,02
2712	45,200	4,37	197,61	0,02	2543	0,02
2713	45,217	4,37	197,63	0,02	2545	0,02
2714	45,233	4,37	197,64	0,02	2547	0,02
2715	45,250	4,37	197,66	0,02	2549	0,02
2716	45,267	4,37	197,68	0,02	2551	0,02
2717	45,283	4,37	197,69	0,02	2553	0,02
2718	45,300	4,36	197,71	0,02	2555	0,02
2719	45,317	4,36	197,73	0,02	2557	0,02
2720	45,333	4,36	197,74	0,02	2559	0,02
2721	45,350	4,36	197,76	0,02	2561	0,02
2722	45,367	4,36	197,78	0,02	2563	0,02
2723	45,383	4,36	197,79	0,02	2565	0,02
2724	45,400	4,36	197,81	0,02	2567	0,02
2725	45,417	4,36	197,83	0,02	2569	0,02
2726	45,433	4,35	197,84	0,02	2571	0,02
2727	45,450	4,35	197,86	0,02	2573	0,02
2728	45,467	4,35	197,88	0,02	2575	0,02
2729	45,483	4,35	197,89	0,02	2577	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2730	45,500	4,35	197,91	0,02	2579	0,02
2731	45,517	4,35	197,93	0,02	2581	0,02
2732	45,533	4,35	197,94	0,02	2583	0,02
2733	45,550	4,35	197,96	0,02	2585	0,02
2734	45,567	4,34	197,98	0,02	2587	0,02
2735	45,583	4,34	197,99	0,02	2589	0,02
2736	45,600	4,34	198,01	0,02	2591	0,02
2737	45,617	4,34	198,03	0,02	2593	0,02
2738	45,633	4,34	198,04	0,02	2595	0,02
2739	45,650	4,34	198,06	0,02	2597	0,02
2740	45,667	4,34	198,08	0,02	2599	0,02
2741	45,683	4,34	198,09	0,02	2601	0,02
2742	45,700	4,33	198,11	0,02	2603	0,02
2743	45,717	4,33	198,13	0,02	2605	0,02
2744	45,733	4,33	198,14	0,02	2607	0,02
2745	45,750	4,33	198,16	0,02	2609	0,02
2746	45,767	4,33	198,18	0,02	2611	0,02
2747	45,783	4,33	198,19	0,02	2613	0,02
2748	45,800	4,33	198,21	0,02	2615	0,02
2749	45,817	4,33	198,22	0,02	2617	0,02
2750	45,833	4,33	198,24	0,02	2619	0,02
2751	45,850	4,32	198,26	0,02	2621	0,02
2752	45,867	4,32	198,27	0,02	2623	0,02
2753	45,883	4,32	198,29	0,02	2625	0,02
2754	45,900	4,32	198,31	0,02	2627	0,02
2755	45,917	4,32	198,32	0,02	2629	0,02
2756	45,933	4,32	198,34	0,02	2631	0,02
2757	45,950	4,32	198,36	0,02	2633	0,02
2758	45,967	4,32	198,37	0,02	2635	0,02
2759	45,983	4,31	198,39	0,02	2637	0,02
2760	46,000	4,31	198,41	0,02	2639	0,02
2761	46,017	4,31	198,42	0,02	2641	0,02
2762	46,033	4,31	198,44	0,02	2643	0,02
2763	46,050	4,31	198,46	0,02	2645	0,02
2764	46,067	4,31	198,47	0,02	2647	0,02
2765	46,083	4,31	198,49	0,02	2649	0,02
2766	46,100	4,31	198,50	0,02	2651	0,02
2767	46,117	4,30	198,52	0,02	2653	0,02
2768	46,133	4,30	198,54	0,02	2655	0,02
2769	46,150	4,30	198,55	0,02	2657	0,02
2770	46,167	4,30	198,57	0,02	2659	0,02
2771	46,183	4,30	198,59	0,02	2661	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2772	46,200	4,30	198,60	0,02	2663	0,02
2773	46,217	4,30	198,62	0,02	2665	0,02
2774	46,233	4,30	198,64	0,02	2667	0,02
2775	46,250	4,30	198,65	0,02	2669	0,02
2776	46,267	4,29	198,67	0,02	2671	0,02
2777	46,283	4,29	198,69	0,02	2673	0,02
2778	46,300	4,29	198,70	0,02	2675	0,02
2779	46,317	4,29	198,72	0,02	2677	0,02
2780	46,333	4,29	198,73	0,02	2679	0,02
2781	46,350	4,29	198,75	0,02	2681	0,02
2782	46,367	4,29	198,77	0,02	2683	0,02
2783	46,383	4,29	198,78	0,02	2685	0,02
2784	46,400	4,28	198,80	0,02	2687	0,02
2785	46,417	4,28	198,82	0,02	2689	0,02
2786	46,433	4,28	198,83	0,02	2691	0,02
2787	46,450	4,28	198,85	0,02	2693	0,02
2788	46,467	4,28	198,86	0,02	2695	0,02
2789	46,483	4,28	198,88	0,02	2697	0,02
2790	46,500	4,28	198,90	0,02	2699	0,02
2791	46,517	4,28	198,91	0,02	2701	0,02
2792	46,533	4,27	198,93	0,02	2703	0,02
2793	46,550	4,27	198,95	0,02	2705	0,02
2794	46,567	4,27	198,96	0,02	2707	0,02
2795	46,583	4,27	198,98	0,02	2709	0,02
2796	46,600	4,27	198,99	0,02	2711	0,02
2797	46,617	4,27	199,01	0,02	2713	0,02
2798	46,633	4,27	199,03	0,02	2715	0,02
2799	46,650	4,27	199,04	0,02	2717	0,02
2800	46,667	4,27	199,06	0,02	2719	0,02
2801	46,683	4,26	199,08	0,02	2721	0,02
2802	46,700	4,26	199,09	0,02	2723	0,02
2803	46,717	4,26	199,11	0,02	2725	0,02
2804	46,733	4,26	199,12	0,02	2727	0,02
2805	46,750	4,26	199,14	0,02	2729	0,02
2806	46,767	4,26	199,16	0,02	2731	0,02
2807	46,783	4,26	199,17	0,02	2733	0,02
2808	46,800	4,26	199,19	0,02	2735	0,02
2809	46,817	4,25	199,20	0,02	2737	0,02
2810	46,833	4,25	199,22	0,02	2739	0,02
2811	46,850	4,25	199,24	0,02	2741	0,02
2812	46,867	4,25	199,25	0,02	2743	0,02
2813	46,883	4,25	199,27	0,02	2745	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2814	46,900	4,25	199,29	0,02	2747	0,02
2815	46,917	4,25	199,30	0,02	2749	0,02
2816	46,933	4,25	199,32	0,02	2751	0,02
2817	46,950	4,25	199,33	0,02	2753	0,02
2818	46,967	4,24	199,35	0,02	2755	0,02
2819	46,983	4,24	199,37	0,02	2757	0,02
2820	47,000	4,24	199,38	0,02	2759	0,02
2821	47,017	4,24	199,40	0,02	2761	0,02
2822	47,033	4,24	199,41	0,02	2763	0,02
2823	47,050	4,24	199,43	0,02	2765	0,02
2824	47,067	4,24	199,45	0,02	2767	0,02
2825	47,083	4,24	199,46	0,02	2769	0,02
2826	47,100	4,24	199,48	0,02	2771	0,02
2827	47,117	4,23	199,49	0,02	2773	0,02
2828	47,133	4,23	199,51	0,02	2775	0,02
2829	47,150	4,23	199,53	0,02	2777	0,02
2830	47,167	4,23	199,54	0,02	2779	0,02
2831	47,183	4,23	199,56	0,02	2781	0,02
2832	47,200	4,23	199,57	0,02	2783	0,02
2833	47,217	4,23	199,59	0,02	2785	0,02
2834	47,233	4,23	199,61	0,02	2787	0,02
2835	47,250	4,22	199,62	0,02	2789	0,02
2836	47,267	4,22	199,64	0,02	2791	0,02
2837	47,283	4,22	199,65	0,02	2793	0,02
2838	47,300	4,22	199,67	0,02	2795	0,02
2839	47,317	4,22	199,69	0,02	2797	0,02
2840	47,333	4,22	199,70	0,02	2799	0,02
2841	47,350	4,22	199,72	0,02	2801	0,02
2842	47,367	4,22	199,73	0,02	2803	0,02
2843	47,383	4,22	199,75	0,02	2805	0,02
2844	47,400	4,21	199,77	0,02	2807	0,02
2845	47,417	4,21	199,78	0,02	2809	0,02
2846	47,433	4,21	199,80	0,02	2811	0,02
2847	47,450	4,21	199,81	0,02	2813	0,02
2848	47,467	4,21	199,83	0,02	2815	0,02
2849	47,483	4,21	199,84	0,02	2817	0,02
2850	47,500	4,21	199,86	0,02	2819	0,02
2851	47,517	4,21	199,88	0,02	2821	0,02
2852	47,533	4,21	199,89	0,02	2823	0,02
2853	47,550	4,20	199,91	0,02	2825	0,02
2854	47,567	4,20	199,92	0,02	2827	0,02
2855	47,583	4,20	199,94	0,02	2829	0,02

Tiempo (min)	Tiempo (horas)	It (mm/h)	P total l/m ²	P parcial l/m ²	Orden	Hiet 48 horas
2856	47,600	4,20	199,96	0,02	2831	0,02
2857	47,617	4,20	199,97	0,02	2833	0,02
2858	47,633	4,20	199,99	0,02	2835	0,02
2859	47,650	4,20	200,00	0,02	2837	0,02
2860	47,667	4,20	200,02	0,02	2839	0,02
2861	47,683	4,20	200,04	0,02	2841	0,02
2862	47,700	4,19	200,05	0,02	2843	0,02
2863	47,717	4,19	200,07	0,02	2845	0,02
2864	47,733	4,19	200,08	0,02	2847	0,02
2865	47,750	4,19	200,10	0,02	2849	0,02
2866	47,767	4,19	200,11	0,02	2851	0,02
2867	47,783	4,19	200,13	0,02	2853	0,02
2868	47,800	4,19	200,15	0,02	2855	0,02
2869	47,817	4,19	200,16	0,02	2857	0,02
2870	47,833	4,18	200,18	0,02	2859	0,02
2871	47,850	4,18	200,19	0,02	2861	0,02
2872	47,867	4,18	200,21	0,02	2863	0,02
2873	47,883	4,18	200,22	0,02	2865	0,02
2874	47,900	4,18	200,24	0,02	2867	0,02
2875	47,917	4,18	200,26	0,02	2869	0,02
2876	47,933	4,18	200,27	0,02	2871	0,02
2877	47,950	4,18	200,29	0,02	2873	0,02
2878	47,967	4,18	200,30	0,02	2875	0,02
2879	47,983	4,17	200,32	0,02	2877	0,02
2880	48,000	4,17	200,33	0,02	2879	0,02

ANEJO Nº 6

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 147/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA	4
2.1. INTRODUCCIÓN Y GEOLOGÍA GENERAL	4
2.2. ESTRATIGRAFÍA	5
2.2.1. ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTACIÓN DE LAS CALCARENITAS	5
3. GEOTECNIA	10
3.1. TRABAJOS REALIZADOS	10
3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO	10
3.2.1. GRANULOMETRÍA	10
3.2.2. LÍMITES DE ATTERBERG	11
3.2.3. ENSAYOS DE CORTE DIRECTO	11
3.2.4. ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE	11
3.2.5. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS	12
3.3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO	12
4. CONCLUSIONES	14

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Imagen 1. Ubicación de la futura balsa en la Hoja nº 985 del MAGNA.	4
---	---

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros geotécnicos	13
Tabla 2. Parámetros de cálculo	14
Tabla 3. Perfil estratigráfico del terreno	14

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará un análisis de las características geológicas-geotécnicas más relevantes de los terrenos donde se llevarán a cabo las actuaciones definidas en el **"PROYECTO DE Balsa de Regulación y Balsa en Finca "Montegarrido". T.M. CARMONA (SEVILLA)".**

Se expondrán las características más importantes de los materiales afectados y que pudieran incidir en el desarrollo de las obras, especialmente aquellos implicados en la construcción de la nueva balsa.

A modo de introducción, hay que mencionar que los terrenos por donde se desarrollan las infraestructuras del proyecto, mayoritariamente están constituidos por materiales cohesivos (arcillas y limos), existiendo zonas concretas donde además de estos materiales, aparecen algunos niveles de arenas arcillosas.

A escala regional, los materiales que afectan al proyecto pertenecen al dominio geológico de la Cuenca del Guadalquivir, comprendida entre la zona subbética, la prebética y el macizo hercínico de la meseta.

El material bibliográfico consultado es el siguiente:

- **Mapa geológico de la Hoja nº 986 (Fuentes de Andalucía). Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Segunda Serie (MAGNA)**, Primera edición IGME.
- **Memoria de la Hoja nº 986 (Fuentes de Andalucía). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (MAGNA)**, Segunda Serie, Primera edición. IGME.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 149/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA

2.1. INTRODUCCIÓN Y GEOLOGÍA GENERAL

En el presente punto se describe en un primer lugar la geología general de la zona. Para resumir la geología general, y como se citó anteriormente, se ha procedido a la consulta de las herramientas y fuentes del Magna, dispuesta por el I.G.M.E, en la zona donde se desarrolla el proyecto (Hoja nº 986 denominada Fuentes de Andalucía).

La zona estudiada se encuentra situada al este de la Provincia de Sevilla, en el término municipal de Carmona.

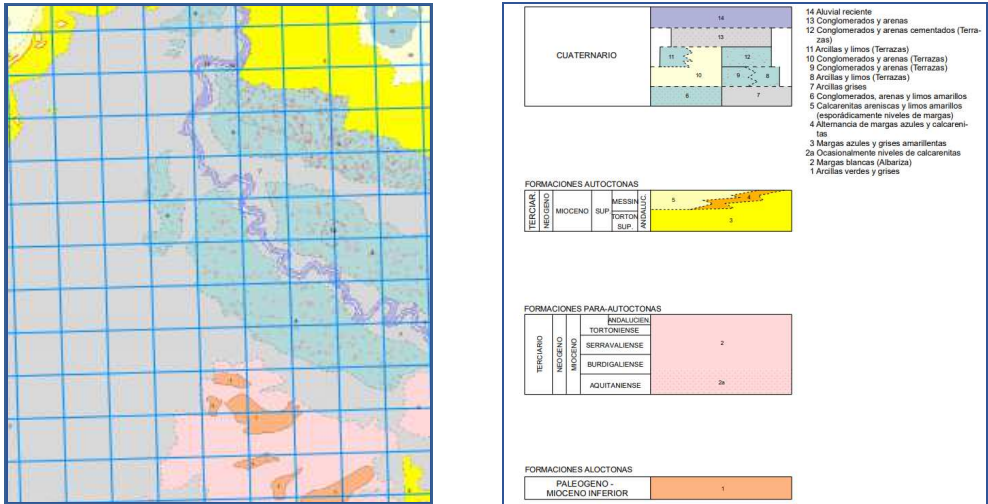
Desde el punto de vista geológico, esta superficie se encuentra en la Cuenca del Guadalquivir que está situada en la parte meridional de la Península y se extiende como una larga banda comprendida entre la zona subbética, la prebética y el Macizo Hercínico de la Meseta.

En ella se depositan materiales neógenos autóctonos y alóctonos (Olistostroma), procedentes, estos últimos, de la zona subbética y que debido al hundimiento de la cuenca miocena se deslizaron, provocando la acumulación caótica de grandes depósitos.

Gran parte de la región se encuentra recubierta por aluviones recientes y otros sedimentos cuaternarios y pliocuaternarios.

La zona presenta un paisaje de suave relieve, como corresponde a la naturaleza eminentemente margosa de los materiales.

Imagen 1. Ubicación de la futura balsa en la Hoja nº 985 del MAGNA.



2.2. ESTRATIGRAFÍA

Para la realización de este trabajo se ha elegido una cantera situada, aproximadamente a un kilómetro, al norte de Carmona. Para acceder a ella hay que tomar la carretera comarcal que va a Lora del Río, a 800 metros coger un camino a la derecha que conduce a la cantera.

Un estudio minucioso de todo el frente de la cantera, ha permitido poner de manifiesto interesantes rasgos sedimentológicos y técnicos y al mismo tiempo, la adscripción a un medio sedimentario concreto de las calcarenitas de Carmona.

2.2.1. ESTRATIGRAFÍA Y SEDIMENTACIÓN DE LAS CALCARENITAS

El afloramiento de calcarenitas de Carmona, situado en la margen meridional de la Depresión del Guadalquivir, constituye un buen enclave para observar las características sedimentológicas de las plataformas que se implantaron en este área al final del Mioceno y principio del Plioceno.

El afloramiento de Carmona se sitúa sobre las margas azules y tiene una edad Andalucense; estas calcarenitas pertenecen a la unidad UTS-3 de las distinguidas por MARTINEZ DEL OLMO et al (1974) y su depósito aconteció en un esquema regresivo y de claro descenso del nivel del mar.

Dicha unidad se depositó sobre otras unidades subbéticas alóctonas procedentes del sur conocidas como Manto de Carmona. Es precisamente esta la causa de la inestabilidad tectónica coetánea de la sedimentación, que se deduce del estudio del mencionado afloramiento.

El aspecto grosero y la homogeneidad en cuanto a tamaño de grano y litología se refiere, introducen cierta dificultad a la hora de reconocer las estructuras de ordenamiento interno, y ello conlleva no poder tener una columna precisa que valga para todo el afloramiento.

Estos hechos aludidos junto con los frecuentes cambios de los estratos, hace difícil poder elegir una columna tipo, no obstante se ha elegido una columna tipo que si bien no resulta completa en ciertos lugares, puede servir para representar las principales características en cuanto a litología y facies de este episodio de la sedimentación de la cuenca.

La columna que se ha levantado está constituida por cuatro tramos de calcarenitas con características propias. Estos tramos de muro a techo son los siguientes:

A.- Tramo masivo.

B.- Tramo estratificado y/o laminado.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 151/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

C.- Tramo de estratificación deformada.

D.- Tramo de estratificación difusa.

2.2.1.1. Tramo masivo

Presenta una potencia superior a 3,60 m. Aunque el muro no se observa, por criterios regionales se puede decir que descansa sobre las margas azules, o bien sobre un tramo de transición compuesto por una alternancia de margas azuladas y calcarenitas de espesor centimétrico a decimétrico.

La característica más peculiar de este tramo es que no se aprecia con claridad la estratificación. El sedimento es muy grosero de tamaño de arena gruesa y poco o nada clasificado, con más del 80% de lamelibranquios de r 6 concha fina; el resto corresponde a elementos siliciclásticos en su mayor parte cuarzo muy redondeado.

Desde el punto de vista textural se trata de un grainstone bioclástico con cemento esparítico y una elevada porosidad.

Además es de destacar la presencia de estructuras de bioturbación, con dominio de las formas verticales sobre las horizontales, de unos 5 cm de diámetro y unos 50 cm de longitud; esto puede ser interpretado como causa de una elevada tasa de sedimentación. Las mencionadas estructuras pueden ser clasificadas como Ophiomorpha.

El paso del tramo A al B se realiza a través de una superficie de discordancia ondulada, en la cual se advierte una pátina ferruginosa (óxidos de hierro) que constituye un nivel de Hard ground. Esta superficie de discordancia debe coincidir en algún punto con la laminación de las estructuras hummocky descritas anteriormente, en cuya superficie se han desarrollado los hard ground ferruginosos.

2.2.1.2. Tramo estratigráfico y/o laminado

En las posiciones más meridionales del afloramiento, el paso del tramo anterior a este que nos proponemos describir, está jalonado de un nivel de 5 a 20 cm de potencia de arcillas grises azuladas con pequeños clastos de cuarzo, lamelibranquios y foraminíferos, la mayor parte de los cuales son resedimentados.

Desde el punto de vista litológico este tramo está constituido por calcarenitas de idéntica composición a las antes descritas, desde el punto de vista del tamaño de grano, éste es algo menor y la selección mayor: los estratos de calcarenitas tienen un espesor de unos 5 cm.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 152/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Dentro de los estratos se observa una cierta ritmicidad, cada uno de estos niveles suele comenzar por calcarenitas con granoselección normal en la que se advierten cantos blandos de arcilla gris y fragmentos de costra ferruginosa, posiblemente erosionada del nivel antes descrito que separa los tramos A y B.

Sobre los niveles gradados suele aparecer una calcarenita de tamaño de grano más fino con ripples de corriente o de oscilación y alguna laminación ondulada con láminas de lodo intercaladas; la cementación de estos niveles, siempre de calcita en mosaico, es mayor. Algunos minerales autigenos como la glauconita, bien en forma de granos bien rellenando la porosidad intragranular de los bioclastos también está presente.

Las superficies de estratificación son casi paralelas y generalmente planas, con estructuras de bioturbación horizontales en el muro de los estratos. La potencia total de este tramo en el sector donde se han levantado las columnas es de 1,60 m.

Las secuencias elementales descritas anteriormente con grano selección normal en la fracción grosera y cantos blandos, indica la sedimentación rápida tras una intensa remoción del material. Las partes altas con ripples de oscilación o corriente y laminación ondulada (hummocky) en la fracción más fina indica el retorno a las condiciones de normalidad, con flujos de tipo oscilatorio o multidireccional, hasta la total sedimentación de la fracción lutítica y posterior bioturbación del fondo por los organismos.

Una secuencia como la descrita puede ser atribuida a la perturbación de las condiciones normales por un evento anormalmente energético que se repite de modo periódico. Estos eventos pueden ser tormentas causadas por situaciones climáticas cíclicas. Así pues, estas capas pueden ser calificadas como "tempestitas".

2.2.1.3. Tramo estratigráfico deformado

Está representado únicamente en el sector occidental de la cantera estudiada y adquiere una potencia de 5 m.

Los estratos están constituidos por calcarenitas bien cementadas, con espesor de estratos entre 5 y 10 cm. Se aprecian como estructuras de ordenamiento interno ripples, sin poder asegurar si se trata de oscilación o de corriente. También hay cantos blandos y a techo de los estratos niveles lutíticos.

En suma este tramo es muy similar en litología y tipo de estratificación al B, solo que está deformado prácticamente en su totalidad. La deformación que presenta este tramo es muy espectacular; el análisis detallado de las deformaciones nos induce a pensar en estructuras de escape de agua cuando el sedimento está licuefactado y fluidificado. En el plano axial de los

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 153/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

"pliegues" se observa una zona por la que el agua contenida en el sedimento fluidifica do escapó, arrastrando los granos perfectamente orientados en esta zona. La deformación de estos estratos muestra un plegamiento asimétrico con una cierta vergencia causada posiblemente por la paleopendiente, adquiriendo aspecto de slumping. La dirección que presentan estas estructuras oscila entre N20-60W (perpendiculares a las paleopendientes). Las dimensiones de las deformaciones son variables, de métricas a centimétricas. El origen de estas estructuras podría asociarse a movimientos del fondo de la cuenca con fracturas singenéticas con la sedimentación y movimientos diferenciales en el fondo de la cuenca; esto motivaría que se dispararan los procesos de licuefacción y fluidificación del agua con tenida en los poros del almacén de las calcarenitas, escapando de modo ascensional y deformando las láminas de las calcarenitas, produciendo las morfologías que se observan.

2.2.1.4. Tramo de estratificación difusa

Presenta una potencia superior a 8 m. Se sitúa discordantemente sobre el tramo C, cuando falta éste el tránsito entre el B y el D se manifiesta mediante un contacto plano, materializado por una diferencia en el espesor de los estratos.

Este tramo está constituido por calcarenitas en las que se aprecian ciclos similares a los del tramo B.

La fauna presente en las calcarenitas de este tramo es de lamelibranquios, balanús, ostreidos bien conservados y bioturbación sobre todo en disposición horizontal.

La estratificación de este tramo muestra un carácter cíclico con potencias entre 15 y 40 cm.

La secuencia de estructuras en cada uno de los ciclos es como sigue: calcarenitas o calciruditas masivas o con gradación normal y abundantes cantos blandos; la fauna generalmente de lamelibranquios está fragmentada.

Hacia el techo siguen calcarenitas con laminación horizontal, ripples de corriente (pocos) y de oscilación; por último arena fina y lutitas laminadas con intensa bioturbación, y fauna idéntica a la base, pero sin fragmentar. Son frecuentes en los primeros niveles de las secuencias estructuras de tipo hummocky cross stratification.

Nuevamente el agente que produce estos ciclos deben estar relacionado con tormentas periódicas. Algunas estructuras hummocky de grandes dimensiones, deben ser causadas por idénticos procesos, pero asociados a eventos mucho más energéticos, tal vez de tipo ciclónico.

Aunque las estructuras de ordenamiento interno no se observan con claridad cuando el tamaño de grano aumenta (calcirudita), es muy frecuente encontrar dentro de los bancos gran cantidad de organismos fragmentados; mientras que en los niveles de arena fina y en los lutíticos los

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 154/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

organismos aparecen sin fragmentar. Estos niveles lutíticos y sus cantos blandos asociados, posiblemente se produzcan como consecuencia de la remoción de los materiales depositados en posiciones más distales, que se decantan en los periodos de tranquilidad que siguen al cese de la tormenta. Son frecuentes las ocasiones en que los ciclos no se conservan completos como causa de la amalgamación de los mismos, y solo queda el registro sedimentario de la parte más energética del proceso. Esto se observa, aunque a menor escala.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 155/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. GEOTECNIA

A continuación, se detalla toda la información relativa a la geotecnia de la zona de interés:

3.1. TRABAJOS REALIZADOS

Durante el proceso de redacción del presente proyecto se llevó a cabo una visita a la zona de actuación, a fin de realizar una inspección visual del entorno. Gracias a los datos recogidos durante la fase de reconocimiento, sumado a la experiencia acumulada por trabajos previos en la zona, se ha comprobado que la naturaleza del terreno existente, así como su comportamiento y sus características geotécnicas son similares a los materiales obtenidos en una campaña de calicatas para un estudio geotécnico de una parcela próxima a la zona de estudio, de los cuales se realizaron una serie de ensayos.

En consecuencia, se utiliza la información de los ensayos realizados en dicho estudio para definir las características del terreno existente en la zona de actuación, no obstante se debe realizar una campaña geotécnica complementaria, previa a la ejecución de las obras.

A continuación expondremos unos breves fundamentos teóricos de los trabajos de campo realizados.

3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

En el estudio geotécnico mencionado se llevaron a cabo los ensayos de granulometría, límites de Atterberg, Proctor modificado, corte directo, compresión triaxial, contenido en sulfatos, permeabilidad y materia orgánica.

A continuación, se citan fundamentos teóricos básicos de los ensayos realizados en el estudio geotécnico.

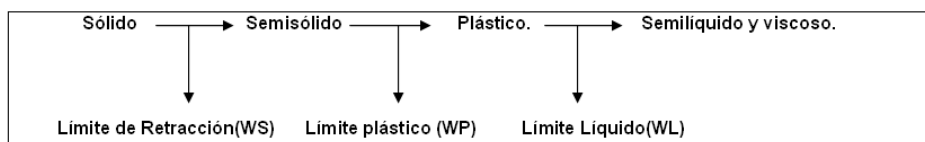
3.2.1. GRANULOMETRÍA

El tamaño de los granos, la compacidad, la forma y la distribución granulométrica son propiedades que influyen en el comportamiento de los suelos. Por tanto resulta obligatorio realizar un tamizado de los materiales que constituyen el suelo para tener una idea clara del tamaño de las partículas que lo constituyen. En la bibliografía existe una gran variedad de clasificaciones basadas en las características granulométricas y es costumbre además distinguir las distintas fracciones por el nombre de algunos tipos de suelo, como arena gruesa, limo medio etc. El objetivo final de todo análisis granulométrico es la obtención de una curva de representación de los datos en una tabla. En esta tabla se suelen representar en abscisas los diámetros de las partículas en mm y en ordenadas el tanto por ciento de partículas de diámetro

inferior al considerado o lo que es lo mismo el porcentaje de material que pasa por cada uno de los tamices.

3.2.2. LÍMITES DE ATTERBERG

Un suelo que posea algo de cohesión, según su naturaleza y la cantidad de agua que tenga, puede presentar propiedades que lo incluyan en el estado sólido, semisólido, plástico y semilíquido o viscoso. Los límites de Atterberg marcan una separación entre estos cuatro estados:



Además del límite líquido y el límite plástico se suele calcular el índice de plasticidad (IP) que es la diferencia entre ambos valores. Estos límites son una de las determinaciones más practicadas en los laboratorios ya que al tratarse de cálculos sencillos y rápido nos permiten una identificación inmediata de los suelos. Para finalizar podemos decir que si el análisis granulométrico permite conocer la magnitud cuantitativa de la fracción fina, los límites de Atterberg nos indican su calidad, completando así el conocimiento del suelo.

3.2.3. ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

Estos ensayos se realizan en el aparato de corte directo. Este consta de una armadura inferior y otra superior, entre las que se coloca la muestra de suelo con piedras porosas en ambos extremos. De estas armaduras una es fija y la otra móvil. En un ensayo normal se comienza por aplicar una carga vertical, observándose las deformaciones verticales. A continuación se introduce un esfuerzo horizontal y se van dibujando en un diagrama las deformaciones horizontales en abscisas y las tensiones tangenciales de corte en ordenadas. Según las condiciones en que se produce el drenaje de la muestra se distinguen tres tipos de ensayos de los cuales en el presente estudio hemos realizado el consolidado con drenaje (C.D) y el consolidado sin drenar (C.U) El objetivo final de estos ensayos es la obtención de la Cohesión y del Ángulo de rozamiento interno del material ensayado.

3.2.4. ENSAYOS DE COMPRESIÓN SIMPLE

El ensayo de compresión simple es el ensayo más utilizado en la caracterización de la resistencia a compresión simple de los suelos cohesivos. En su ejecución se procede a cargar una probeta de suelo con rapidez. Como resultado obtenemos una curva de tensión-

deformación axial. Dicha curva presenta un máximo cuya ordenada es la máxima tensión axial que soporta la muestra, o lo que es lo mismo, la "resistencia a la compresión simple" (q_u); la abscisa es la deformación axial que se ha producido en el proceso de carga hasta rotura. Es un ensayo que se puede realizar sobre muestras de suelo cohesivos de consistencia media, firme y muy firme, inalteradas o poco alteradas, así como suelos cohesivo recompactados.

3.2.5. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

En general todo material para terraplén debe compactarse para que forme una masa resistente y poco compresible. En esta compactación juega un papel muy importante la cantidad de agua que contiene. El ensayo de compactación más extendido es el **ensayo de Proctor Normal** (NLT-107) que consiste en apisonar la muestra de suelo en tres capas sucesivas en un molde cilíndrico de un litro de capacidad. Cada capa se apisona por medio de 25 golpes, distribuidos por toda la superficie de un pisón de 2.5 Kp de peso y 5 cm de diámetro con una altura de caída de 30,5 cm. El objetivo final de este ensayo es la obtención de la Densidad Máxima y la Humedad Óptima.

Cuando se requiere emplear una energía de compactación mayor se emplea el ensayo de **Proctor Modificado** (NLT-108/72) en el que la energía por unidad de volumen es de 24,6 kp/cm³.

Otros ensayos de laboratorio que se ha realizado el cálculo del grado de acidez Baumann – Gully, así como el contenido en sulfatos. Éste es de vital importancia debido al carácter agresivo que presentan estos sulfatos frente al hormigón. En función de la concentración de estos sulfatos se debe recomendar un tipo de cemento determinado para la posterior fabricación del hormigón a ejecutar en cimentaciones y estructuras en contacto directo con el terreno.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Se muestran a continuación los resultados más representativos de los ensayos del estudio geotécnico mencionado, que se realizaron en una parcela próxima a la zona de actuación del presente proyecto, de los cuales se deduce el siguiente perfil del terreno:

Nivel 1. Arcillas y limos

Se detecta un nivel generalizado de arcillas de tonalidades claras, blanquecinas a marrones claras- grisáceas. Estas arcillas son de consistencia firme-dura ($q_u > 2$ kp/cm²), aumentando la consistencia progresivamente en profundidad. Su potencia total se desconoce puesto que no se cortó el muro del estrato.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 158/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Los parámetros geotécnicos más representativos de las muestras ensayadas en estos materiales se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 1. Parámetros geotécnicos

Parámetro		Sondeo representativo	
Profundidad muestra (m)		3,00 – 3,60	6,00 – 6,40
Gruesos tamiz 5 UNE (%)		100	100
Finos tamiz 0,080 UNE (%)		83,5	99,8
Límite líquido		48,9	74,7
Índice de plasticidad		26,9	36,6
S.U.C.S.		CL	MH
Densidad seca (gr/cm ³)		1,53	1,18
Peso específico (gr/cm ³)		2,59	-
Humedad natural (%)		18,9	41,1
R. a compresión simple (kp/cm ²)		3,99	-
Corte directo CU	Cohesión (kp/cm ²)	0,3	-
	Ángulo de rozamiento (°)	25,2	-

Parámetro		Calicata representativa	
Profundidad muestra (m)		2,70 – 4,70	
Gruesos tamiz 5 UNE (%)		100	
Finos tamiz 0,080 UNE (%)		96,4	
Límite líquido		74,9	
Índice de plasticidad		51,7	
S.U.C.S.		CH	
Densidad seca (gr/cm ³)			
Peso específico (gr/cm ³)			
Humedad natural (%)			
R. a compresión simple (kp/cm ²)			
Corte directo CU	Cohesión (kp/cm ²)	-	
	Ángulo de rozamiento (°)	-	
Densidad máxima PN (gr/cm ³)		1,42	
Humedad óptima PN (%)		22,8	



4. CONCLUSIONES

Después de realizar las preceptivas visitas a la parcela de actuación, de comprobar "in situ" las características del suelo y a la vista de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, se han deducido los valores característicos del terreno donde se ejecutará la balsa y que son por tanto los que se utilizarán en el cálculo de estabilidad de taludes, siendo características de los materiales las siguientes:

Tabla 2. Parámetros de cálculo

Unidad geotécnica	Propiedades
Material 1	<ul style="list-style-type: none"> - D. aparente: 1,66 g/cm³ - C: 0,3 kp/cm². - ϕ: 25,2° - D. Max Proctor Modificado: 1,42 g/cm³ - Humedad Óptima: 22,8 %

A modo de ejemplo, se expone la estratigrafía tipo de la zona de estudio.


Tabla 3. Perfil estratigráfico del terreno

Profundidad (m)	Litología	Descripción	Potencia (m)
0-4,7		Arcillas y limos	>4,70

Resumiendo, la definición geotécnica, identificación de suelos y definición de excavaciones, taludes y medidas a seguir en la ejecución que se vierten en este documento, son conclusiones a nivel de proyecto con la información obtenida en la campaña de calicatas. Sin embargo, esta documentación y resultados, y su posterior interpretación han servido para el diseño de este proyecto y no debe considerarse como documentación definitiva y concluyente para la ejecución de la obra.

ANEJO Nº 7. ESTUDIO AGROECONÓMICO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 161/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESTACIÓN AGROCLIMÁTICA DE REFERENCIA	3
3. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO	4
4. CONSUMO DE AGUA EN LOS DIFERENTES MESES DEL AÑO	7
5. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ET ₀)	7
6. COEFICIENTES DE CULTIVO (K _c) EN OLIVAR	7
7. EVAPOTRANSPIRACIÓN CORREGIDA EN EL OLIVAR	8
8. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO (K _c)	10
9. PRECIPITACIÓN EFECTIVA	10
10. DÉFICIT HÍDRICO MENSUAL Y NECESIDADES DE RIEGO	11
11. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	13
11.1. INTRODUCCIÓN	13
11.2. CONSIDERACIONES GENERALES	13
11.3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN	14
11.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	16
11.5. SITUACIÓN SIN PROYECTO	16
11.6. SITUACIÓN CON PROYECTO	16
11.7. CUENTA DE EXPLOTACIÓN	16
11.8. FLUJOS DE CAJA	18
11.1. INDICADORES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA	21
11.2. CONCLUSIONES	21

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Evapotranspiración potencial	7
Tabla 2. Coeficiente de cultivo para el olivo	8
Tabla 3. K _c del olivar corregido	9
Tabla 4. Evapotranspiración corregida	10
Tabla 5. Precipitación efectiva	11
Tabla 6. Necesidades netas	12
Tabla 7. Necesidades brutas	12
Tabla 8. Ingresos y costes de explotación por Ha y año	17
Tabla 9. Flujos de caja anuales sin proyecto	18
Tabla 10. Flujos de caja anuales con proyecto	19
Tabla 11. Diferencia beneficio en escenarios con proyecto y sin proyecto	20
Tabla 12. Indicadores de rentabilidad	21

1. INTRODUCCIÓN

Las necesidades de riego de los cultivos pueden ser cubiertas mediante diferentes tipos de riego. En la parcela de estudio se plantea el cultivo de olivar, que se regará mediante riego localizado o goteo.

El riego por goteo consiste en suministrar el agua en varios puntos del terreno, formando unos bulbos húmedos saturados de humedad, es decir, con el máximo de la capacidad de campo. El árbol crea en estos bulbos una red de raíces capilares donde se suministra el agua necesaria cuando ésta escasea en el terreno, y también de nutrientes, que pueden añadirse al agua de riego o que se sitúan de otras formas en dichos puntos.

El tiempo horario que se dedica diariamente al riego no suele ser superior ocho horas, con el fin de que dé tiempo al bulbo húmedo a permitir el paso del aire a su interior, y no se produzca asfixia de raíces.

Se recomienda para el riego por goteo empezar a regar cuando se inicia la actividad vegetativa, al principio de primavera, y terminar al volver el árbol al reposo invernal.

El riego por goteo no debe interrumpirse ni aun en el caso de que caigan lluvias, con el fin de que no desaparezca la humedad del bulbo y no obligar al resto de las raíces del árbol a tener que buscar el agua en toda la superficie. Lo que sí puede administrarse es el tiempo de riego, según las necesidades del árbol en agua en los distintos meses del año.


Del mismo modo, es preferible no tener que levantar la instalación para hacer labores para no suspender el riego por goteo, y porque, de levantarse, difícilmente caerían luego los goteros en el mismo punto, teniendo que crear entonces el árbol un nuevo bulbo de raíces.

2. ESTACIÓN AGROCLIMÁTICA DE REFERENCIA

La estación agroclimática de referencia para la toma de datos ha sido la Estación agroclimática de Carmona, en la provincia de Sevilla, propiedad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España, situada a unos 13 km de la finca de estudio.

Esta estación dispone de series de datos históricos desde 2002 hasta la actualidad.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 163/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Sistema de
Información Agroclimática
para el Riego

SE101 IFAPA Centro Las Torres-Tomejil. Finca Tomejil

Propiedad: Red Propia-Andalucía

Provincia: Sevilla

Municipio: Carmona

Paraje:

Cuenca:

Coordenadas

UTM X: 270958

UTM Y: 4142490

Huso: 30


Altitud: 79


Estado: Activa

Fecha Instalación: 12/07/2001

Última Calibración:

Fecha Último Dato: 13/06/2018



 Norte
  Sur
  Este
  Oeste

Instrumentos Instalados

Instrumento	Fabricante	Modelo	Características
Termohigrómetro			
Anemoveleta			
Piranómetro			
Pluviómetro			
Sensor T° Suelo			
Datalogger			

3. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO

La determinación de las necesidades de agua de los cultivos, es el paso previo para establecer los volúmenes de agua que serán necesarios aportar con el riego.

La cantidad de agua que las plantas transpiran es mucho mayor que la que retienen (la que usan por crecimiento y fotosíntesis). La transpiración puede considerarse, por tanto, como el consumo de agua de la planta. Además debemos de considerar que hay pérdidas de agua por evaporación del agua desde la superficie del suelo.

La cantidad de agua que suponen ambos procesos, transpiración y evaporación, suele considerarse de forma conjunta con lo que se conoce como Evapotranspiración (ET_c). La evapotranspiración suele expresarse en mm de altura de agua evapotranspirada en cada día o mes (mm/día o mm/mes) y es una cantidad que variará según el clima y el cultivo.

La evapotranspiración comprende el agua transpirada por el cultivo y la evaporada desde la superficie del suelo donde se asienta el cultivo. La transpiración depende del tipo de planta y de su estado fenológico, mientras que la evaporación depende del grado de humedad del suelo y de la superficie del mismo sombreada por la planta.

Cuando la superficie del suelo está húmeda y poco sombreada, la tasa de evaporación es alta, pero disminuye rápidamente cuando el suelo se seca; también disminuye a medida que el cultivo se desarrolla y sombrea mayor superficie del suelo, a la vez que va aumentando progresivamente la transpiración. Por consiguiente, en la etapa inicial, en donde el cultivo transpira poco, la evapotranspiración depende, en gran medida, del grado de humedad de la superficie del suelo, o lo que es igual, de la frecuencia de lluvia o de riego.

Según la fórmula de Hargreaves la Evapotranspiración Potencial del cultivo se calcula como:

$$ET_c = ET_o * K_c$$

Siendo:

- ET_c la suma de las pérdidas de agua debidas a la transpiración de la planta y a la evaporación del suelo, suponiendo que éste esté completamente cubierto de vegetación y bien provisto de agua, es decir; que se mantiene constantemente en capacidad de campo.
- ET_o la evapotranspiración de referencia que se calcula como:

$$ET_o = 0,0023 * Ra * (T_m + 17,8) * (T_{max} - T_{min})^{0,5}$$

Donde:

Ra Radiación extraterrestre.

T_m Temperatura media de las medias del periodo considerado.

T_{max} Temperatura máxima.

T_{min} Temperatura mínima.

- K_c el coeficiente del cultivo, que describe las variaciones de la cantidad de agua que las plantas extraen del suelo a medida que se van desarrollando, desde la siembra

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 165/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

hasta la recolección. En ocasiones este K_c debe ser corregido con un coeficiente corrector de cobertura (K_i), o disponibilidad de agua en el suelo.

En los cultivos anuales normalmente se diferencian cuatro etapas o fases del cultivo:

1. Fase Inicial: Desde la siembra hasta un 10% de la cobertura del suelo aproximadamente.
2. Fase Desarrollo: Desde el 10% de cobertura y durante el crecimiento activo de la planta.
3. Fase Media: Entre la floración y fructificación, correspondiente en la mayoría de los casos al 70 - 80 % de cobertura máxima de cada cultivo.
4. Fase Maduración: Desde madurez hasta recolección.

Una vez calculada la evapotranspiración mensual para cada el cultivo, pasamos a calcular la Precipitación Efectiva (P_e) mensual de la zona en cuestión y así obtendremos las necesidades hídricas del cultivo de la siguiente forma:

$$NN = ET_{cc} - P_e$$

Siendo NN el déficit hídrico mensual o necesidades netas de agua (mm).

La Precipitación Efectiva (P_e) es una parte de la lluvia total. Parte de esa lluvia puede perderse debido a la escorrentía superficial, a una percolación profunda por debajo de la rizosfera o a la evaporación de la lluvia interceptada por las hojas de las plantas.

El efecto de las características propias del cultivo sobre las necesidades hídricas viene dado por el coeficiente de cultivo, que varía según el tipo de cultivo, su estado vegetativo y el clima.

Calculamos el coeficiente de cultivo (K_c) medio teniendo en cuenta las cuatro etapas que abarca su periodo vegetativo el periodo así como la evapotranspiración de referencia (ET_0) para los distintos meses.

Resumiendo, el proceso de cálculo de las necesidades hídricas de una plantación sigue el siguiente proceso:

1. Determinación de la evapotranspiración de un cultivo de referencia (ET_0): a partir de datos meteorológicos y su aplicación a fórmulas empíricas.
2. Determinación de la evapotranspiración de cada especie cultivada (ET_c): para ello se tiene que aplicar el coeficiente de cultivo (K_c).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 166/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. Determinación de las necesidades de agua de los cultivos en cada caso particular: los valores de ET_c pueden variar y, en consecuencia, deben adaptarse a las distintas situaciones que tengan en cuenta la variación de las condiciones climáticas, de suelos, prácticas de cultivo, variedades cultivadas, ciclos de cultivo, métodos de riego y, finalmente, nivel de rendimiento de las cosechas.

4. CONSUMO DE AGUA EN LOS DIFERENTES MESES DEL AÑO

Las variaciones de los consumos de agua a lo largo del año se deben ajustar a la variación de la transpiración. Conociendo las variaciones de la evapotranspiración potencial de un determinado punto, podremos aproximarnos por tanto al conocimiento de los consumos mensuales.

5. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ET_0)

Los datos de la ET_0 tomados del balance de agua que nos proporciona la estación de Carmona (Sevilla) son los siguientes.

Tabla 1. Evapotranspiración potencial

MESES	ET_0 (mm/mes)
ENERO	62,75
FEBRERO	78,63
MARZO	127,93
ABRIL	164,53
MAYO	228,22
JUNIO	270,87
JULIO	317,43
AGOSTO	301,30
SEPTIEMBRE	216,10
OCTUBRE	144,95
NOVIEMBRE	81,80
DICIEMBRE	63,12

6. COEFICIENTES DE CULTIVO (K_c) EN OLIVAR

Difieren para cada cultivo, se exponen los K_c de los cultivos que nos ocupan en base al estudio de riego y drenaje de la FAO56.

Los coeficientes de cultivo del olivar, toman los siguientes valores a lo largo de su ciclo, floración y fructificación.

Tabla 2. Coeficiente de cultivo para el olivo

MES	Kc
ABRIL	0,26
MAYO	0,26
JUNIO	0,26
JULIO	0,26
AGOSTO	0,26
SEPTIEMBRE	0,26
OCTUBRE	0,26

7. EVAPOTRANSPIRACIÓN CORREGIDA EN EL OLIVAR

En caso de que la cobertura del suelo para el olivar sea inferior al 70%, hay que reducir el valor de Kc considerado. Para esto se multiplicará por un factor de reducción Kr. Este valor se puede obtener de la relación propuesta por Fereres, en el que se tienen en cuenta la fracción de suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía del solsticio de verano, respecto a la superficie total, y cuya expresión es la siguiente.

$$K_r = \frac{2 \cdot S_c}{100}$$

Donde:

Sc: Área sombreada por la copa de los árboles.

$$S_c = \frac{\pi \cdot D^2}{400} \cdot N$$

D: Diámetro de la copa (m).

N: Densidad de plantación (Nº olivos/ha).

Para el cálculo de la fracción sombreada y del factor se ha estimado el diámetro de la copa del árbol en 3,50 m. Y se ha establecido un **marco de 6 x 4 m**.

De esta forma obtenemos el siguiente valor de Kr:

$$S_c = \frac{\pi \cdot (3,50)^2 \cdot 417}{400} = 40,17\%$$

$$K_r = \frac{240,17\%}{100} = 0,80$$

Aplicando el coeficiente corrector calculado, obtenemos la evapotranspiración corregida del cultivo:

Tabla 3. Kc del olivar corregido

MES	Kc olivo corregida
ABRIL	0,21
MAYO	0,21
JUNIO	0,21
JULIO	0,21
AGOSTO	0,21
SEPTIEMBRE	0,21
OCTUBRE	0,21

8. CÁLCULO DE LA EVAPOTRASNPIRACIÓN DEL CULTIVO (K_c)

Para el cálculo de la ET_c se usa la fórmula indicada en el punto anterior:

$$ET_c = ET_o \cdot K_c$$

Siendo:

ET_o evapotranspiración de referencia.

K_c coeficiente del cultivo

En la Tabla 4 se muestran los valores de la evapotranspiración mensual corregida para olivo.

Tabla 4. Evapotranspiración corregida

MES	ETcc olivo (mm/mes)
ABRIL	34,22
MAYO	47,47
JUNIO	56,34
JULIO	66,02
AGOSTO	62,67
SEPTIEMBRE	44,95
OCTUBRE	30,15

9. PRECIPITACIÓN EFECTIVA

Parte del agua de lluvia se pierde por escorrentía. Solamente una fracción de la misma, denominada efectiva, se infiltra y queda almacenada en el suelo a disposición del cultivo. La precipitación efectiva (PE) es función de la intensidad de lluvia y de las características del suelo que afectan a la velocidad de infiltración.

Por tanto, es una parte de la lluvia total. Parte de esa lluvia puede perderse debido a la escorrentía superficial, a una percolación profunda por debajo de la rizosfera o a la evaporación de la lluvia interceptada por las hojas de las plantas.

A efectos operativos, la PE suele estimarse como una fracción de la precipitación total. Valores medios mensuales en torno al **60 %** parecen adecuados para el tipo de suelo y la pendiente de la finca objeto del presente proyecto. Se despreciarán las lluvias de escasa cuantía que se produzcan en los meses de verano, las cuales se pierden por evaporación directa antes de que el cultivo pase a utilizarlas.



A continuación se exponen las precipitaciones totales y las efectivas de cada uno de los meses, las cuales se han tomado directamente de los valores que arrojan las series de datos de la Estación Agroclimática de Carmona (Sevilla):

Tabla 5. Precipitación efectiva

MESES	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	PRECIPITACIÓN EFECTIVA (mm)
ABRIL	66,89	40,14
MAYO	51,88	31,13
JUNIO	4,67	2,80
JULIO	0,18	0,11
AGOSTO	2,97	1,78
SEPTIEMBRE	43,77	26,26
OCTUBRE	93,48	56,09

10. DÉFICIT HÍDRICO MENSUAL Y NECESIDADES DE RIEGO

El déficit hídrico mensual se obtiene haciendo el balance entre las pérdidas y las ganancias; se consideran pérdidas la evapotranspiración de cada cultivo, y las ganancias la precipitación efectiva.

Las necesidades netas de riego se obtienen de restar a los valores de la precipitación efectiva (P_E) los de la ET_{cc} .

$$\text{Déficit hídrico mensual: } NN = ET_{cc} - P_E \text{ (mm)}$$

Se extraen unas necesidades netas anuales de **2.153,78 m³/ha** y año para olivo.

Los riegos a aplicar serán de tipo localizado por goteo en olivar, con una eficiencia total del 86%. Tal y como se indica en la metodología de cálculo de necesidades hídricas agrícolas del Actual Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (2015 – 2021), concretamente en la Tabla 24 del "ANEJO Nº 3. DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES."

Las necesidades hídricas brutas en m³/ha y mes se disponen en la Tabla 7.

Tabla 6. Necesidades netas

MESES	ETc (mm/mes)	PRECIPITACIÓN EFECTIVA (mm)	NN (mm/mes)	NN (m ³ -ha/año)
ABRIL	34,22	40,14	-5,91	0,00
MAYO	47,47	31,13	16,34	163,39
JUNIO	56,34	2,80	53,54	535,41
JULIO	66,02	0,11	65,92	659,20
AGOSTO	62,67	1,78	60,89	608,90
SEPTIEMBRE	44,95	26,26	18,69	186,89
OCTUBRE	30,15	56,09	-25,94	0,00
				2.153,78

Tabla 7. Necesidades brutas

MES	NECESIDADES BRUTAS GOTEÓ EN OLIVO (m ³ /ha)
ENERO	0,0
FEBRERO	0,0
MARZO	0,0
ABRIL	0,0
MAYO	189,99
JUNIO	622,58
JULIO	766,51
AGOSTO	708,02
SEPTIEMBRE	217,31
OCTUBRE	0,0
NOVIEMBRE	0,0
DICIEMBRE	0,0
TOTAL	2.504,40

Las necesidades netas anuales son por tanto, de 2.153,78 m³/ha y año para olivo, de forma que la plantación no sufriría en ningún momento estrés hídrico.

Con estos cálculos, y en función de las dotaciones establecidas en el plan hidrológico del Guadalquivir, se elige una estrategia de riego deficitario, con **dotación de agua bruta anual de 1.500,00 m³ / ha año en olivo.**

11. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

11.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente punto es la determinación de la rentabilidad de la inversión para la transformación descrita.

Se recoge un análisis pormenorizado de los flujos anuales monetarios que, durante su vida útil, se generan. La relación de los flujos netos se reduce a unos índices de evaluación que permiten apreciar la rentabilidad.

El estudio económico tiene limitaciones al existir incertidumbre acerca de la evaluación futura de los mercados agrarios y de los materiales necesarios no obstante se pueden extraer del mismo algunas conclusiones sobre la viabilidad o no del proyecto.

11.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Todo proyecto de inversión viene definido por los siguientes parámetros:

1. Pago de inversión: Obtenido su valor al calcular el presupuesto del proyecto y el resto de los costes de la inversión.
2. Vida útil del proyecto: Número de años que está activa la inversión o de que ésta es susceptible de ser amortizada. Para el presente estudio de viabilidad la vida útil del proyecto se establece en 20 años, ya que se estima que es el período que dispone el propietario para amortizar los costes de la inversión.
3. Flujos de caja: Diferencia entre ingresos y gastos anuales de la explotación, que se calcularán efectuando para cada año de vida útil del proyecto la diferencia entre los cobros y los pagos generados por el hecho de realizarse la inversión. Para determinar los flujos anuales del proyecto deben identificarse, cuantificarse y valorarse, a través del análisis de la inversión y explotación del proyecto, los insumos y salidas que intervienen en la misma.
4. Tasa de actualización: Valor que convierte el dinero corriente en términos constantes atemporales, vendrá representado por el coste de oportunidad del capital del promotor, esto es lo se puede considerar como la rentabilidad de una inversión alternativa, sin riesgo y a plazos equivalentes. Actualmente una inversión casi sin riesgo que equivaldría a invertir alternativamente al presente proyecto sería una inversión en Obligaciones del Estado a 20 años (vida útil del proyecto). Como las obligaciones no existen para este número de años, se ha tomado un valor medio ponderado entre las

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 173/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

obligaciones de 15 y de 30 años, obteniendo una rentabilidad media de los últimos cinco años de 3,37 %.

5. Inflación: De forma general todos los ingresos y gastos que se produzcan en el futuro tendrán que ser actualizados por la inflación general producida. Dada la dificultad de estimar un valor de inflación para un periodo de tiempo tan extenso, se ha estimado este concepto en función del valor fijado por el Banco Central Europeo, que tiene entre sus objetivos que la inflación quede siempre ligeramente por debajo del 2%.

La evaluación económica debe considerar también el coste de oportunidad de la situación antes del proyecto, por lo que en general no debe limitarse el estudio simplemente a evaluar los flujos de caja en la situación con proyecto, sino más bien a analizar la diferencia de dichos flujos entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

11.3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN

Además de los índices más usuales de la rentabilidad de una inversión como son el VAN (Valor Actual Neto), y el TIR (Tasa Interna de Rendimiento), se pueden utilizar, sin objeto de obtener una visión más amplia del grado de rentabilidad del proyecto, otros índices como son:

- Plazo de recuperación.
- Relación Beneficio / Inversión.

Los indicadores de rentabilidad económica a utilizar en la evaluación son:

- A. El **VAN** se define como la cantidad, expresada en unidades monetarias, resultante de sumar la inversión y la serie de flujos de caja anuales actualizados que se derivan de la ejecución y explotación del mismo. La condición necesaria, aunque no suficiente, para que una inversión sea viable es, por tanto, que su VAN sea positivo. Es un método integral de evaluación por cuanto considera tanto los aspectos monetarios como el momento en el que se producen. Se calcula como:

$$B. \quad VAN = \sum_{j=1}^n \frac{\Delta R_j}{(1+r)^j} - K_o$$

Donde:

Ko: inversión.

j: año.

ΔR_j : incremento de flujos de caja en el año j.

r: tasa de actualización.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 174/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Como se ha comentado, para poder evaluar adecuadamente la inversión a realizar, en el cálculo de este indicador se ha utilizado la diferencia de los flujos de caja entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto.

- C. El **TIR** valora el tipo de interés para el VAN se hace cero; esto es, es el tipo de interés al que es necesario actualizar los flujos de caja derivados del proyecto para que la suma de sus valores actuales iguale a los pagos de inversión. Al igual que el VAN es un método integral de evaluación. Se calcula como:

$$TIR = \frac{i}{\sum \frac{CashFlow}{(1+i)^i}} = 0$$

- D. El **Plazo de Recuperación** refleja el momento en que el valor de los flujos de caja acumulados y actualizados comienzan a ser positivos, es decir, el año a partir del cual el empresario recibirá los primeros beneficios, una vez recuperado el importe del pago de inversión. Es un índice parcial.

- E. La **relación beneficio neto-inversión** indica la relación de la suma de flujos de caja actualizados (excluida la inversión) entre la inversión realizada (K_i). Hace referencia al número de unidades monetarias netas que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{BN}{I} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{I_j - C_j}{(1+r)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{K_j}{(1+r)^j}}$$

- F. La **relación beneficio bruto-coste** indica la relación de la suma de beneficios brutos actualizados que genera el proyecto entre la suma de costes actualizados que genera el mismo. Esta relación muestra el número de unidades monetarias que genera el proyecto por cada unidad de coste que se produce. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{B_j}{(1+r)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{C_j + K_j}{(1+r)^j}}$$

Por otro lado conviene recordar los supuestos en los que se apoya el análisis de inversiones:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 175/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Los cobros y los pagos de un año se producen en un mismo instante.
- Las tendencias inflacionistas o deflacionistas afectan de la misma forma a los cobros y a los pagos.

11.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

La descripción detallada de las características que definen esta inversión, así como los antecedentes y motivaciones que la impulsan, se recogen en la correspondiente memoria.

El presupuesto de ejecución material asciende a **CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (199.723,27 €)**.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad **DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (241.665,16 €)**.

11.5. SITUACIÓN SIN PROYECTO

En la situación previa a la puesta en riego de la finca "Montegarrido", se considera que la superficie de la misma está dedicada a la explotación de herbáceos.

11.6. SITUACIÓN CON PROYECTO

La tipología de cultivos en el futuro variará en función de la tendencia de precios del mercado y por la rotación que requiera la propia gestión agrícola de cada parcela. Para poder llevar a cabo un análisis de la viabilidad económica, se deben suponer unos cultivos en la situación con proyecto.

Se han considerado que toda la superficie estará destinada al cultivo del olivar.

11.7. CUENTA DE EXPLOTACIÓN

Para identificar los ingresos y costes de explotación, se han considerado los datos aportados por otras fincas, con cultivos similares a los estudiados en el presente anejo, acerca de los costes e ingresos de los mismos.

Para obtener un desglose de los costes se han utilizado los datos publicados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Dicho organismo realiza anualmente una serie de estudios sobre la economía de los sistemas de producción, analizando los costes y rentabilidad de diversas actividades agrícolas en varias Comunidades Autónomas,

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 176/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

permitiendo de su comparación, extraer la evolución de sus producciones, productividad, rentabilidad y características estructurales de las explotaciones.

Estos estudios de costes agrarios agrupan los cultivos en grandes sectores productivos (herbáceos, hortícolas y leñosos). En nuestro caso, se consideran los datos globales de explotación de los cultivos existentes en la finca en la campaña de riego 2016 – 2017 y el promedio de desglose de costes de los datos del Ministerio.

Tabla 8. Ingresos y costes de explotación por Ha y año

	MAÍZ	OLIVAR
INGRESOS		
1: INGRESOS DE PRODUCTOS	3.503,00	6.600,00
2: SUBVENCIONES	0,00	-
3: INDEMNIZACIONES	0,00	-
TOTAL INGRESOS	3.503,00	6.600,00
COSTES		
4: TOTAL COSTES DIRECTOS	1.023,71	863,81
Semillas y plantas	199,24	-
Fertilizantes	415,95	227,67
Productos fitosanitarios	80,10	135,97
Otros suministros	328,41	500,16
5: MAQUINARIA	419,42	262,28
Trabajos contratados	141,67	72,19
Carburantes y lubricantes	178,51	121,32
Reparaciones y repuestos	99,24	68,77
6: MANO DE OBRA ASALARIADA	100,95	736,91
7: TOTAL COSTES INDIRECTOS PAGADOS	428,26	355,93
Cargas sociales	111,82	204,41
Seguros de capitales propios	13,70	20,49
Intereses y gastos financieros	1,49	0,87
Canon de arrendamiento	251,53	44,25
Contribuciones e impuestos	15,09	19,24
Conservación de edificios y mejoras	4,92	14,87
Otros gastos generales	29,70	51,79
8: AMORTIZACIONES	100,39	253,30
9: TOTAL OTROS COSTES INDIRECTOS	328,15	429,26
Intereses de otros capitales propios	44,60	35,21
Mano de obra familiar	283,54	394,05
TOTAL COSTES PRODUCCIÓN	2.400,88	2.901,48
RESULTADOS		
10: BENEFICIO	1.102,12	3.698,52

11.8. FLUJOS DE CAJA

Según los valores totales presentados en las tablas anteriores, se calcula el flujo de caja esperado en la explotación.

Los flujos de caja obtenidos se exponen a continuación:

Tabla 9. Flujos de caja anuales sin proyecto

Año	Ingresos sin proyecto (€/ha)	Costes sin proyecto (€/ha)	Beneficio sin proyecto (€/ha)
Año 0	0,00	0,00	0,00
Año 1	3503,00	2400,88	1102,12
Año 2	3503,00	2400,88	1102,12
Año 3	3503,00	2400,88	1102,12
Año 4	3503,00	2400,88	1102,12
Año 5	3503,00	2400,88	1102,12
Año 6	3503,00	2400,88	1102,12
Año 7	3503,00	2400,88	1102,12
Año 8	3503,00	2400,88	1102,12
Año 9	3503,00	2400,88	1102,12
Año 10	3503,00	2400,88	1102,12
Año 11	3503,00	2400,88	1102,12
Año 12	3503,00	2400,88	1102,12
Año 13	3503,00	2400,88	1102,12
Año 14	3503,00	2400,88	1102,12
Año 15	3503,00	2400,88	1102,12
Año 16	3503,00	2400,88	1102,12
Año 17	3503,00	2400,88	1102,12
Año 18	3503,00	2400,88	1102,12
Año 19	3503,00	2400,88	1102,12
Año 20	3503,00	2400,88	1102,12

Tabla 10. Flujos de caja anuales con proyecto

Año	Ingresos con proyecto (€/ha)	Costes con proyecto (€/ha)	Beneficio con proyecto (€/ha)
Año 0	0,00	0,00	0,00
Año 1	0,00	2901,48	-2901,48
Año 2	1650,00	2901,48	-1251,48
Año 3	3300,00	2901,48	398,52
Año 4	4950,00	2901,48	2048,52
Año 5	6600,00	2901,48	3698,52
Año 6	6600,00	2901,48	3698,52
Año 7	6600,00	2901,48	3698,52
Año 8	6600,00	2901,48	3698,52
Año 9	6600,00	2901,48	3698,52
Año 10	6600,00	2901,48	3698,52
Año 11	6600,00	2901,48	3698,52
Año 12	6600,00	2901,48	3698,52
Año 13	6600,00	2901,48	3698,52
Año 14	6600,00	2901,48	3698,52
Año 15	6600,00	2901,48	3698,52
Año 16	6600,00	2901,48	3698,52
Año 17	6600,00	2901,48	3698,52
Año 18	6600,00	2901,48	3698,52
Año 19	6600,00	2901,48	3698,52
Año 20	6600,00	2901,48	3698,52

Tabla 11. Diferencia beneficio en escenarios con proyecto y sin proyecto

Año	Diferencia beneficio CP - SP (€/ha)
Año 0	0,00
Año 1	-4003,60
Año 2	-2353,60
Año 3	-703,60
Año 4	946,40
Año 5	2596,40
Año 6	2596,40
Año 7	2596,40
Año 8	2596,40
Año 9	2596,40
Año 10	2596,40
Año 11	2596,40
Año 12	2596,40
Año 13	2596,40
Año 14	2596,40
Año 15	2596,40
Año 16	2596,40
Año 17	2596,40
Año 18	2596,40
Año 19	2596,40
Año 20	2596,40

11.1. INDICADORES DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

Se obtienen una serie de indicadores que muestran la viabilidad del escenario propuesto:

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad	
Pay-back (años)	8
VAN (3,37%)	17.298,50 €
TIR (20 años)	14,50%
Beneficio neto / Inversión	8,84
Beneficio bruto / Coste e inversión	1,74

11.2. CONCLUSIONES

A la vista de los índices de rentabilidad económica para los tipos de intereses planteados, se puede deducir las siguientes conclusiones prácticas acerca de la rentabilidad de la inversión:

- Para los tipos de interés elegidos, el proyecto es viable ya que el VAN es positivo.
- El plazo de recuperación o pay-back de la inversión se produce en el octavo año de funcionamiento de la puesta en riego del cultivo. Con la tasa de rendimiento interno obtenida se puede ver que el proyecto puede ser realizado con todas las garantías de viabilidad.

ANEJO Nº 8

EFFECTOS SÍSMICOS

Anejo nº 8. Efectos sísmicos

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 182/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.....	2
3. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO. COEFICIENTE DE SUELO	4
4. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACCLERACIÓN SÍSMICA BÁSICA	4
5. ACCELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	6

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa sísmico de la norma sismorresistente NSCE-02	5
---	---

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Coeficiente de suelo C en función del tipo de terreno existente en profundidad	4
Tabla 2. Datos sísmicos de los términos municipales cercanos.....	6
Tabla 3. Hipótesis de cálculo sísmico	7

APÉNDICE 1.- VALORES DE LA ACCELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA (a_b) Y DEL COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN (K) DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PROVINCIA DE SEVILLA CON $a_b \geq 0,04$ g.

1. INTRODUCCIÓN

La Norma de Construcción Sismorresistente se aprobó mediante el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y es de aplicación al proyecto, construcción y explotación de edificaciones de nueva planta así como en los casos de reforma o rehabilitación siempre y cuando los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en esta norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea menor al fijado por la norma, debiéndolo justificar en el proyecto.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de esta norma, de acuerdo con el uso a que se destinan e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

1. De moderada importancia.

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


2. De normal importancia.

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

3. De especial importancia.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

1. Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
2. Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 184/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
4. Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
5. Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
6. Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carreteras y de ferrocarril.
7. Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
8. Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
9. Las grandes construcciones de Ingeniería Civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigentes.
10. Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los Órganos competentes de las Administraciones Públicas.
11. Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 185/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO. COEFICIENTE DE SUELO

A los efectos de esta norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $V_s > 750$ m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$ m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$ m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s \leq 200$ m/s.

A cada una de estos tipos de terreno se le asigna el valor de coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

Tabla 1. Coeficiente de suelo C en función del tipo de terreno existente en profundidad

Tipo de terreno	Coeficiente C
Tipo I	1,0
Tipo II	1,3
Tipo III	1,6
Tipo IV	2,0

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

Se adoptará como valor de C el valor obtenido al ponderar los coeficientes C_i de cada estrato con un espesor e_i , en metros, mediante la expresión:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

4. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. ACLERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

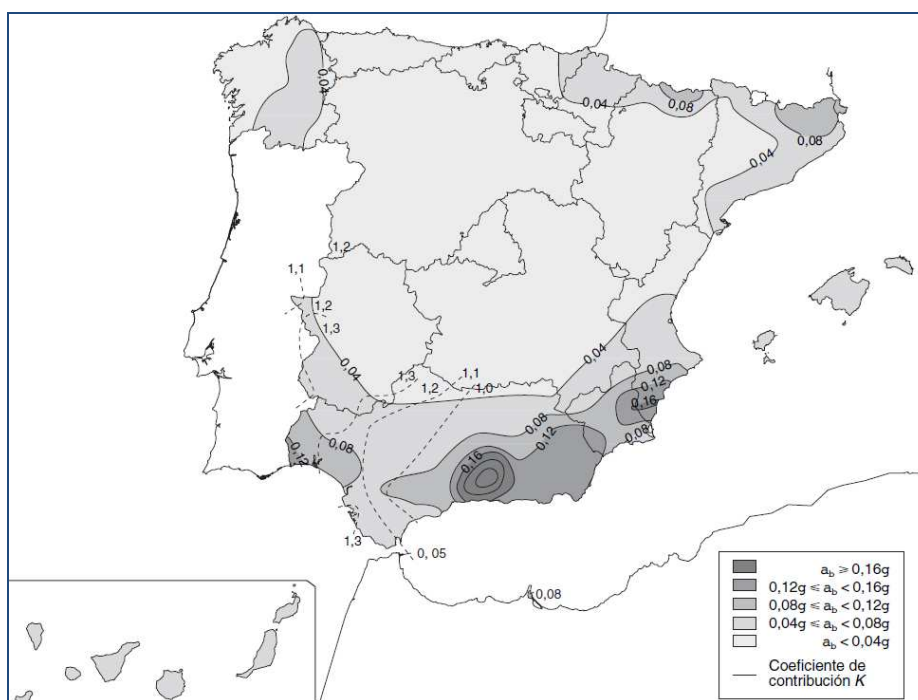
Anejo nº 8. Efectos sísmicos

4

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 186/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la norma sismorresistente NSCE-02. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), y el coeficiente de distribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto

Imagen 1. Mapa sísmico de la norma sismorresistente NSCE-02



La lista del Anejo 1 de la norma detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g, junto con los coeficientes de contribución K .

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 187/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

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

Donde:

a_b : Aceleración sísmica básica definida en el Mapa de peligrosidad sísmica nacional.

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

Construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$

Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S : Coeficiente de ampliación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g}$ $S = C / 1,25$

Para $0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g}$ $S = C / 1,25 + 3,33 (\rho \cdot a_b / \text{g} - 0,1) (1 - C / 1,25)$

Para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

Siendo:

C : Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

Dentro de la provincia de Sevilla, y concretamente para el término municipal de Carmona, se obtienen valores de la aceleración sísmica básica (a_b) y coeficiente de contribución (K) que se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Datos sísmicos de los términos municipales cercanos

Municipio	a_b/g	K
Carmona	0,06	1,1

Por tanto los valores aplicables en las actuaciones del proyecto son para el caso:

$\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g}$ $S = C / 1,25$ ($C = 2,0$ para un terreno tipo IV)

Donde:

- $a_b = 0,06 \text{ g}$

- $\rho = 1,0$
- $S = 1,6$

Siendo por tanto el valor de la aceleración $a_c = S \cdot p \cdot a_b = 0,096 \text{ g}$

La citada Norma, NCSE-02 establece la necesidad de tener en cuenta el efecto del sismo en el cálculo de todo tipo de estructuras situadas en zonas con una aceleración básica de cálculo superior a 0,08 veces la aceleración de la gravedad. Por tanto no es necesario en este caso, aun así se tendrá en cuenta para una mayor seguridad.

Para el estudio de la estabilidad de taludes de las balsas se consideran tres hipótesis, en una no se tiene en cuenta el efecto sismo y en las otras dos se tiene en cuenta el efecto sismo contemplándose a su vez dos hipótesis de cálculo según el apartado 3.4 de la Norma de Construcción Sismorresistente. La 1ª considerando el 100 % de la componente horizontal y el 30 % de la componente vertical. En la 2ª se tiene en cuenta el 70 % de la componente vertical y el 30 % de la horizontal, según el apartado 2.6 de la citada norma.

Tabla 3. Hipótesis de cálculo sísmico

Término municipal	Aceleración sísmica de cálculo	HIPÓTESIS I		HIPÓTESIS II	
		Componente sísmica horizontal	Componente sísmica vertical	Componente sísmica horizontal	Componente sísmica vertical
Carmona	0,096 g	0,096 g	0,0288 g	0,0288 g	0,0672 g

Dichos valores son los que se aplicarán en el cálculo de estabilidad de taludes de la balsa.

APÉNDICE 1

VALORES DE LA ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA (AB) Y DEL COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN (K) DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA PROVINCIA SEVILLA CON $AB \geq 0,04 G$

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 190/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



PROYECTO DE Balsa de Regulación en Finca "El Valenciano". T.M. Carmona (Sevilla)

PROVINCIA DE SEVILLA

AGUADULCE	0,07	(1,0)
ALBARRACÍN	0,04	(1,1)
ALBARRACÍN, EL	0,07	(1,1)
ALBUERA	0,07	(1,1)
ALBUERA DE ALJARAFA	0,06	(1,1)
ALCALÁ DE GUADAIRA	0,07	(1,1)
ALCALÁ DEL RÍO	0,07	(1,1)
ALCOLEA DEL RÍO	0,06	(1,1)
ALGABA, LA	0,07	(1,2)
ALGABA, LAS	0,08	(1,0)
ALMADÉN DE LA PLATA	0,05	(1,2)
ALMENDRAL	0,07	(1,1)
ALMENDRILLA	0,07	(1,1)
ASAHAL	0,06	(1,1)
ASNAICÁZAR	0,08	(1,2)
ASNAICÓLLAR	0,07	(1,2)
ATALAYAS	0,07	(1,0)
BENICAZÓN	0,08	(1,1)
BOLULLOS DE LA MITACIÓN	0,07	(1,1)
BORMUJOS	0,07	(1,1)
BREÑES	0,06	(1,1)
BURULLOS	0,06	(1,1)
BUZOS DE SAN JUAN, LAS	0,07	(1,1)
CANES	0,07	(1,2)
CAMPANA, LA	0,06	(1,1)
CANTILLANA	0,06	(1,1)
CANADA REAL	0,06	(1,1)
CARMONA	0,06	(1,1)
CARLOS DE LOS CÉSPEDES	0,06	(1,1)
CASABACHE	0,07	(1,0)
CASTILBLANCO DE LOS ARROYOS	0,06	(1,2)
CASTILLEJA DE GUZMÁN	0,07	(1,2)
CASTILLEJA DE LA CUESTA	0,07	(1,1)
CASTILLEJA DEL CAMPO	0,08	(1,2)
CAZALICO DE LAS SIERRAS, EL	0,07	(1,1)
CAZALICO DE LA SIERRA	0,05	(1,2)
CONSTANTINA	0,05	(1,1)
CORIA DEL RÍO	0,07	(1,1)
CORRIPE	0,08	(1,0)
CORONIL, EL	0,07	(1,1)
CORRAL DE LOS	0,08	(1,0)
CUERVO DE SEVILLA, EL	0,06	(1,2)
DOS HERMANAS	0,07	(1,1)
ÉCIZA	0,06	(1,1)
ESPARTINAS	0,07	(1,1)
ESTÉPA	0,07	(1,0)
GUZMÁN DE ALBUERA	0,06	(1,1)
GABRERO, EL	0,07	(1,2)
GELVES	0,07	(1,1)
GERENA	0,07	(1,2)
GILENA	0,07	(1,0)
GINÉS	0,07	(1,1)
GUADALCANAL	0,04	(1,1)
GUILLERNA	0,07	(1,2)
HERREÑA	0,06	(1,0)
HUÉVAR DE ALJARAFA	0,08	(1,2)
ISLA MAYOR	0,08	(1,2)
LANTEJUELA, LA	0,06	(1,1)
LEBES	0,06	(1,2)
LORA DE ESTÉPA	0,07	(1,0)
LORA DEL RÍO	0,06	(1,1)
LUISIANA, LA	0,06	(1,1)
MADRONO, EL	0,07	(1,2)
MAIRENA DEL ALCOR	0,06	(1,1)
MARINILLA	0,07	(1,1)
MARCHENA	0,06	(1,1)
MARINALEDA	0,06	(1,0)

MARTÍN DE LA JARA	0,08	(1,0)
MOLARES, LOS	0,06	(1,1)
MONTELLANO	0,07	(1,1)
MORÓN DE LA FRONTERA	0,07	(1,1)
NAVAS DE LA CONCEPCIÓN, LAS	0,05	(1,1)
OLIVARES	0,07	(1,1)
OSUNA	0,07	(1,0)
OSUNA, LAS	0,07	(1,1)
PALENCIA	0,07	(1,1)
PALENCIA Y VILLAFRANCA, LOS	0,07	(1,1)
PALENCIA DEL RÍO	0,07	(1,1)
PAZADAS	0,06	(1,1)
PEDRERA	0,07	(1,0)
PEDROSO, EL	0,05	(1,1)
PERALTA	0,06	(1,1)
PERAFLORES	0,06	(1,1)
PILAS	0,08	(1,2)
PRUNA	0,08	(1,0)
PRUNA DE CAZALÍA, LA	0,06	(1,1)
PUERTO DE LOS INFANTES, LA	0,06	(1,1)
PUEBLA DEL RÍO, LA	0,07	(1,1)
REAL DE LA JARA, EL	0,05	(1,2)
RINCONADA, LA	0,07	(1,1)
RODA DE ANDALUCÍA, LA	0,07	(1,0)
RONQUILLO, EL	0,06	(1,2)
RUÍO, EL	0,06	(1,0)
SAN JUAN DE AZNALFARACHE	0,07	(1,1)
SAN NICOLÁS DEL PUERTO	0,04	(1,2)
SAN NICOLÁS DEL PUERTO	0,08	(1,1)
SANLÚCAR LA MAYOR	0,07	(1,2)
SANTIPONCE	0,07	(1,2)
SAUCEJO, EL	0,08	(1,0)
SEVILLA	0,07	(1,1)
TOCINA	0,06	(1,1)
TRINIDAD	0,07	(1,1)
TRINIDAD, LAS	0,07	(1,1)
UMBERTO	0,07	(1,1)
UTRERA	0,06	(1,1)
VALENCINA DE LA CONCEPCIÓN	0,07	(1,2)
VILLAMARQUE DE LA CONDESA	0,08	(1,2)
VILLANUEVA DE SAN JUAN	0,08	(1,0)
VILLANUEVA DEL ARISCAL	0,07	(1,1)
VILLANUEVA DEL RÍO	0,06	(1,1)
VILLANUEVA DEL RÍO Y MINAS	0,06	(1,1)
VILLAVIEJA DEL RÍO	0,06	(1,1)
VISO DEL ALCOR, EL	0,06	(1,1)

ANEJO Nº9 ESTABILIDAD DE TALUDES

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 192/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MODELOS DE COMPORTAMIENTO DE SUELOS Y PARÁMETROS RESISTENTE	5
3. PREDIMENSIONADO DE TALUDES	6
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	7
5. LÍNEA DE SATURACIÓN	7
6. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD	8
6.1. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	8
6.2. NORMATIVA. COEFICIENTES DE SEGURIDAD EXIGIDOS	8
6.3. CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES POR MEDIO DE EQUILIBRIOS LÍMITE	11
6.4. RESULTADOS OBTENIDOS	13

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Perfil del cuerpo de la balsa	7
---	---

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros resistentes de los materiales empleados en el cálculo	7
Tabla 2. Coeficiente K	7
Tabla 3. Valores de la componente sísmica según las diferentes hipótesis consideradas	8
Tabla 4. Factores exigidos por la Instrucción Española para Proyecto y Construcción de Presas	10
Tabla 5. Sección considerada en el cálculo	10
Tabla 6. Parámetros resistentes de los materiales empleados en el cálculo	11
Tabla 7. Factores de seguridad obtenidos para los taludes contemplados en el proyecto sin considerar el efecto sísmico	13
Tabla 8. Factores de seguridad obtenidos para los taludes contemplados en el proyecto considerando el efecto sísmico en la Hipótesis I	13
Tabla 9. Factores de seguridad obtenidos para los taludes contemplados en el proyecto considerando el efecto sísmico en la Hipótesis II	13

1. INTRODUCCIÓN

Los taludes artificiales deben cumplir con unos requisitos mínimos que garanticen su estabilidad a lo largo de su vida útil. Esta es, para este tipo de obra, un tanto imprecisa, pues en realidad termina cuando se modifica nuevamente el terreno. Se trata de evitar desmoronamientos parciales o la ruina total del talud. Cualquiera de las dos situaciones tiene un coste económico importante, pero además es frecuente que exista riesgo de pérdida de vidas humanas.

Al garantizar la seguridad del talud se debe considerar, no solamente la fase de explotación de la obra, sino también la fase de construcción y la de demolición o reutilización. Es en la fase de construcción en la que muy frecuentemente se producen los accidentes más graves.

La razón por la que un talud se hace inestable desde el punto de vista mecánico y se desmorona, está relacionada con la insuficiente resistencia del material de construcción (en este caso el propio suelo) ante las tensiones a que se le somete, por lo que la estabilidad quedará garantizada cuando quede garantizada esa resistencia.

Por lo tanto, deberemos conocer con la mayor precisión que sea posible:

- Las cargas actuantes en el talud.
- La transformación de las cargas en tensiones internas.
- La respuesta del terreno a estas tensiones.
- Los parámetros de resistencia del suelo y su reología.

La principal carga que debe soportar un talud artificial es el peso propio del material que lo constituye, por lo que un primer parámetro esencial en el cálculo de la estabilidad será el peso específico del material del talud. Además, cualquier talud soporta otras muchas cargas, siendo muy importante también la debida a las máquinas durante el proceso constructivo. En el caso de las balsas, la segunda carga en importancia será el peso del agua embalsada.

Respecto a la transformación de las cargas en tensiones y la respuesta del terreno, generalmente se engloban en un campo de la geotecnia, el de los modelos de comportamiento. Existen diversos modelos que responden adecuadamente a situaciones distintas, sin que se pueda decir que exista alguno que simule con precisión la compleja realidad del suelo como elemento mecánico.

Directamente relacionados con el modelo de comportamiento de los suelos están los parámetros mecánicos de resistencia, que varían de unos a otros. La determinación de estos parámetros mediante distintos tipos de ensayos y la evolución y variación con el tiempo y las circunstancias es un punto trascendental para garantizar la estabilidad de los taludes.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 194/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

En la actualidad la técnica más generalizada para asegurar la estabilidad de un talud consiste en comprobar su resistencia partiendo de unas características previamente fijadas, tanto geométricas como de tipo de suelo, es decir, el procedimiento no consiste en elegir el suelo o la geometría del talud, sino en seleccionar estos y comprobar si los valores seleccionados garantizan o no la estabilidad. Generalmente se modifica la geometría, aunque a veces será necesario cambiar de tipo de suelo.

Cumpliendo estos principios generales se encuentran multitud de métodos de comprobación, adaptados a diferentes situaciones y obras. En el caso de las balsas de materiales sueltos se emplean en la actualidad dos tipos de procedimiento de comprobación:

- Métodos de equilibrio límite.
- Métodos numéricos.

Cada uno de ellos engloba a muchos más, dentro de los primeros tenemos el que se denomina «método de Bishop» y dentro de los segundos el «método de los elementos finitos».

Según la I.P.C.E. de G.P. la estabilidad de las presas de tierras homogéneas se comprobará en los tres estados siguientes:

- a. Construcción: se calcularán los taludes de aguas arriba (interior) y aguas abajo (exterior).
- b. Explotación: se calculará el talud de aguas abajo (exterior).
- c. Desembalse rápido: se calculará el talud de aguas arriba (interior).

Dado que en la balsa proyectada se contempla la impermeabilización de los taludes correspondientes, el análisis de la seguridad se realizará bajo la hipótesis de talud seco.

Se ha optado por la hipótesis anterior atendiendo al estudio realizado por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y la Consejería de Agricultura de la Generalitat Valenciana, sobre una serie de balsas de edad igual o superior a 15 años en la Comunidad Valenciana. Según se cita en el mismo:

“En éstas el comportamiento real observado es coherente con el caso de talud seco (no saturado), dado que para el talud exterior la hipótesis de talud saturado, conduce en algunos casos a coeficientes de seguridad próximos a la unidad, e incluso inferiores, por lo que en algún caso, si esta hipótesis de carga fuera cierta, debiera haberse observado algún deslizamiento, máxime en una zona en la que con cierta frecuencia se producen sismos, en algunos casos de cierta importancia y que sí que han afectado a otras construcciones. Lo anterior indica que las geomembranas cumplen perfectamente su misión impermeabilizadora, y que las pequeñas fugas que se pueden presentar no tienen suficiente entidad para saturar el talud.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 195/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Como se desprende del párrafo anterior, una de las principales conclusiones extraídas dice: De las consideraciones efectuadas en el apartado anterior, de las distintas hipótesis de carga analizadas, para el caso de balsas impermeabilizadas con geomembranas, es suficiente estudiar únicamente la hipótesis de talud no saturado para el talud exterior e interior, evidenciando que el problema de la estabilidad de los taludes no estriba en el potencial deslizamiento del mismo, sino en los peligros de erosión interna".

2. MODELOS DE COMPORTAMIENTO DE SUELOS Y PARÁMETROS RESISTENTE

El modelo de comportamiento de suelo primeramente utilizado en la mecánica de suelos se debe a Coulomb, que ya en 1773 se dirigió a la Academia francesa para exponer sus teorías sobre la fricción y la cohesión de los suelos.

La idea básica es que los suelos responden mecánicamente según una ecuación del tipo:

$$\tau = c + \sigma * \operatorname{tg} \varphi$$

Donde τ y σ son las tensiones internas, tangencial y normal, mientras que c (cohesión) y φ (ángulo de rozamiento interno) son los parámetros resistentes del suelo. En los suelos la resistencia a tensiones tangenciales aumenta al aumentar las tensiones normales, no pudiendo por tanto establecerse un límite tensional numérico como sucede en otros materiales. La recta (que ordinariamente se denomina recta de Coulomb) se convierte así en un referente tensional, considerándose como un límite al que pueden llegar los suelos sin deformaciones excesivas. Al alcanzar la recta se supone que las tensiones no podrán aumentar, pero aumentarán notablemente las deformaciones, considerándose así este estado, por analogía con otros materiales, como de plastificación.

En los taludes la ruina se produce, precisamente, por los movimientos de grandes masas de suelo, que deben comenzar con un proceso de grandes deformaciones asociado a esta plastificación. Por ello la garantía de seguridad de un talud se puede afirmar si se afirma que el suelo no se plastifica de forma generalizada, es decir, la recta de Coulomb se convierte en el límite tensional del suelo.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 196/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Presión intersticial

La presencia de agua en los huecos del esqueleto granular del suelo modifica el estado tensional de forma significativa. Se debe a Terzaghi la formulación del modelo de comportamiento de suelos saturados con presión de agua en los poros, denominada presión intersticial.

El concepto de presión intersticial es de la máxima importancia en los cálculos de estabilidad de taludes. Cuando un suelo está saturado el agua que rellena los poros se comporta como si de una masa de líquido se tratara. Por tanto, en cada punto del suelo saturado el agua de sus poros estará sometida a una presión igual en todas las direcciones del espacio con valor correspondiente a la carga de agua en ese punto, es decir, el peso específico del agua por la altura correspondiente a la profundidad bajo la línea de saturación.

Por tanto, la presión intersticial disminuye notablemente la resistencia del terreno. Además, los parámetros del suelo, cohesión y ángulo de rozamiento interno, sufren variaciones de valor con la humedad, de forma que la existencia de agua tiene la doble influencia en los parámetros resistentes y en la presión.

3. PREDIMENSIONADO DE TALUDES

El cálculo de la estabilidad de taludes es en realidad una comprobación de la resistencia mecánica partiendo de unos valores de suelo (es decir, de parámetros resistentes) y de la geometría del dique en su sección de mayor altura.

Se hace así necesario establecer unos valores de predimensionado de taludes tal como sucede en muchos otros casos de la ingeniería.

Como en la estabilidad influye notablemente la altura del dique, está comprobado que en un talud de menor altura los taludes pueden ser más arriesgados, es decir, con un mayor ángulo de inclinación respecto a la horizontal. Por el contrario, si el talud es de mayor altura convendrá ser algo más conservador en el predimensionado.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 197/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

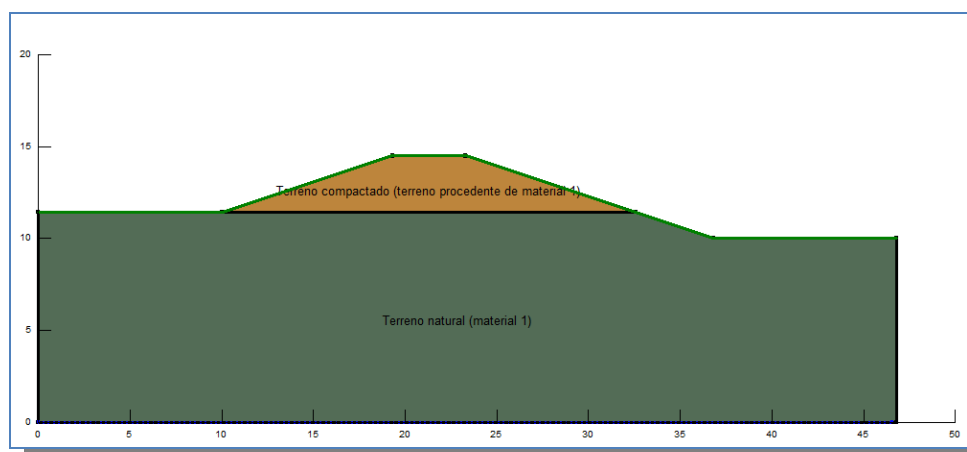
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales empleados y los valores considerados para el cálculo de estabilidad de taludes se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 1. Parámetros resistentes de los materiales empleados en el cálculo

Unidad geotécnica	c (kp/cm ²)	Ø (°)	γ (gr/cm ³)
Arcillas y limos	0,3	25,2	1,66

Imagen 1. Perfil del cuerpo de la balsa



Como práctica recomendable indicar que se debería realizar un estudio geotécnico al inicio de la construcción con objeto de que el mismo confirme que el subsuelo hallado está en consonancia con lo expuesto en este anejo.

5. LÍNEA DE SATURACIÓN

La permeabilidad es una característica geotécnica de trascendental importancia en este tipo de diques y se recomienda que el coeficiente K en m/s esté comprendido entre los valores $10^{-7} \leq K \leq 10^{-5}$, de baja permeabilidad, según la clasificación siguiente (Head, 1985).

Tabla 2. Coeficiente K

Coeficiente K (m/s)				
Alta	Media	Baja	Muy baja	Prácticamente impermeable
10^{-3}	10^{-5}	10^{-7}	10^{-9}	10^{-12}

Las líneas de saturación, que se utilizan en el cálculo posterior, se obtienen por el método de la parábola básica de Kozeny que, a su vez, proporciona el valor del caudal filtrado por metro

lineal. Al existir impermeabilización de taludes mediante material geosintético, en los Gráficos del Cálculo de Estabilidad no se encuentra representada la línea de saturación y las filtraciones producidas.

6. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD

Según la Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas, la estabilidad de las presas de tierras homogéneas se comprobará en los tres estados siguientes:

- Construcción: se calcularán los taludes de aguas arriba (interior) y aguas abajo (exterior).
- Explotación: se calculará el talud de aguas abajo (exterior).
- Desembalse rápido: se calculará el talud de aguas arriba (interior).

Como se ha indicado y justificado anteriormente, al estar los taludes impermeabilizados con material sintético únicamente se calculará el caso a).

6.1. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

Los valores de la aceleración sísmica de cálculo a considerar para el cálculo de estabilidad de taludes se indican a continuación:

Tabla 3. Valores de la componente sísmica según las diferentes hipótesis consideradas

Término municipal	Aceleración sísmica de cálculo	HIPÓTESIS I		HIPÓTESIS II	
		Componente sísmica horizontal	Componente sísmica vertical	Componente sísmica horizontal	Componente sísmica vertical
Carmona	0,096 g	0,096 g	0,0288 g	0,0288 g	0,0672 g

6.2. NORMATIVA. COEFICIENTES DE SEGURIDAD EXIGIDOS

Partiendo del predimensionado establecido se realiza la comprobación de estabilidad de taludes. Uno de los primeros procedimientos no empíricos de comprobación fue el que publicó en 1927 el ingeniero sueco Fellenius y que por plantear líneas de rotura del talud circulares es conocido como el método del círculo sueco.

Este procedimiento fija las bases para una larga serie de otros procedimientos de comprobación que posteriormente serían agrupados bajo la denominación de métodos de equilibrio límite.

Las premisas generales a todos estos métodos son:

- Se asume que la comprobación puede hacerse en la sección central del dique, es decir, en condiciones bidimensionales, si bien el problema es en realidad tridimensional con deslizamientos en la zona central. Con este procedimiento se está generalmente del lado de la seguridad.
- Se supone que toda la masa del suelo desliza simultánea y repentinamente, lo cual no es cierto, pues en la realidad los deslizamientos se producen tras una fisuración progresiva.
- Se admite un modelo de comportamiento del suelo del tipo Mohr-Coulomb, con consideración de presiones intersticiales.
- Existe un coeficiente de seguridad que refleja la relación entre la tensión tangencial resistida por el material y la realmente existente.
- La rotura se produce siguiendo líneas con una forma previamente definida.
- La línea de rotura define una masa deslizante, en la que se puede analizar el equilibrio de fuerzas, momentos, tensiones, etc., y que puede dividirse en partes o zonas para el establecimiento de estos equilibrios.

En los métodos de equilibrio límite se determina el coeficiente de seguridad de un posible círculo de deslizamiento, pero la seguridad general del talud requiere la búsqueda del valor pésimo de este coeficiente. El círculo al que corresponde este valor pésimo es el denominado círculo crítico.

Hay que hacer notar que para cada posible centro de círculo existen infinidad de posibles radios, quedando el círculo de deslizamiento definido por su centro y su radio. Por ello, para la búsqueda del círculo crítico se comienza asignando a cada posible centro de círculo un valor de F , que se corresponde con el valor mínimo de todos los posibles radios. A continuación se calculan análogamente los valores de F para los posibles centros de círculo, hasta obtener el menor.

Cada situación de nivel de agua embalsada y de presiones intersticiales en el terraplén da lugar a un estado de cargas distinto en el mismo, pudiendo existir infinitos de ellos. En los cálculos de estabilidad bastará considerar los estados críticos.

Normalmente, existen tres situaciones críticas, para las cuales debe analizarse la estabilidad:

a) **Situación de Construcción:** Si el ritmo de construcción es rápido y el material muy impermeable, no hay disipación de presiones intersticiales, que pueden alcanzar valores muy altos y dar lugar a situaciones críticas, tanto en el talud aguas abajo como aguas arriba.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 200/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

b) **Situación de Explotación:** Con embalse lleno y prolongando este estado en el tiempo, se producirá la saturación, en el caso de no colocarse láminas impermeabilizadoras, y las presiones intersticiales alcanzarán un valor máximo y provocarán situación crítica en el talud de aguas abajo. La situación de embalse lleno supone que la línea de saturación del dique está en su nivel máximo, y por lo tanto el valor de las presiones intersticiales es el mayor que puede existir en el dique. Esta situación es la más desfavorable en todas las balsas/presas de materiales sueltos para el talud de aguas abajo, pues la línea de saturación se acerca a este talud, y la disminución de resistencia a tensiones tangenciales en esa zona influye en la resistencia global de este talud.

c) **Situación de Desembalse Rápido:** Se produce cuando existe un vaciado del embalse a una velocidad superior a la que se necesita para drenar el cuerpo del dique, de forma que el embalse se vacía parcial o totalmente mientras que el dique sigue saturado de agua. De esta forma el efecto estabilizante del peso del agua sobre el talud de aguas arriba desaparece pero se mantienen las presiones intersticiales en el interior del cuerpo del dique que disminuyen su resistencia. Por lo tanto, esta situación será la más desfavorable para el talud de aguas arriba.

Como es fácil deducir, la velocidad de vaciado que da lugar a un desembalse rápido es variable, dependiendo sobre todo de la permeabilidad del cuerpo del dique. Sin embargo se puede decir sin error que en los embalses de regulación y acumulación destinados al riego anual, en los que la balsa se llena y se vacía cada temporada, esta situación se da cada año.

Para el cálculo de la estabilidad de las balsas de materiales sueltos destinadas a riego, se considerará el embalse vacío, pero con el interior del dique saturado de agua hasta la línea de saturación teórica, y en esta situación se calcularán ambos taludes.

La Instrucción Española para Proyecto y Construcción de Presas exige, para las situaciones indicadas, los siguientes coeficientes de seguridad:

Tabla 4. Factores exigidos por la Instrucción Española para Proyecto y Construcción de Presas

	Sin efecto sísmico	Con efecto sísmico
Situación de construcción	1,2	1,0
Situación de explotación	1,4	1,4
Situación de desembalse rápido	1,3	1,1

La sección de máximo terraplén considerada a efectos de cálculo es la siguiente:

Tabla 5. Sección considerada en el cálculo

Tipo de talud	Anchura de coronación (m)	Altura máxima aguas arriba (m)	Altura máxima aguas abajo
Aguas arriba: 3:H/1:V Aguas abajo: 3:H/1:V	4,00	4,50	3,10

Para realizar el cálculo de estabilidad de taludes de la balsa se ha utilizado el programa Geoslope. La sección considerada para los cálculos ha sido la más desfavorable. Los materiales empleados para el citado cálculo de estabilidad se indican a continuación:

Tabla 6. Parámetros resistentes de los materiales empleados en el cálculo

Unidad geotécnica	cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (°)	Densidad terreno (Kn/m³)	Densidad terraplén comp. 98% PM (Kn/m³)
Material 1	30,0	25,2	16,6	14,2

6.3. CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES POR MEDIO DE EQUILIBRIOS LÍMITE

En el programa denominado Geoslope se desarrolla la comprobación de equilibrio de los círculos de rotura, aplicando el método de las rebanadas de Spencer, Janbu y Morgenstern – Price.

Los métodos utilizados actualmente se basan en el denominado de las rebanadas, que consiste en dividir el macizo potencialmente deslizante en rebanadas verticales, calcular el equilibrio de cada una de ellas, y finalmente analizar el equilibrio global, obteniendo un Factor de Seguridad (FS) que se define como la relación entre fuerzas o momentos resistentes y fuerzas o momentos motores. El peso de la rebanada (W) se descompone en un empuje tangencial (WT) y otro vertical (WN), paralelo y normal, respectivamente, a la base de aquella. WT origina una tensión cortante, a la que se opone la propia resistencia al corte (s) del terreno, definida por la cohesión y la fuerza normal (WN) disminuida en la presión intersticial (u). Las fuerzas V y H, con sus subíndices, definen la interacción entre rebanadas, y es la evaluación de estas reacciones internas lo que establece la diferencia fundamental entre los métodos.

Principio de los métodos de rebanadas.

Una vez calculado FS para una determinada curva de rotura potencial, se repite el proceso para otra distinta, y así sucesivamente hasta obtener un mínimo para FS, suponiéndose entonces que esta será la curva pésima.

Como consecuencia del método de Fellenius se han desarrollado numerosos procedimientos basados en el equilibrio límite pero cambiando las hipótesis y las simplificaciones de cálculo. Se exponen a continuación los fundamentos de algunos de los métodos más utilizados y contrastados por la práctica:

- Método de Spencer.- Inicialmente pensado para el análisis de superficies de rotura circulares, el método de Spencer puede ser aplicado a superficies no circulares siempre que se adopte un centro de rotación friccional. Asume que la inclinación de las fuerzas laterales son las mismas para cada tajada. Rigurosamente satisface el equilibrio estático asumiendo que la fuerza resultante entre tajadas tiene una inclinación constante pero desconocida.

- Método de Janbu.- Diseñado para superficies no necesariamente circulares, también supone que la interacción entre rebanadas es nula, pero a diferencia de busca el equilibrio de fuerzas y no de momentos. Experiencias posteriores hicieron ver que la interacción nula en el caso de equilibrio de fuerzas era demasiado restrictiva, lo que obligó a introducir un factor de corrección empírico aplicable al FS. En versión posterior, en el denominado método riguroso, se define una línea de empuje entre las rebanadas y se buscan los equilibrios en fuerzas y momentos respecto al centro de la base de cada una.

- Método de Morgenstern y Price.- Al igual que el anterior, también es de aplicación general, y trata de alcanzar tanto el equilibrio de momentos como de fuerzas. La diferencia fundamental estriba en que la interacción entre rebanadas viene dada por una función que evalúa esa interacción a lo largo de la superficie de deslizamiento.

Los datos de entrada del programa son:

- Definición geométrica del dique a estudiar.
- Características del material de cada una de las capas que componen el dique:
 - o Cohesión en Kilopascas (KPa).
 - o Ángulo de rozamiento interno en grados.
 - o Densidad del terreno en KN/m³.
- Definición de la línea piezométrica.
- Coeficiente de sismicidad.
- Definición de una zona para que el programa localice cuál es el centro del círculo de rotura más desfavorable dentro de esa zona.

El programa va buscando el círculo de rotura que dé, el factor de seguridad más desfavorable para la estabilidad del dique.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 203/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

En los listados de cálculo aparecen los radios y las coordenadas de todos los centros de los círculos de rotura con los que itera el programa. Además de lo anterior, proporciona el valor del Factor de Seguridad para cada uno de estos círculos de rotura.

Al final del listado figura el valor más desfavorable del Factor de Seguridad para cada método de estudio, además del radio y las coordenadas del círculo de rotura que corresponde a ese valor del Factor de Seguridad.

El programa se aplica para cada una de las posibles situaciones de funcionamiento de la balsa, obteniéndose en cada caso de estudio un valor del Factor de Seguridad. Dicho Factor de Seguridad debe ser superior al valor indicado por la Instrucción Española para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, la cual exige los coeficientes de seguridad indicados en la tabla que se adjunta en el apartado 2.2 para presas homogéneas de tierra.

Con todos estos factores y como se puede observar en las tablas que se muestran a continuación, se obtienen factores de seguridad por encima de los exigidos.

En las siguientes tablas se muestran los valores de los factores de seguridad obtenidos según los casos anteriormente descritos para la infraestructura hidráulica de almacenamiento proyectada.

6.4. RESULTADOS OBTENIDOS

En las siguientes tablas se muestran los valores de los factores de seguridad obtenidos para los tres casos anteriormente descritos tanto con efecto sísmico como sin él.

Tabla 7. Factores de seguridad obtenidos para los taludes contemplados en el proyecto sin considerar el efecto sísmico

Caso	Morgenstein-Price	Janbu	Spencer
Construcción aguas arriba	5,594	5,059	5,595
Construcción aguas abajo	7,212	6,522	7,213

Tabla 8. Factores de seguridad obtenidos para los taludes contemplados en el proyecto considerando el efecto sísmico en la Hipótesis I


Caso	Morgenstein-Price	Janbu	Spencer
Construcción aguas arriba	4,026	3,592	4,02
Construcción aguas abajo	5,085	4,532	5,087

Tabla 9. Factores de seguridad obtenidos para los taludes contemplados en el proyecto considerando el efecto sísmico en la Hipótesis II

Caso	Morgenstein-Price	Janbu	Spencer
Construcción aguas arriba	4,887	4,406	4,888
Construcción aguas abajo	6,249	5,638	6,250

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 205/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

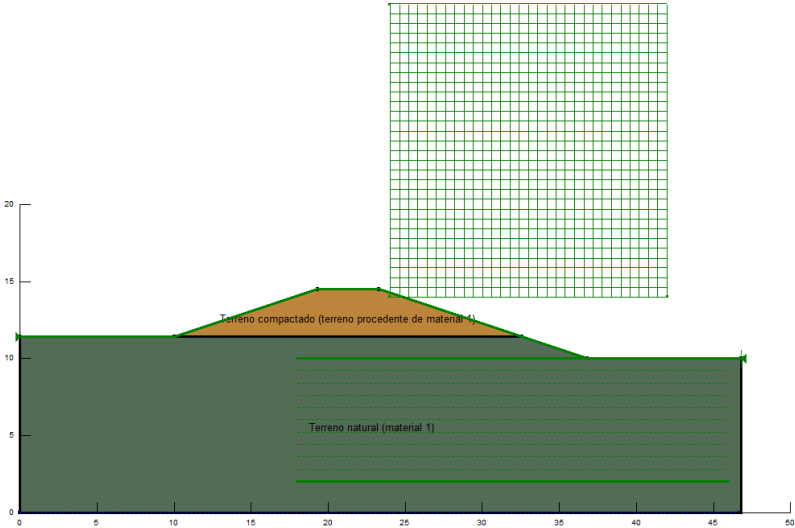
APÉNDICE 1: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES MEDIANTE EQUILIBRIOS LÍMITE

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 206/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

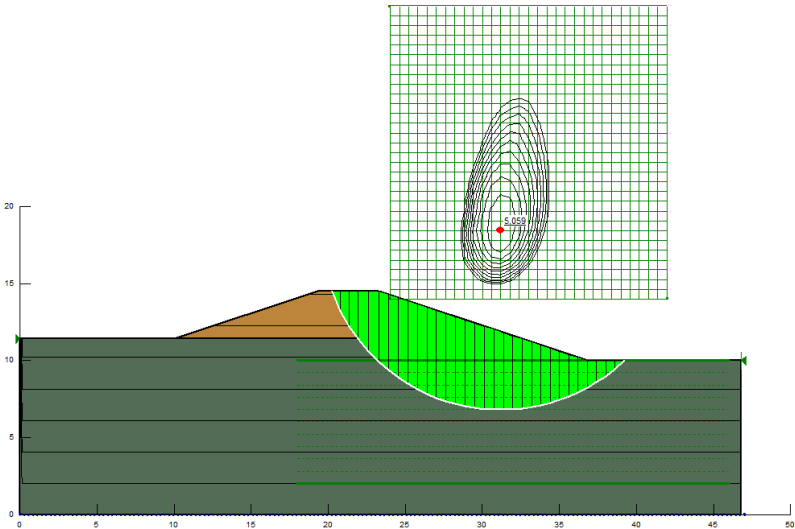
SIN EFECTO SÍSMICO

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 207/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:

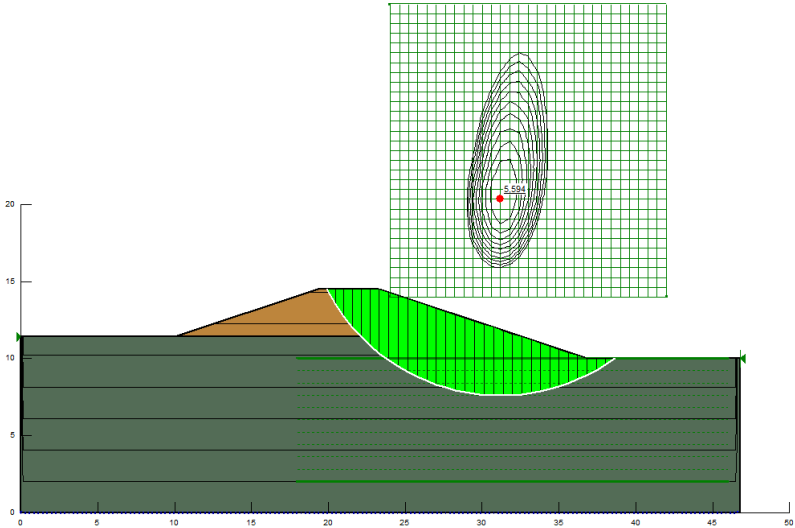


Title: Montegarrido
Method: JANBU
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:

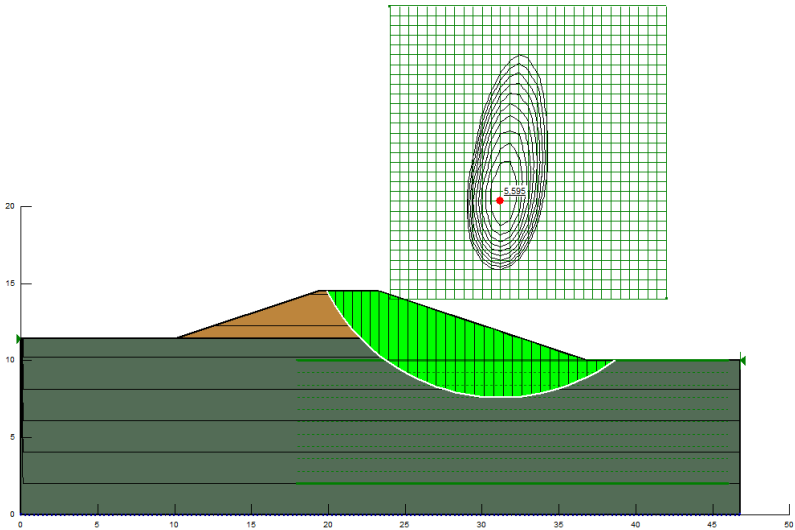


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:

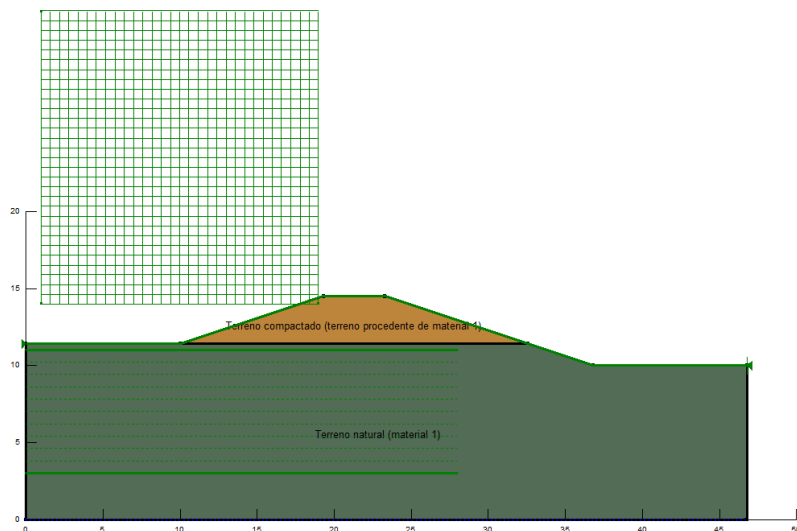


Title: Montegarrido
Method: Spencer
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:

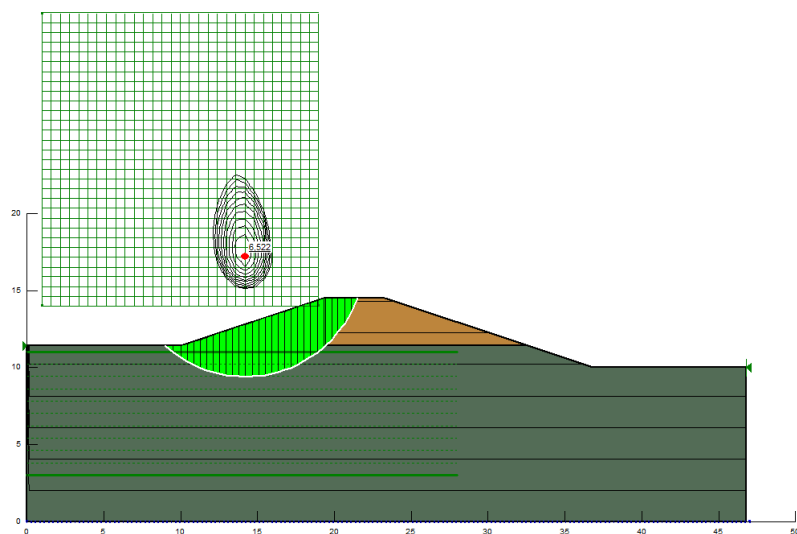


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 209/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:



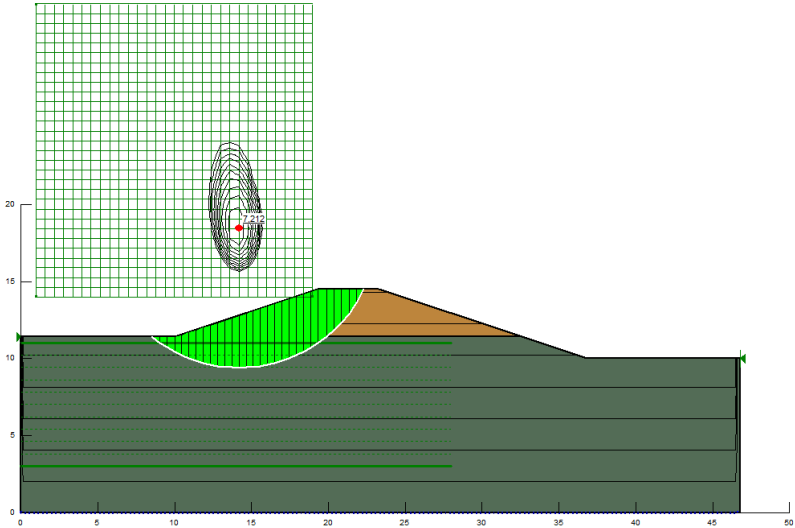
Title: Montegarrido
Method: JANBU
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:



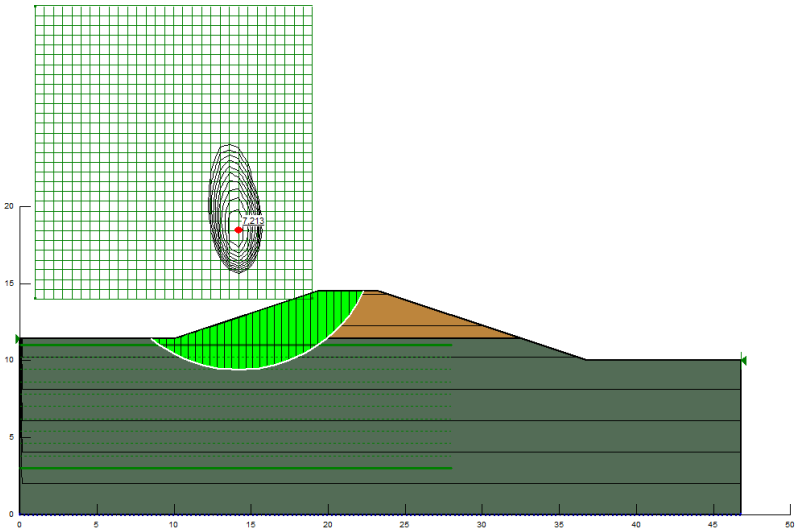
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 210/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:



Title: Montegarrido
Method: Spencer
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.:
Vert Seismic Coef.:

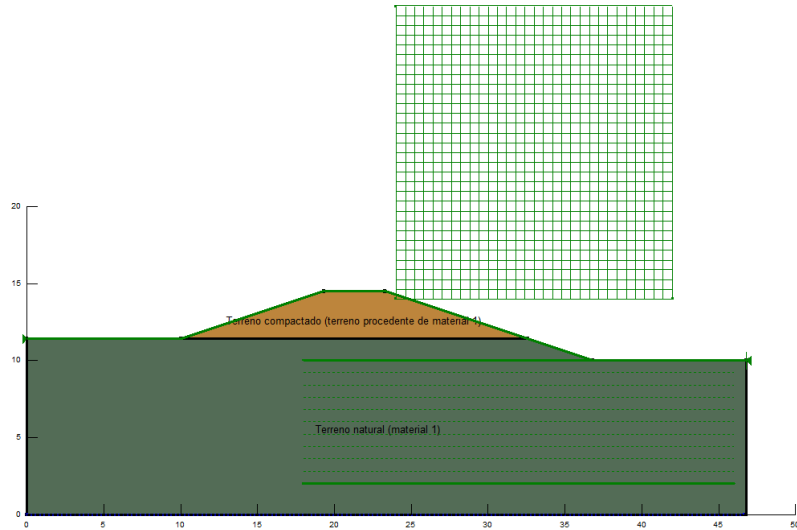


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 211/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

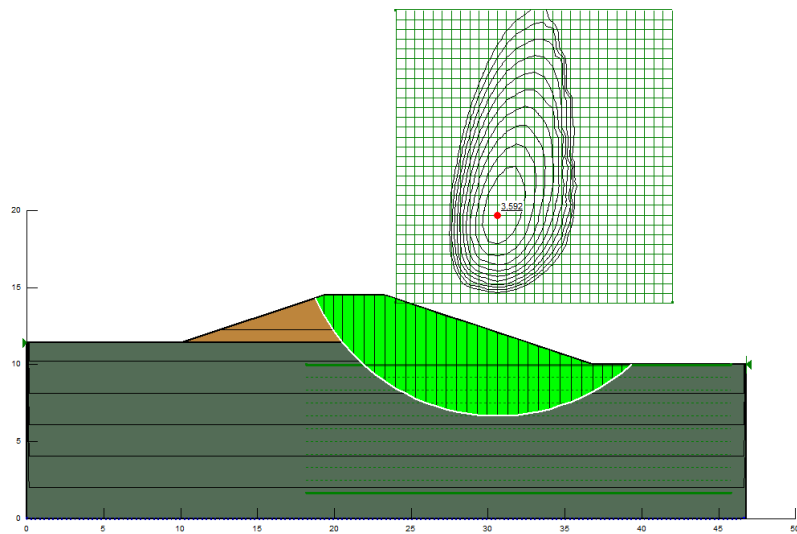
CON EFECTO SÍSMICO – HIPÓTESIS I

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 212/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029

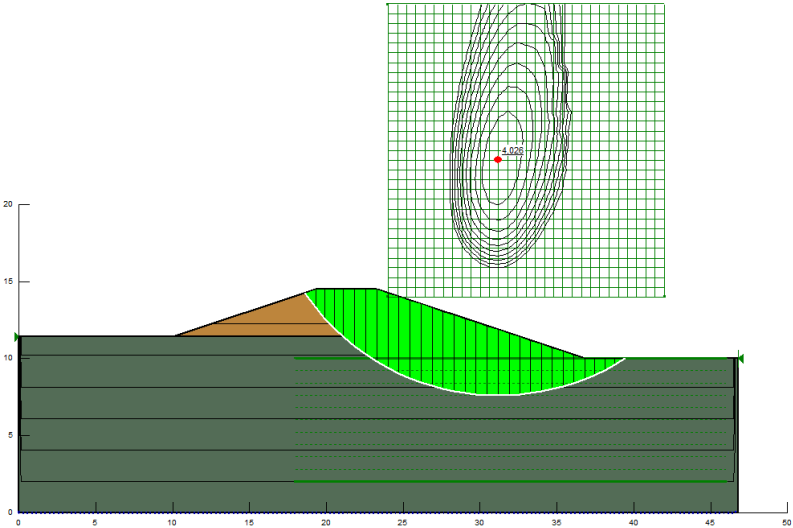


Title: Montegarrido
Method: JANBU
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029

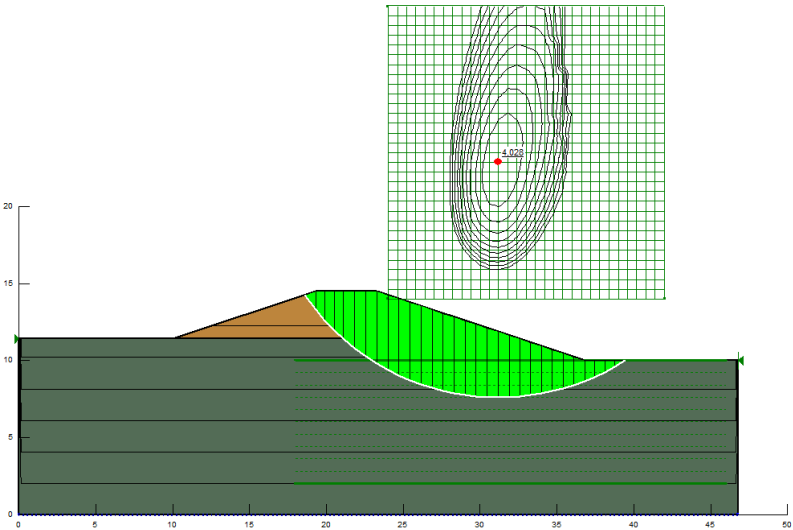


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029

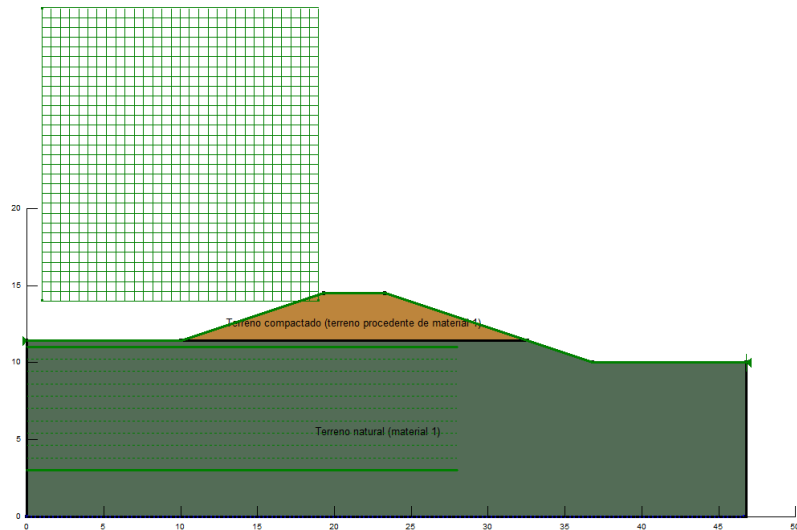


Title: Montegarrido
Method: Spencer
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029

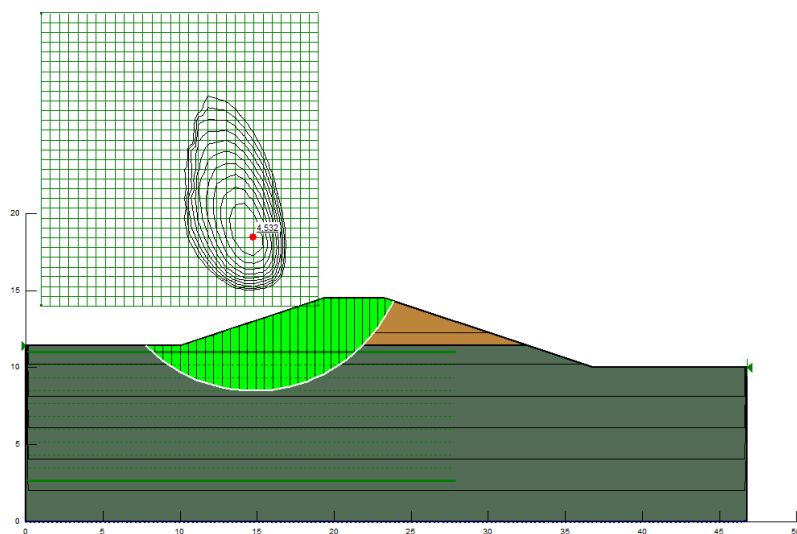



FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 214/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029



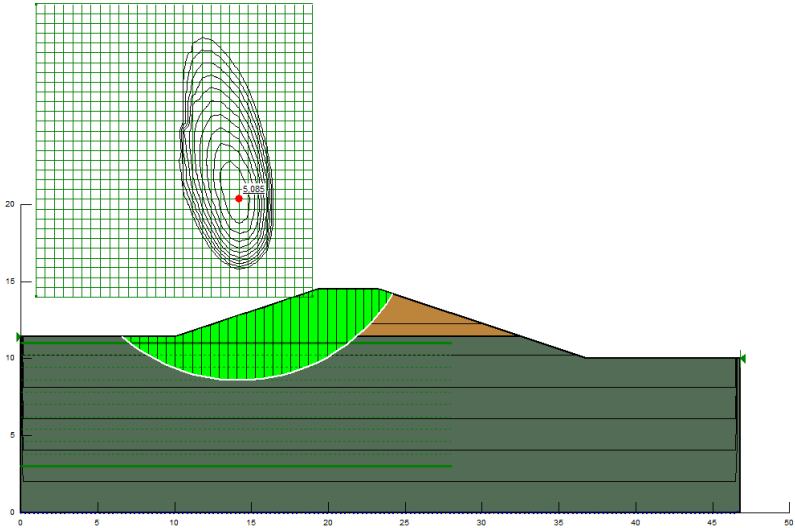
Title: Montegarrido
Method: JANBU
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029



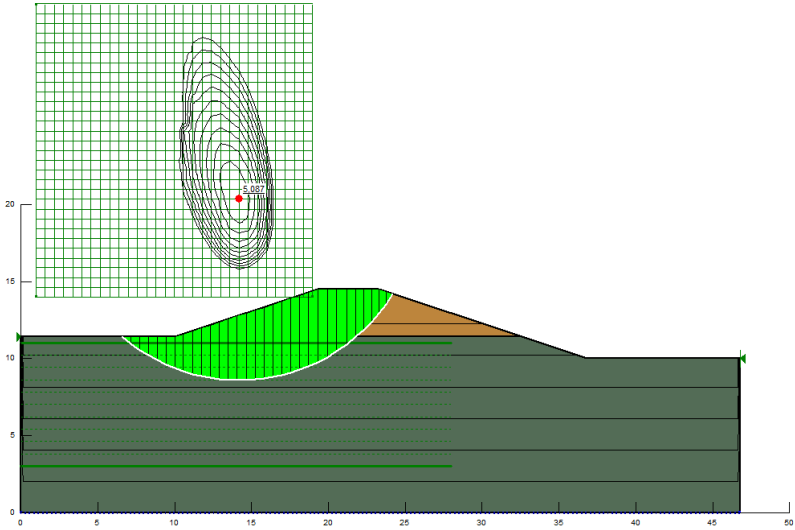
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 215/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Derecha a izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029



Title: Montegarrido
Method: Spencer
Direction of movement: Derecha a izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,096
Vert Seismic Coef.: 0,029

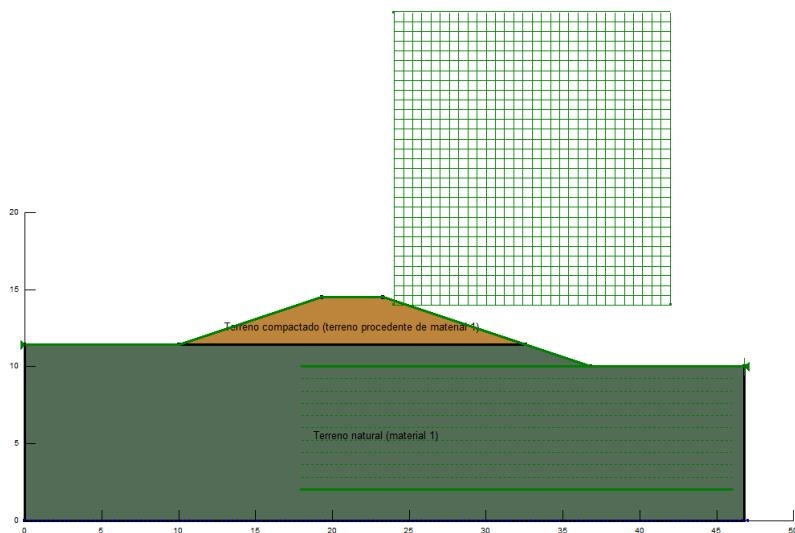


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 216/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

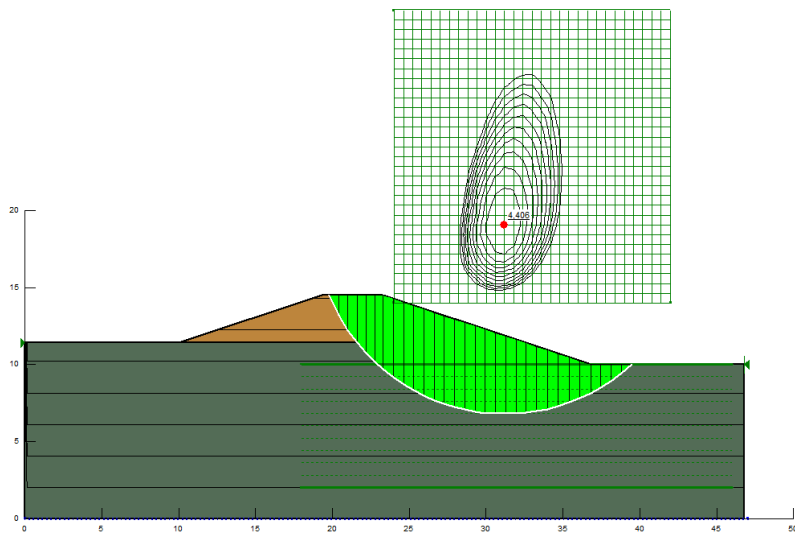
CON EFECTO SÍSMICO – HIPÓTESIS II

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 217/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067

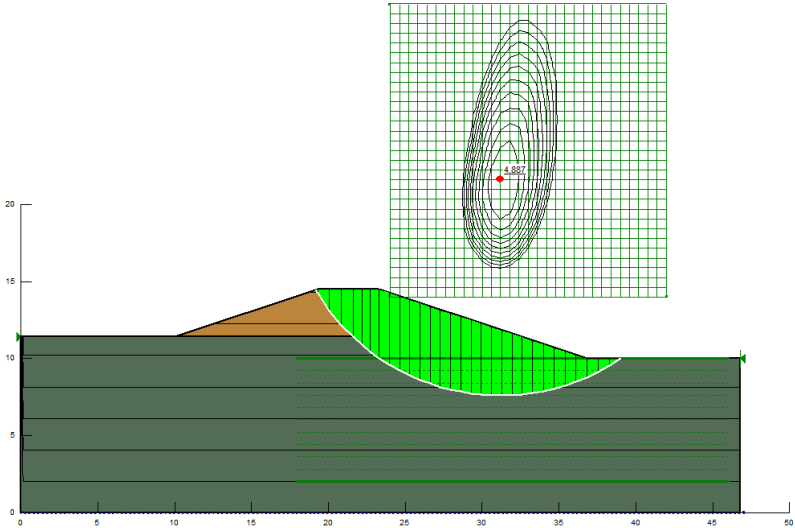


Title: Montegarrido
Method: JANBU
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067

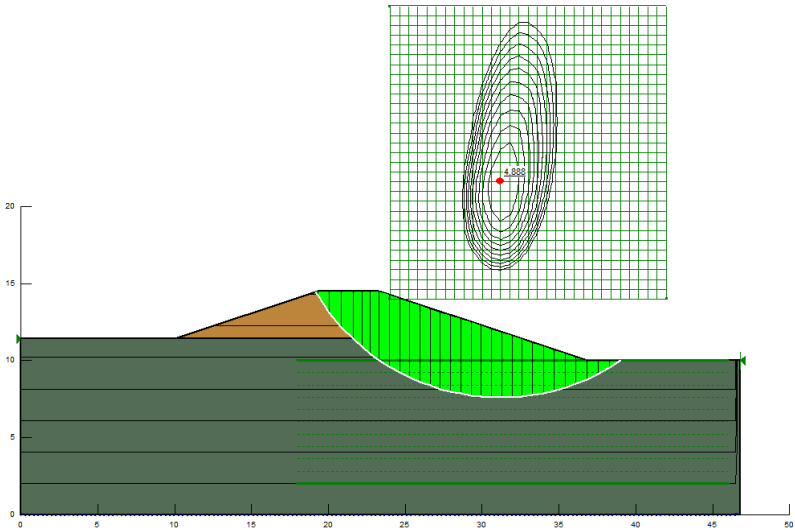



Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067



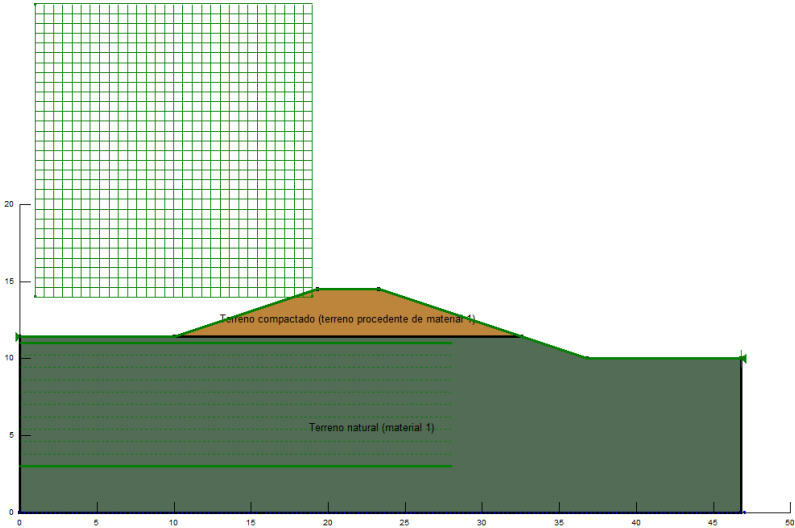
Title: Montegarrido
Method: Spencer
Direction of movement: Izquierda a Derecha
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067



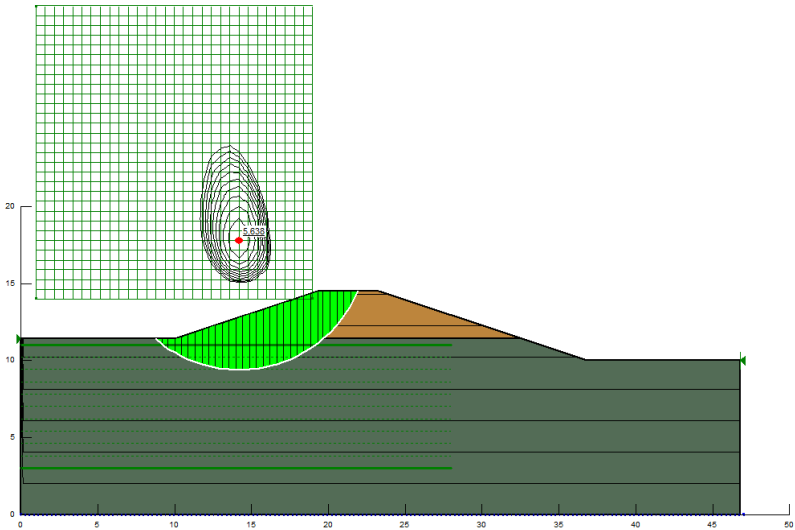
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 219/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067



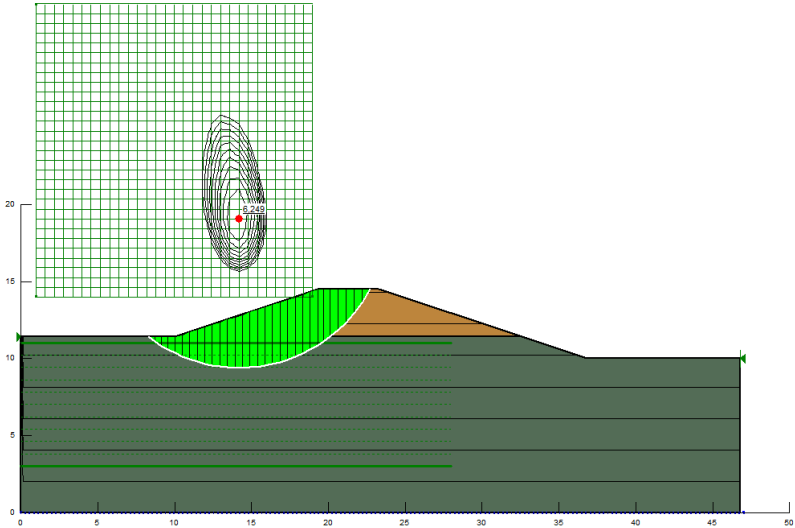
Title: Montegarrido
Method: JANBU
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067



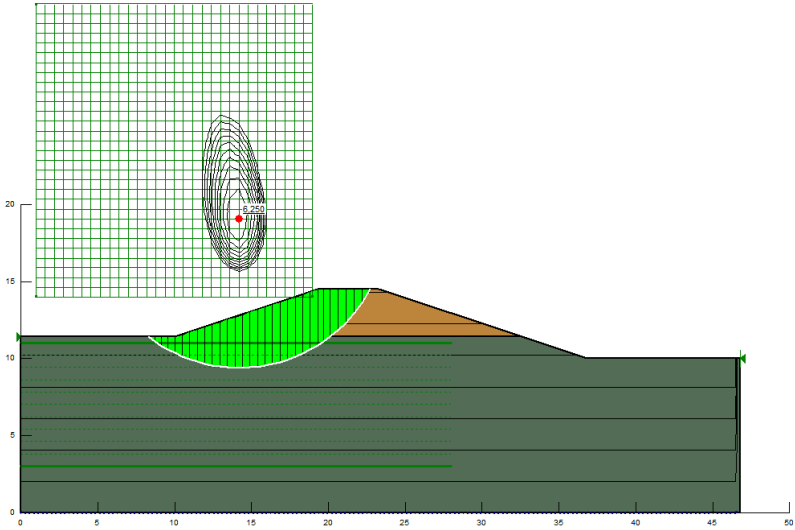
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 220/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

Title: Montegarrido
Method: Morgenstern-Price
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067




Title: Montegarrido
Method: Spencer
Direction of movement: Derecha a Izquierda
PWP Conditions Source: Línea Piezométrica con Ru
Horz Seismic Coef.: 0,029
Vert Seismic Coef.: 0,067



FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 221/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ANEJO Nº 10. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 222/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. METODOLOGÍA	5
2.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO EN TUBERÍAS A PRESIÓN	5
2.1.1. ROZAMIENTO EN LAS TUBERÍAS EN CARGA	5
2.1.2. ELEMENTOS SINGULARES EN TUBERÍAS, UNIONES, VÁLVULAS, ETC	6
3. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS TUBERÍAS DE LLENADO	8
3.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COLECTORES DE LLENADO	8
3.2. DIMENSIONAMIENTO DEL CAUDAL DE LLENADO DE LA Balsa	9
3.3. PÉRDIDAS DE CARGA	9
3.4. ALTURA GEOMÉTRICA Y MANOMÉTRICA	10
3.5. EQUIPOS DE BOMBEO	12
4. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE RIEGO	13
4.1. SECTORES DE RIEGO Y CAUDAL DE DISEÑO	13
4.2. RESULTADOS	14
4.3. ALTURA MANOMÉTRICA	19
4.4. POTENCIA DE LOS EQUIPOS DE IMPULSIÓN	20
4.5. VENTOSAS	21
4.5.1. SITUACIÓN DE LAS VENTOSAS	21
4.5.2. DIÁMETRO DE LAS VENTOSAS	22
4.5.3. CÁLCULO DEL ORIFICIO DE ENTRADA DE AIRE EN EL VACIADO	22
4.5.4. CÁLCULO DEL ORIFICIO DE SALIDA DE AIRE EN PRESIÓN (PURGADOR)	23
5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LOS ELEMENTOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	25
5.1. VACIADO DE LA Balsa	25
5.2. CORONACIÓN	26
5.3. ALIVIADERO	27
5.4. RESGUARDO	31

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de zonas sísmicas	26
Imagen 2. Tipo de funcionamiento según el método de Bureau of Public Roads	28
Imagen 3. Valores de Ke	29
Imagen 4. Hidrogramas de entrada y salida vaso de regulación balsa	30

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Elementos del colector de llenado procedente del pozo 1	8
Tabla 2. Elementos del colector de llenado procedente del pozo 2	8
Tabla 3. Elementos del colector de llenado procedente del pozo 3	9
Tabla 4. Pérdidas de carga del colector de llenado procedente del pozo 1	9
Tabla 5. Pérdidas de carga del colector de llenado procedente del pozo 2	9
Tabla 6. Pérdidas de carga del colector de llenado procedente del pozo 3	10
Tabla 7. Altura geométrica y manométrica del llenado de la balsa desde el pozo 1	10
Tabla 8. Altura geométrica y manométrica del llenado de la balsa desde el pozo 2	11
Tabla 9. Altura geométrica y manométrica del llenado de la balsa desde el pozo 3	11
Tabla 10. Potencia absorbida estimada	12
Tabla 11. Superficie de los sectores de olivar en regadío	14
Tabla 12. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 1 y 2	15
Tabla 13. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 3 y 4	16
Tabla 14. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 5 y 6	17
Tabla 15. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 7 y 8	18
Tabla 16. Altura manométrica para el grupo motor-bomba	19
Tabla 17. Potencias demandadas	20
Tabla 18. Capacidad de ventosas	22
Tabla 19. Diámetro del orificio de salida de aire en presión	23
Tabla 20. Diámetro de la ventosa	24
Tabla 21. Tiempo de vaciado de la balsa	25
Tabla 22. Sobreelevación debida a la acción del oleaje	32
Tabla 23. Sobreelevación debida a la avenida	32

LISTADO DE APÉNDICES

APÉNDICE 1: PÉRDIDAS DE CARGA DE LA CONDUCCIÓN DE LLENADO

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 224/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo para documentar el diseño hidráulico de los diferentes elementos que comprenden todas las actuaciones incluidas en el presente proyecto, que son las siguientes:

- Las instalaciones para el llenado de la balsa:
 - Tuberías de transporte desde captaciones en pozo hasta la balsa.
- Los elementos hidráulicos de seguridad y funcionamiento de la balsa, que incluyen:
 - Aliviadero
 - Ancho de coronación
 - Resguardo
- Las instalaciones de la red de riego, que comprenden:
 - Bombeo mediante toma flotante en la balsa
 - Red de riego

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 225/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. METODOLOGÍA

2.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO EN TUBERÍAS A PRESIÓN

2.1.1. ROZAMIENTO EN LAS TUBERÍAS EN CARGA

Para el cálculo de las pérdidas de energía por rozamiento en tuberías en carga, se siguen las recomendaciones de la "Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte de Agua a Presión" del CEDEX, donde se expone que se debe aplicar la expresión general de Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\Delta H_c}{L} = \frac{f}{ID} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

- J pérdidas de carga continua, por unidad de longitud, en m/m.
- ΔH pérdida de carga continua, en m.
- f, coeficiente adimensional de pérdida de carga por unidad de longitud.
- L, longitud total de la tubería en m.
- ID, diámetro interior de la tubería en m.
- v, velocidad del flujo en m/s.
- g, aceleración de la gravedad (9,81 m/s²).

Independientemente del material de la tubería proyectada, el coeficiente de pérdidas de carga por unidad de longitud se realizará mediante la expresión de Colebrook – White (1.939), que se expresa a continuación:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{K}{3,71 \cdot ID} + \frac{5,74}{Re \sqrt{f}} \right) \right]^2}$$

La fórmula anterior es de tipo implícita y requiere un proceso iterativo para su resolución, por lo que se calculará mediante la propuesta simplificada de Swamee y Jain, cuya formulación es la siguiente:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 226/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{K}{3,71 \cdot ID} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Simplificadamente, para tuberías hidráulicamente lisas, puede usarse bien la expresión implícita de Colebrook-White o bien la explícita de Swamee y Jain abreviada en los siguientes términos:

$$\text{Si } Re \leq \frac{2300}{k/ID} \Rightarrow f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Siendo:

- k, rugosidad equivalente de la tubería (Nikuradse).

Se ha adoptado un coeficiente de rugosidad k de 0,007 para las tuberías de polietileno.

2.1.2. ELEMENTOS SINGULARES EN TUBERÍAS, UNIONES, VÁLVULAS, ETC

Por efecto de la inercia, el agua tiende a seguir la línea recta produciéndose despegues de la vena en el lado interior y sobrepresiones en el lado externo. Las pérdidas de carga en cambios de dirección serán función del ángulo de cambio de dirección así como del radio de giro.

Para los elementos de valvulería y calderería, las pérdidas de energía se estiman siguiendo las recomendaciones técnicas del I.E. IDEL'CIK en su libro "Memento des pertes de charge", en el que se relaciona la pérdida de energía con el término cinético de la ecuación de Bernoulli, mediante el uso de un coeficiente adimensional que variará según el caso estudiado.

$$\Delta h = k_v \frac{v^2}{2g}$$

- Δh , las pérdidas producidas en la tubería en m.
- D, diámetro interior de la tubería en m.
- v, velocidad del flujo en m/s.
- k_v , Coeficiente adimensional de pérdidas. Estimado según bibliografía existente.
- g, aceleración de la gravedad, (9,81 m/s²).

Se han calculado las pérdidas de carga de las tuberías de impulsión, considerando las pérdidas de carga de los siguientes elementos:

Anejo nº 10. Cálculos hidráulicos

6

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 227/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Pérdidas de carga en la tubería en sí.
- Creación de velocidad.
- Válvulas de corte.
- Codos.
- Cambios en la sección de las tuberías.
- Confluencia de caudales.

Los resultados de los cálculos hidráulicos se adjuntan en los apéndices que se presentan al final de este Anejo.

Otras pérdidas de carga menores, como puede ser el paso a través de carretes de desmontaje, bridas en los desagües y ventosas, etc., se desprecian, ya que su repercusión sobre las pérdidas es prácticamente nula.

En el caso de la red de distribución de riego, no se ha realizado un cálculo detallado de todas estas pérdidas singulares, debido al gran número de elementos previstos en la red, así como a que la misma puede sufrir ligeras modificaciones en su diseño, en función del sistema de riego a adoptar finalmente en cada zona. Por todo ello, se han estimado las mismas como un 15% de las pérdidas de carga lineales, porcentaje que queda del lado de la seguridad.

Para los ramales portagoteros incluimos el factor de Christiansen, para tener en consideración las numerosas derivaciones existentes:

$$F_c = \frac{1}{m + 1}$$

Donde:

m Factor que depende del número de salidas ($m = 1,75$ en goteo).

Además, se han considerado unas pérdidas en singularidades del 15 % del total de las pérdidas de carga en las conducciones de la red.

Las pérdidas de carga totales son por tanto:

$$\Delta H = L * J * F_c$$

El desnivel entre dos puntos (Δz) lo consideramos positivo en caso ascendente y, por tanto, negativo en caso descendente.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 228/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LAS TUBERÍAS DE LLENADO

En este apartado se realizan los cálculos hidráulicos para el diseño y comprobación de la capacidad de la conducción de llenado de la balsa desde los bombeos de los pozos existentes.

Se han calculado las pérdidas de carga en las tuberías de impulsión, desde la salida de las bombas hasta la entrega en la balsa.

Las bombas sumergibles de los pozos existentes se conectarán hidráulicamente a la balsa proyectada mediante colectores de polietileno de 180 mm de diámetro, PN6 y con relleno de material procedente de la excavación mínimo de 0,60 m.

El trazado de las conducciones se proyecta paralelo a caminos existentes o a tuberías de la red de riego proyectada. Las conducciones procedentes de los pozos 1 y 2 convergerán en un punto y a partir de éste irán paralelas en conducciones independientes, mientras que el trazado del pozo 3 convergerá con las conducciones de los otros pozos en el pie del terraplén de la balsa proyectada.

3.1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS COLECTORES DE LLENADO

Para los colectores de llenado de la balsa se han definido los elementos que los componen. A continuación, se exponen cuadros resumen con los elementos de cada colector.

Tabla 1. Elementos del colector de llenado procedente del pozo 1

COLECTOR DE LLENADO DEL POZO 1	
ELEMENTO	UNIDADES
TRAMO RECTO PEAD	946 m
CODO 90º	4 Ud

Tabla 2. Elementos del colector de llenado procedente del pozo 2

COLECTOR DE LLENADO DEL POZO 2	
ELEMENTO	UNIDADES
TRAMO RECTO PEAD	617 m
CODO 90º	3 Ud

Tabla 3. Elementos del colector de llenado procedente del pozo 3

COLECTOR DE LLENADO DEL POZO 3	
ELEMENTO	UNIDADES
TRAMO RECTO PEAD	259 m
CODO 90°	2 Ud

3.2. DIMENSIONAMIENTO DEL CAUDAL DE LLENADO DE LA Balsa

La finca objeto de estudio dispone de una concesión de aguas de pozo, la cual otorga un caudal punta de las tres captaciones de pozos de 52,50 l/s.

El cambio de características de la concesión implica una reducción del volumen, sin embargo se mantendrán las tres tomas existentes (pozos), autorizadas, con las mismas características técnicas. Por lo tanto el caudal total para el que se diseñan las conducciones es de 52,50 l/s, lo que supone que cada conducción tendrá un caudal punta de 17,50 l/s.

3.3. PÉRDIDAS DE CARGA

Las pérdidas de carga se estiman según la metodología indicada en el apartado 2.1 del presente anejo. Los resultados de los cálculos hidráulicos se muestran a continuación:

Tabla 4. Pérdidas de carga del colector de llenado procedente del pozo 1

COLECTOR DE LLENADO DEL POZO 1				
	$\Delta h/Ud$	Ud	Δh (m.c.a.)	Kq ($\Delta h/Q^2$)
TRAMO RECTO PEAD	0,004	946 m	3,441	11.237,375
CODO 90°	0,018	4 Ud	0,073	59,561

PÉRDIDAS TOTALES DE ENERGÍA	m.c.a.
	3,514

Tabla 5. Pérdidas de carga del colector de llenado procedente del pozo 2

COLECTOR DE LLENADO DEL POZO 2				
	$\Delta h/Ud$	Ud	Δh (m.c.a.)	Kq ($\Delta h/Q^2$)
TRAMO RECTO PEAD	0,004	617 m	2,245	7.329,239
CODO 90°	0,018	3 Ud	0,055	59,561

PÉRDIDAS TOTALES DE ENERGÍA	m.c.a.
	2,299

Tabla 6. Pérdidas de carga del colector de llenado procedente del pozo 3

COLECTOR DE LLENADO DEL POZO 3				
	$\Delta h/U_d$	U_d	Δh (m.c.a.)	K_q ($\Delta h/Q^2$)
TRAMO RECTO PEAD	0,004	0,004	259 m	0,942
CODO 90°	0,018	0,027	2 U_d	0,055

PÉRDIDAS TOTALES DE ENERGÍA	m.c.a.
	0,997

En el Apéndice 1 se incluye el detalle del cálculo de las pérdidas de carga en cada uno de los elementos.

3.4. ALTURA GEOMÉTRICA Y MANOMÉTRICA

Las alturas geométricas consideradas son las diferencias de cota entre la lámina de agua en el pozo de bombeo y la cota de lámina de agua en la entrega. Como estos valores pueden variar, se ha tomado el valor más desfavorable, para asegurar que la instalación proyectada llega a funcionar incluso en estas circunstancias:

Tabla 7. Altura geométrica y manométrica del llenado de la balsa desde el pozo 1

ALTURA GEOMÉTRICA DEL POZO 1			
	MÍN	MAX	DISEÑO
COTA DE ASPIRACIÓN	150,20	159,20	154,70
COTA DE ENTREGA	160,00	162,15	161,08
DESNIVEL MÍNIMO	0,80		m.c.a.
DESNIVEL MÁXIMO	11,95		m.c.a.
DESNIVEL DISEÑO	11,95		m.c.a.

ALTURA MANOMÉTRICA DEL POZO 1		
	DISEÑO	UNIDAD
ALTURA GEOMÉTRICA	11,95	m.c.a.
PÉRDIDAS DE ENERGÍA		
Primarias	3,514	m.c.a.
Secundarias 5%	0,176	m.c.a.
	3,690	m.c.a.
MANOMÉTRICA DE DISEÑO	15,640	m.c.a.



Tabla 8. Altura geométrica y manométrica del llenado de la balsa desde el pozo 2

ALTURA GEOMÉTRICA DEL POZO 2			
	MÍN	MAX	DISEÑO
COTA DE ASPIRACIÓN	133,00	158,00	145,50
COTA DE ENTREGA	160,00	162,15	161,08
DESNIVEL MÍNIMO	2,00		m.c.a.
DESNIVEL MÁXIMO	29,15		m.c.a.
DESNIVEL DISEÑO	29,15		m.c.a.

ALTURA MANOMÉTRICA DEL POZO 2		
	DISEÑO	UNIDAD
ALTURA GEOMÉTRICA	29,15	m.c.a.
PÉRDIDAS DE ENERGÍA		
Primarias	2,299	m.c.a.
Secundarias 5%	0,115	m.c.a.
	2,414	m.c.a.
MANOMÉTRICA DE DISEÑO	31,564	m.c.a.

Tabla 9. Altura geométrica y manométrica del llenado de la balsa desde el pozo 3

ALTURA GEOMÉTRICA DEL POZO 3			
	MÍN	MAX	DISEÑO
COTA DE ASPIRACIÓN	140,60	159,60	150,10
COTA DE ENTREGA	160,00	162,15	161,08
DESNIVEL MÍNIMO	0,40		m.c.a.
DESNIVEL MÁXIMO	21,55		m.c.a.
DESNIVEL DISEÑO	21,55		m.c.a.

ALTURA MANOMÉTRICA DEL POZO 3		
	DISEÑO	UNIDAD
ALTURA GEOMÉTRICA	21,55	m.c.a.
PÉRDIDAS DE ENERGÍA		
Primarias	0,997	m.c.a.
Secundarias 5%	0,050	m.c.a.
	1,047	m.c.a.
MANOMÉTRICA DE DISEÑO	22,597	m.c.a.

3.5. EQUIPOS DE BOMBEO

La potencia aproximada se obtiene mediante la expresión empírica:

$$P_{eje} = 0,736 \cdot \frac{Q \cdot H}{75 \cdot \mu}$$

Siendo:

- P_{eje} , la potencia en el eje de la bomba en kW.
- Q, Caudal en l/s.
- H, altura manométrica nominal de diseño.
- μ , rendimiento hidráulico de la bomba.

En base a la fórmula anterior y a los datos obtenidos en los apartados anteriores se estima la potencia absorbida por las bombas de cada uno de los pozos, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Potencia absorbida estimada

Punto de captación	Caudal (l/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Rendimiento hidráulico	Potencia absorbida (kW)	Potencia nominal (kW)
Pozo 1	17,5	15,6	0,6	4,5	5,5
Pozo 2	17,5	31,6	0,6	9,0	11
Pozo 3	17,5	22,6	0,6	6,5	7,5

En base a los datos obtenidos **se estima que los bombeos de las captaciones de los pozos necesitarán un total de 24 kW de potencia nominal**. Estos datos deberán ser verificados y aprobados por la dirección facultativa.

4. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE RIEGO

Se plantea una red de riego con cinco sectores independientes. La división de los sectores se muestra en el plano correspondiente de "Sectores de riego".

A continuación se expone la metodología de cálculo utilizada para dimensionar las distintas conducciones de la red de riego.

4.1. SECTORES DE RIEGO Y CAUDAL DE DISEÑO

La superficie que se pretende regar mediante goteo es de 58,625 ha. El cultivo será olivar. Los goteros serán autocompensantes y tendrán un caudal unitario de 2,3 l/h, insertados en la tubería y dispuestos cada 1,00 metros. Se dispondrá una líneas porta-goteros por línea de cultivo, lo cual equivale a 4,00 goteros por árbol.

Se calcula el caudal correspondiente por hectárea:

Considerando una superficie de riego de 24 m²/árbol

Caudal por gotero = 2,3 l/h

Superficie por gotero = 6 (m de separación entre líneas) x 1,00 (m de separación entre goteros)
= 6,00 m²/gotero

Caudal disponible para la red diseñada = 1 (línea de gotero) * 2,3 (l/h) / 6,00 (m²/gotero) /
0,0001 (ha/m²) = 3.833 l/h/ha = **1,06 l/s/ha**

La superficie se dividirá en ocho sectores de riego: que se regaran dos a dos de forma simultánea (el sector 1 con el 2, el sector 3 con el 4, el sector 5 con el 6 y el sector 7 con el 8). Se define como sector aquella superficie que se riega de forma simultánea.

Los ocho sectores se abastecen desde la nueva balsa, la cual esta abastecida a su vez por los pozos situados al sur de la finca. La superficie de riego de cada sector definido es la siguiente:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 234/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tabla 11. Superficie de los sectores de olivar en regadío

Sectores	Superficie (ha)
S1	7,41
S2	7,42
S3	7,47
S4	6,89
S5	8,17
S6	6,10
S7	7,45
S8	7,61
Total	58,61

Para los cálculos se ha identificado, dentro de cada sector, el ramal portagoteros más desfavorable desde el punto de vista hidráulico, teniendo en cuenta longitud de tuberías para determinar las pérdidas de carga y altura geométrica con respecto al punto de toma.

4.2. RESULTADOS

A continuación se reflejan los valores de los diámetros y timbrajes, para las distintas tuberías y las pérdidas de carga que se producen por rozamiento desde la salida del agua en la caseta hasta la unidad donde está el emisor más desfavorable de cada unidad.

La superficie total de cultivo es de 58,625 ha de olivar con riego por goteo, se dividen en ocho sectores de riego, siendo estos los siguientes:

- Sector 1: 7,41 ha.
- Sector 2: 7,42 ha.
- Sector 3: 7,47 ha.
- Sector 4: 6,89 ha.
- Sector 5: 8,17 ha.
- Sector 6: 6,10 ha.
- Sector 7: 7,54 ha.
- Sector 8: 7,61 ha.

Se define la red de riego, considerando el riego simultáneo de dos sectores, siendo la propuesta la siguiente: sector 1 y 2, sector 3 y 4, sector 5 y 6, sector 7 y 8.



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en Finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)

Tabla 12. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 1 y 2

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA POR ROZAMIENTO SEGÚN LA ECUACIÓN DE DARCY-WEISBACH. f POR ADAPTACIÓN A COLEBROOK-WHITE DEL CEDEX, SECTOR 1																		
Tramo	Material	S(ha)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L (m)	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Balsa-tubería principal	PVC	14.83	56.848,33	6	160	4,00	152,00	0,87	1,50E-06	106.674,12	Turbulento	0,01769	0,00449	1	115	0,52	0,08	0,59
Tubo principal -Nudo 1-2	PVC	14.83	56.848,33	6	160	4,00	152,00	0,87	1,50E-06	106.674,12	Turbulento	0,01769	0,00449	1	284	1,28	0,19	1,47
Portarramal 1 (sector 1)	PVC	7.41	28.405,00	6	125	3,10	118,80	0,71	1,50E-06	68.196,69	Turbulento	0,01944	0,00423	0,3636	316	0,49	0,07	0,56
Portarramal 2 (sector 2)	PVC	7.42	28.443,33	6	125	3,10	118,80	0,71	1,50E-06	68.288,72	Turbulento	0,01944	0,00424	0,3636	335	0,52	0,08	0,59
Ramal más desfavorable	Material	L(m)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L (m)	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Ramal portagotero 1 (sector 1)	PEBD	197,30	453,79	6	20	1,20	17,60	0,52	1,50E-06	7.354,06	Turbulento	0,03390	0,02635	0,3636	197	1,89	0,28	2,17
Ramal portagotero 1 (sector 2)	PEBD	197,30	453,79	6	20	1,20	17,60	0,52	1,50E-06	7.354,06	Turbulento	0,03390	0,02635	0,3636	197	1,89	0,28	2,17

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS SECTOR 1						
SECTOR	PÉRDIDAS EN PRINCIPAL	PÉRDIDAS EN SECUNDARIA	PÉRDIDAS EN RAMAL	ALTURA GEOMÉTRICA	ALTURA TOTAL (m.c.a.)	
S-1	2,06	0,56	2,17	-2,00	3,21	
S-2	2,06	0,59	2,17	-2,00	3,25	

Camino 1 (Sector 1)	
Camino 2 (Sector 2)	



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)

Tabla 13. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 3 y 4

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA POR ROZAMIENTO SEGÚN LA ECUACIÓN DE DARCY-WEISSBACH. f POR ADAPTACIÓN A COLEBROOK-WHITE DEL CEDEX. SECTOR 1														
Tramo	Material	S(ha)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)
Balsa-tubería principal	PVC	14,36	55.046,67	6	160	4,00	152,00	0,84	1,50E-06	103.293,35	Turbulento	0,01780	0,00424	1
Tub principal - Nudo 3-4	PVC	14,36	55.046,67	6	160	4,00	152,00	0,84	1,50E-06	103.293,35	Turbulento	0,01780	0,00424	1
Portarramal 3 (sector 3)	PVC	7,47	28.635,00	6	125	3,10	118,80	0,72	1,50E-06	68.748,89	Turbulento	0,01941	0,00429	0,3636
Portarramal 4 (sector 4)	PVC	6,89	26.411,67	6	125	3,10	118,80	0,66	1,50E-06	63.410,95	Turbulento	0,01975	0,00371	0,3636

Ramal más desfavorable	Material	L(m)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Ramal portagotero 1 (sector 3)	PEBD	220,00	506,00	6	20	1,20	17,60	0,58	1,50E-06	8.200,17	Turbulento	0,03287	0,03177	0,3636	220	2,54	0,38	2,92
Ramal portagotero 1 (sector 4)	PEBD	175,00	402,50	6	20	1,20	17,60	0,46	1,50E-06	6.522,86	Turbulento	0,03508	0,02146	0,3636	175	1,37	0,20	1,57

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS SECTOR 1					
SECTOR	PÉRDIDAS EN PRINCIPAL	PÉRDIDAS EN SECUNDARIA	PÉRDIDAS EN RAMAL	ALTURA GEOMÉTRICA	ALTURA TOTAL (m.c.a.)
Camino 1 (Sector 3)	S-3 0,94	0,63	2,92	0,00	5,16
Camino 2 (Sector 4)	S-4 0,94	0,54	1,57	0,00	3,51



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "MONTGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)

Tabla 14. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 5 y 6

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA POR ROZAMIENTO SEGÚN LA ECUACIÓN DE DARCY-WEISBACH. f POR ADAPTACIÓN A COLEBROOK-WHITE DEL CEDEX. SECTOR 1																		
Tramo	Material	S(ha)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L (m)	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Balsa-tubería principal	PVC	14.27	54.701,67	6	160	4,00	152,00	0,84	1.50E-06	102.645,97	Turbulento	0,01783	0,00419	1	115	0,48	0,07	0,55
Tubo principal -Nudo 5-6	PVC	14.27	54.701,67	6	160	4,00	152,00	0,84	1.50E-06	102.645,97	Turbulento	0,01783	0,00419	1	136	0,57	0,09	0,66
Portarantal 5 (sector 5)	PVC	8,17	31.318,33	6	125	3,10	118,80	0,78	1.50E-06	75.191,22	Turbulento	0,01904	0,00503	0,3636	381	0,70	0,10	0,80
Portarantal 6 (sector 6)	PVC	6,10	23.383,33	6	125	3,10	118,80	0,59	1.50E-06	56.140,32	Turbulento	0,02028	0,00299	0,3636	375	0,41	0,06	0,47
Ramal más desfavorable	Material	L(m)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Ramal portagotero 1 (sector 5)	PEBD	223,00	512,90	6	20	1,20	17,60	0,59	1.50E-06	8.311,99	Turbulento	0,03275	0,03252	0,3636	223	2,64	0,40	3,03
Ramal portagotero 1 (sector 6)	PEBD	183,00	420,90	6	20	1,20	17,60	0,48	1.50E-06	6.821,05	Turbulento	0,03463	0,02316	0,3636	183	1,54	0,23	1,77

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS SECTOR 1					
SECTOR	PÉRDIDAS EN PRINCIPAL	PÉRDIDAS EN SECUNDARIA	PÉRDIDAS EN RAMAL	ALTURA GEOMÉTRICA	ALTURA TOTAL (m.c.a.)
Camino 1 (Sector 5)	1,21	0,80	3,03	2,00	8,10
Camino 2 (Sector 6)	1,21	0,47	1,77	2,00	6,27



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en Finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)

Tabla 15. Cálculo de las pérdidas de carga de tuberías en los Sectores 7 y 8

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA POR ROZAMIENTO SEGÚN LA ECUACIÓN DE DARCY-WEISBACH. f POR ADAPTACIÓN A COLEBROOK-WHITE DEL CEDEX. SECTOR 1																		
Tramo	Material	S(ha)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L (m)	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Balsa-tubería principal	PVC	15,06	57.730,00	6	160	4,00	152,00	0,88	1.50E-06	108.328,54	Turbulento	0,01763	0,00462	1	125	0,58	0,09	0,66
Tubo principal -Nudo 7-8	PVC	15,06	57.730,00	6	160	4,00	152,00	0,88	1.50E-06	108.328,54	Turbulento	0,01763	0,00462	1	150	0,69	0,10	0,80
Portarramal 7 (sector 7)	PVC	7,45	28.558,33	6	125	3,10	118,80	0,72	1.50E-06	68.564,82	Turbulento	0,01942	0,00427	0,3636	381	0,59	0,09	0,68
Portarramal 8 (sector 8)	PVC	7,61	29.171,67	6	125	3,10	118,80	0,73	1.50E-06	70.037,35	Turbulento	0,01933	0,00443	0,3636	375	0,60	0,09	0,70
Ramal más desfavorable	Material	L(m)	Q (l/h)	PN (bar)	D comercial (mm)	Espesor (mm)	D interior (mm)	v (m/s)	Rugosidad absoluta (m)	Reynolds	Tipo de Régimen	f	J (m/m) DW	1/(m+1)	L	Δhf (m)	Δh sing (m)	ΔhT (m)
Ramal portagotero 1 (sector 7)	PEBD	186,00	427,80	6	20	1,20	17,60	0,49	1.50E-06	6.932,87	Turbulento	0,03447	0,02382	0,3636	186	1,61	0,24	1,85
Ramal portagotero 1 (sector 8)	PEBD	190,00	437,00	6	20	1,20	17,60	0,50	1.50E-06	7.081,96	Turbulento	0,03426	0,02470	0,3636	190	1,71	0,26	1,96

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS SECTOR 1					
SECTOR	PÉRDIDAS EN PRINCIPAL	PÉRDIDAS EN SECUNDARIA	PÉRDIDAS EN RAMAL	ALTURA GEOMÉTRICA	ALTURA TOTAL (m.c.a.)
S-7	1,46	0,68	1,85	2,00	6,89
S-8	1,46	0,70	1,96	2,00	7,04

Camino 1 (Sector 7)	
Camino 2 (Sector 8)	

4.3. ALTURA MANOMÉTRICA

La altura manométrica necesaria en la impulsión se obtiene sumando:

- La altura geométrica
- Las pérdidas de carga para el caudal nominal
- Presión mínima de funcionamiento de los goteros integrados autocompensantes

Las pérdidas de carga se deben a:

- Pérdida de carga en conducciones
- Pérdida de carga en singularidades

La presión mínima de funcionamiento de los goteros autocompensantes se estima en 1,5 Kg (15 m.c.a.).

Considerando las pérdidas de energía, requisitos de presión mínima y la altura geométrica calculadas, se obtiene las siguientes alturas manométricas para cada sector de riego.

Tabla 16. Altura manométrica para el grupo motor-bomba

Sectores	Caudal (l/s)	Altura manométrica (m.c.a.)
S1	7,41	18,21
S2	7,42	18,25
S3	7,47	20,16
S4	6,89	18,51
S5	8,17	23,10
S6	6,10	21,27
S7	7,45	21,89
S8	7,61	22,04

No obstante, el sistema de filtrado que se pudiese implantar, requiere una presión mínima de 2,5 kg/cm². Por lo que deberá tenerse en consideración este hecho, a la hora de seleccionar finalmente el grupo motor-bomba de impulsión a la red de riego.

4.4. POTENCIA DE LOS EQUIPOS DE IMPULSIÓN

La potencia aproximada de un grupo motor-bomba se obtiene mediante la expresión empírica:

$$P_{eje} = 0,736 \cdot \frac{Q \cdot H}{75 \cdot \mu}$$

Siendo:

- P_{eje} , la potencia en el eje de la bomba en CV.
- Q, Caudal en l/s
- H, altura manométrica nominal de diseño, incluyendo una profundidad del pozo de 55 m.
- μ , rendimiento hidráulico de la bomba (0,6 aprox.)

Para los distintos sectores de riego definidos, se han estimado las necesidades de potencia en la estación de bombeo de captación:

Tabla 17. Potencias demandadas

Sector	Caudal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potencia demandada (CV)	Potencia demandada (kw)
S1	7,41	18,21	2,57	3,49
S2	7,42	18,25	2,58	3,51
S3	7,47	20,16	2,87	3,90
S4	6,89	18,51	2,43	3,30
S5	8,17	23,10	3,59	4,88
S6	6,10	21,27	2,47	3,36
S7	7,45	21,89	3,11	4,22
S8	7,61	22,04	3,19	4,34

Considerando la presión mínima de 2,5 kg/cm² para un sistema de filtrado (que supone una altura manométrica de 25 m.c.a.), la potencia sería de

Caudal (L/s)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potencia demandada (CV)	Potencia demandada (kw)
7,61	25,00	3,62	4,92

La potencia de la bomba flotante a instalar en la balsa será de **5 CV**.

4.5. VENTOSAS


Existen varios tipos de ventosas en el mercado. La más utilizada por su practicidad es la ventosa de tipo trifuncional. Para este caso será la ventosa utilizada.

Este tipo de ventosa se adapta, por ser la más completa, a cualquier punto de ubicación.

4.5.1. SITUACIÓN DE LAS VENTOSAS

Los criterios que se han definido para la ubicación de las ventosas, son los más frecuentes y generales para este tipo de equipos, siendo los siguientes:

- Puntos altos: no necesita justificación y está perfectamente asumido.
- Cambios bruscos de pendiente: cuando se está llenando la conducción, un aumento brusco de pendiente provoca un incremento en la velocidad del agua que circula en canal. Este cambio de pendiente puede provocar un "efecto cascada" que bloquee el paso de aire hacia la ventosa anterior (el aire asciende hacia el punto alto que en zona de pendiente está situado aguas arriba). Por lo tanto se impone la ubicación de una ventosa de tipo trifuncional en ese punto.
- Distancia máxima entre ventosas 700-1000 m: se ha comprobado que una de las causas de mala aireación en las conducciones es la larga distancia entre puntos de ventosas. Si el aire tiene que recorrer una larga distancia antes de encontrar la ventosa, puede entrar en presión o bien ser absorbido por el agua con los consiguientes problemas para el funcionamiento de la conducción. Para garantizar la aireación de una conducción se deben mantener pendientes mínimas del 2 por mil. Por debajo de ese valor, no se puede garantizar la eliminación total de aire con los consiguientes problemas de rotura de tubo o por lo menos de disminución de la sección útil de la conducción. En el caso de no poder garantizar esta pendiente mínima, se debe provocar puntos altos ficticios hincando la conducción en determinados puntos para luego provocar el punto alto correspondiente que requería una ventosa trifuncional.
- Agua abajo de las válvulas de corte: cuando se colocan válvulas de corte en zonas de pendiente puede ser necesario la entrada de aire cuando se cierra la válvula y de esta forma evitar la posible depresión. Este elemento de aireación solo debe introducir aire por lo tanto puede ser suficiente con un elemento anti-vacío aunque puede utilizarse una ventosa.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 242/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- En las zonas de poco pendiente y de gran longitud: puede ser muy útil la instalación de un purgador, para evitar las longanizas de aire en la generatriz superior.

4.5.2. DIÁMETRO DE LAS VENTOSAS

Una vez ubicadas las ventosas, se debe proceder a determinar el diámetro de las mismas. Este es función del caudal de llenado y de vaciado de la conducción. Cuando la conducción es por gravedad, las ventosas deben ser de tipo trifuncional existiendo la posibilidad de instalar purgadores siempre de forma justificada.

Es esencial el cálculo de la velocidad de llenado para determinar el diámetro de las ventosas.

Las ventosas deberán evacuar más aire que el indicado para el llenado considerando que la capacidad de la ventosa es para una presión diferencial en la misma de 1,5 m.c.a., a partir de ese valor el aire puede entrar en carga y provocar el cierre del orificio grande y funcionamiento del orificio del purgador.

El fabricante suministrará la capacidad de los diferentes diámetros en función de la presión diferencial (PF).

Tabla 18. Capacidad de ventosas

DN (pulgadas)	Llenado (PD: 1,5 mca L/s)	Vaciado (PD > -3,5 mca L/s)
1/2"	19	28
1"	42	71
2"	152	311
3"	424	650
4"	622	877
6"	1.414	2.263
8"	2.829	3.678
10"	3.819	5.941
12"	5.658	8.488
14"	8.204	11.600
16"	10.751	16.409

4.5.3. CÁLCULO DEL ORIFICIO DE ENTRADA DE AIRE EN EL VACIADO

El cálculo del orificio de entrada de las ventosas se puede realizar utilizando dos criterios:

- Rotura franca de la conducción.
- Vaciado por desagüe.

En el caso siguiente el diseño se hará para vaciado por desagüe.

Si se desea calcular el caudal para vaciado por desagüe se aplica la siguiente ecuación:

$$Q(L/s) = C_c \cdot S \cdot (2 \cdot g \cdot H)$$

Siendo: C_c : Coeficiente de orificio lateral, estimado en 0,6.

S : Superficie del desagüe en m^2 .

H : Diferencia de cota entre ventosa y desagüe en m.

4.5.4. CÁLCULO DEL ORIFICIO DE SALIDA DE AIRE EN PRESIÓN (PURGADOR)

El orificio purgador es el que permite la eliminación de aire a presión en la conducción cuando esta está en carga. Su diámetro es función del aire ocluido en la tubería y de la presión de trabajo. Para estimar el aire ocluido en la conducción se determina un valor en % según el siguiente criterio empírico:

$0 < Q < 75$; $Q \cdot 6\% =$ Caudal de aire a eliminar por cada conducción (L/s).

$75 < Q < 150$; $Q \cdot 5\% =$ CAE (L/s).

$150 < Q < 350$; $Q \cdot 2\% =$ CAE (L/s).

$350 < Q < 3500$; $Q \cdot 1,5\% =$ CAE (L/s).

Donde Q es caudal de circulación por cada conducción.

Teniendo en cuenta que el caudal circulante, en el mayor de los casos es de 14,84 l/s nos iremos a un caudal de aire a eliminar por cada conducción del 6 %. Nuestro CAE será de:

$$14,84 \times 0,06 = \mathbf{0,89 \text{ l/s}}$$

Se tomará una presión de servicio de entre 11,00 y 18,00 m.c.a.

En la tabla siguiente se determina el orificio de mayor diámetro utilizando el CAE (l/s).

Tabla 19. Diámetro del orificio de salida de aire en presión

Presión Servicio (atm)	DIÁMETRO DEL ORIFICIO EN PULGADAS															
	1/32	3/64	1/16	5/64	3/32	7/64	1/8	9/64	5/32	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8
3,50	0,3	0,6	1,1	1,7	2,5	3,4	4,5	5,7	7	10,1	18	27,8	40,5	55	72	111
7,00	0,5	1,1	2	3,1	4,5	6,1	8	10	12,4	17,8	32,1	49,5	72	97	127	199
10,50	0,7	1,6	2,9	4,5	6,5	8,8	11,5	14,5	17,9	25,7	46,2	71	104	140	184	279

14,00	0,9	2,1	3,8	5,8	8,4	11,5	15	19	213,3	33,9	60	93	135	184	240	
17,00	1,2	2,6	4,7	7,2	10,4	14,1	18,5	23,3	28,8	41,5	74	115	115	166	226	
21,00	1,5	3,3	5,6	8,7	12,4	16,9	22	27,8	34,4	49,5	88	137	198			

Con estos cálculos el diámetro del orificio de salida será de **1/32 pulgadas**.

En función de ese orificio de salida se tiene la entrada a la siguiente tabla donde se obtiene el diámetro de la ventosa.

Tabla 20. Diámetro de la ventosa

DN	PRESION SERVICIO EN ATM					
	3,5	7	10,5	14	17,5	21
MIDGET	1/8"	1/16"	1/16"	3/64"	1/32"	1/32"
25 mm	5/16"	5/16"	1/4"	3/16"	5/32"	1/8"
50 mm	3/8"	3/8"	5/16"	1/4"	3/16"	5/32"
65 mm	5/8"	1/2"	7/16"	3/8"	5/16"	1/4"
80 mm	3/4"	5/8"	1/2"	7/16"	3/16"	1/4"
100 mm	1	3/4"	5/8"	1/2"	7/16"	3/8"

En función de esta tabla para las presiones de trabajo y dado el orificio de salida se comprueba que con una **ventosa de 50 mm** se está del lado de la seguridad.

Para proteger a las ventosas se dispondrán arquetas compuestas por anillos prefabricados de hormigón armado que garantice el cierre de dicha arqueta. En estas mismas arquetas se ubicarán las válvulas de cierre de cada sector.

En total, se proyectan para esta red siete ventosas, con sus correspondientes válvulas de corte asociadas.

5. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LOS ELEMENTOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

5.1. VACIADO DE LA Balsa

El vaciado de la balsa en caso de emergencia se realizará a través de una tubería de PEAD con diámetro de 315 mm y PN6, cuya base de apoyo se encuentra a 1,40 m de altura con respecto al fondo de la balsa para poder verter a la cota del terreno natural.

Se han calculado los caudales de desagüe de la tubería para diferentes desniveles (cada 50 cm) entre la lámina de agua de la balsa y la cota de la tubería de desagüe proyectada.

El caudal de desagüe variará en función de la altura de la lámina de agua y del volumen almacenado. Para estimar el tiempo total de vaciado se discretiza la altura de la balsa, calculando para cada intervalo de altura el volumen de agua que se almacena, el caudal medio de vaciado del intervalo y, a partir de los valores anteriores, el tiempo de vaciado de dicho intervalo.

En función del volumen máximo almacenado en la balsa y de las características de la tubería de desagüe se ha obtenido un tiempo de vaciado de 1,356 días, correspondiente al volumen de agua almacenado por encima de la cota del terreno. En la siguiente tabla se recogen los tiempos de vaciado de cada intervalo.

Tabla 21. Tiempo de vaciado de la balsa

cota (m)	Caudal de desagüe (m3/s)	Volumen parcial (m3)	tiempo (h)
163,15	0,358		
		1.256,11	1,0
163,00	0,349		
		4.025,27	3,4
162,50	0,317		
		3.781,23	3,5
162,00	0,281		
		3.544,26	3,8
161,50	0,241		
		3.314,35	4,2
161,00	0,194		
		3.091,51	5,3
160,50	0,131		
		2.687,88	11,4
160,05	0,000		

5.2. CORONACIÓN

La zona donde se ubica el embalse tiene una sismicidad media, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, Parte General y Edificación.

El ancho de coronación viene definido por la "Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas" en su artículo nº 55.

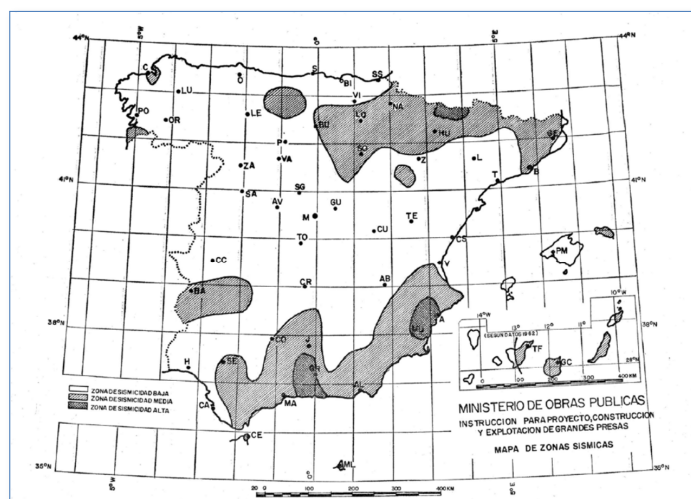
Este ancho se define por (art. 55.2):

$$C = 3 + 1,5 \sqrt[3]{(A-15)}$$

- Siendo A la altura de la presa.

Para presas de alturas inferiores a 15 m, el ancho mínimo de coronación será de 3 m.

Imagen 1. Mapa de zonas sísmicas



Al estar en zona de sismicidad media, este ancho es un 25 % mayor al calculado en el artículo 55.2, según el art. 55.3:

- Ancho = $3 \times 1,25 = 3,75$
- Ancho $\geq 3,75$ m

Como en nuestro caso la balsa presenta una anchura media de coronación de 4,00 metros, cumplimos las prescripciones establecidas.

5.3. ALIVIADERO

El aliviadero proyectado para el vaso de regulación de la balsa se ha resuelto mediante dos tubos de PEAD de 400 mm de diámetro, que atraviesan el dique de la balsa con una pendiente del 1%. Estas tuberías estarán protegidas por un dado de hormigón con un espesor de 0,40 m, ampliando la altura de éste desde la clave de la tubería hasta la cota de coronación. Para proteger el pie del talud exterior de la balsa, se dispondrá una superficie de encachado de escollera embebido en hormigón.

Cálculo de los caudales de descarga de los aliviaderos y del canal de conexión

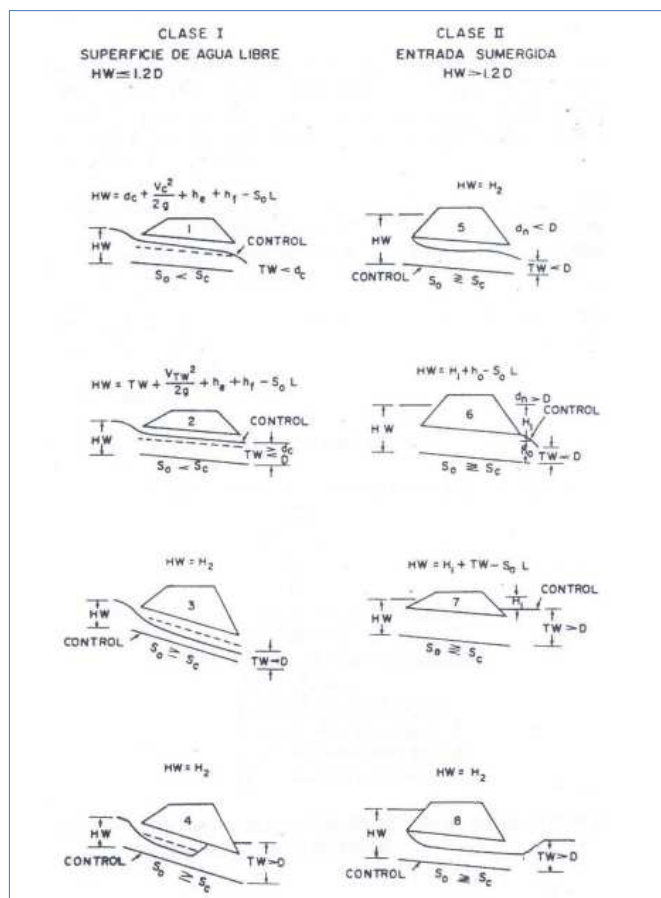
Para el cálculo del caudal punta que deberán desaguar las estructuras descritas anteriormente, se ha considerado la situación más desfavorable, correspondiendo la misma con la precipitación de avenida sobre cada balsa con un periodo de retorno de 500 años, suponiendo una disfuncionalidad de los elementos de control del bombeo que seguirán funcionando incluso a pesar de alcanzar el nivel máximo en cada balsa.

En el "Anejo nº 5. Estudio hidrológico" se proporcionaron los datos del hidrograma de la tormenta sintética de 500 años de periodo de retorno 48 horas. En función de dicho hidrograma y los caudales de bombeo indicados se han obtenido los caudales de entrada en las balsas, en intervalos de un minuto.

Para el cálculo hidráulico del aliviadero, se ha utilizado una hoja de cálculo en la que se ha programado el método propuesto por el Bureau of Public Roads de Estados Unidos, empleado para el cálculo de las obras de drenaje transversal. Esta metodología distingue ocho posibilidades diferentes de funcionamiento de la obra, divididas en dos grandes grupos, dependiendo de si la sección a la entrada está parcial o totalmente llena. En la siguiente figura se muestran estos tipos de funcionamiento.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 248/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Imagen 2. Tipo de funcionamiento según el método de Bureau of Public Roads



Para conocer el tipo de funcionamiento es necesario introducir una serie de parámetros:

- Tipo de embocadura. Determina el coeficiente de pérdidas en la entrada, k_e .
- Datos del colector de salida: diámetro, rugosidad, longitud, pendiente.
- Altura de agua a la salida de la obra de drenaje.
- Caudal.

Para la determinación del coeficiente de pérdidas a la entrada, k_e , se tiene en cuenta lo estipulado en la Instrucción 5.2.1.C. 'Drenaje Superficial', resumido en la siguiente tabla extraída de la norma:

Imagen 3. Valores de Ke

Tubo de hormigón	
Exento	0,6
Con muro de acompañamiento	0,4
Con aletas	0,3
Otros conductos de hormigón	
Exento	0,6
Con muro de acompañamiento	0,4
Con aletas	0,2
Tubo corrugado	
Exento	0,8
Ataluzado	0,7
Con muro de acompañamiento	0,6
Con aletas	0,3

Debido a que las conducciones proyectadas tienen una pendiente suficiente para que se produzca un cambio de régimen en la misma, se ha calculado el calado y las pérdidas producidas considerando que ese punto se encuentra en régimen crítico.

Suponiendo que se produce un régimen crítico en el aliviadero, se obtiene la velocidad para la sección de desagüe estudiada deduciéndose según la siguiente expresión:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g * T}}$$

Siendo:

- F: Número de Froude, que es igual a la unidad en régimen crítico.
- V: Velocidad para la superficie mojada.
- S: Superficie mojada para el calado.
- T: Tirante de la lámina de agua en el desagüe para el calado crítico.

Una vez se conoce la velocidad en este punto y el coeficiente de pérdidas en la entrada del aliviadero, se calcula la altura de agua a la entrada de la obra (HW) para el tipo de funcionamiento del aliviadero proyectado. El tipo de funcionamiento según el método de Bureau of Public Roads para el caso objeto de estudio es el tipo 3 de la clase I, por lo que la altura de agua en la entrada se obtiene de la siguiente fórmula:

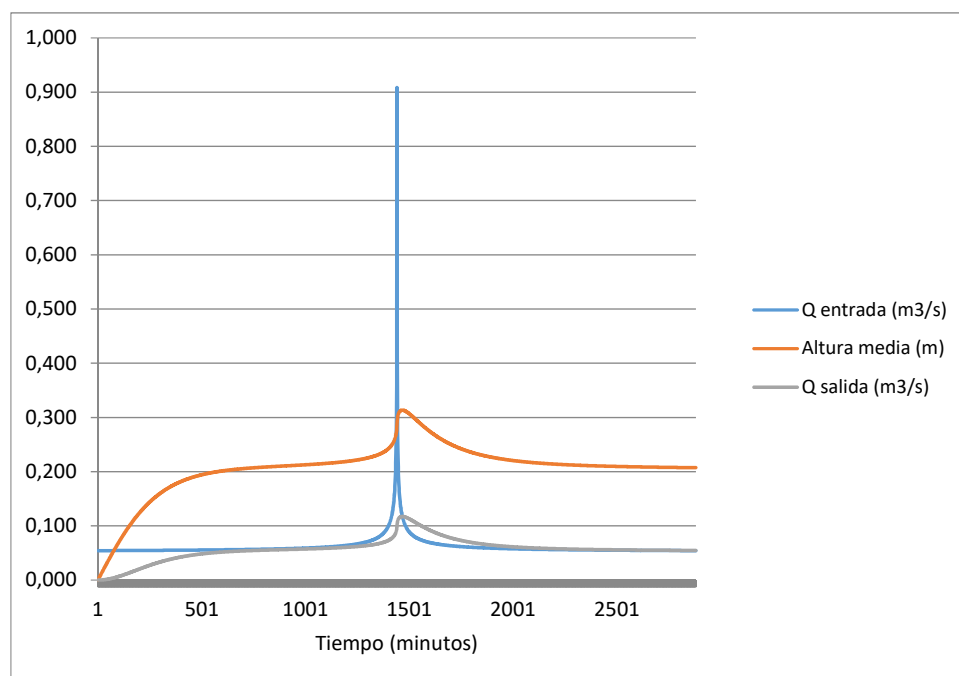
$$HW = d_c + (1 + k_e) * \frac{v_c^2}{2g}$$

Por otro lado y en función de los valores obtenidos en la cubicación de la balsa se han obtenido líneas de tendencia polimoniales que nos permiten obtener la cota de agua a partir del volumen almacenado.

Con todos estos datos se ha ido haciendo un cálculo iterativo de la diferencia del caudal entrante y saliente cada minuto, y por tanto de la variación de volumen que se va produciendo. De esta forma se ha podido comprobar la gran capacidad de laminación de estos elementos, ya que a pesar de que los hidrogramas de las tormentas de diseño presentan un pico central muy acusado, el valor máximo de caudal de salida de la balsa es mínimo comparado con dicho valor.

Se muestran a continuación los hidrogramas de entrada y salida la balsa, así como la altura de la lámina de agua.

Imagen 4. Hidrogramas de entrada y salida vaso de regulación balsa



5.4. RESGUARDO

Según el Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses (Orden de 12 de marzo de 1.996), se entiende por resguardo la diferencia entre el nivel de agua del embalse en una situación concreta y la coronación de la balsa. A los efectos de la definición del resguardo, se entenderá como cota de coronación la más elevada de la estructura resistente del cuerpo de la infraestructura hidráulica.

- **RESGUARDO NORMAL:** Es el relativo al Nivel Máximo Normal (NMN), que se define como el máximo nivel que puede alcanzar el agua del embalse en un régimen normal de explotación.

Este resguardo deberá ser igual o superior a la sobreelevación correspondiente al caudal de cálculo del aliviadero más la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo.

- **RESGUARDO MÍNIMO:** Es la diferencia entre el nivel de coronación y el máximo nivel en avenida.

Dado que se toma como referencia el nivel máximo en avenida, el resguardo mínimo deberá ser igual o superior a la sobreelevación por la acción del oleaje.

El resguardo de seguridad se dimensiona a partir de:

Acción del oleaje

El resguardo (Art. 55.6 de la Instrucción de grandes presas), debe ser superior a la altura de la ola originada por el viento sobre el embalse.

El oleaje produce sobre la balsa dos solicitaciones:

- Acción dinámica debida al impacto de las olas sobre el paramento de la balsa.
- Sobreelevación del nivel de agua junto al paramento de la balsa, con el consiguiente incremento del empuje hidrostático.

Ambas solicitaciones dependen principalmente de la intensidad, persistencia y dirección del viento dominante que produce el oleaje y del fetch, o máxima distancia de la lámina de agua medida en la dirección del viento.

La altura de ola se evalúa utilizando la fórmula de Iribarren:

$$h = 0,6 * \sqrt[4]{F}$$

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 252/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Donde h es la amplitud de la onda del oleaje (m) y F es el fetch o distancia máxima de la lámina de agua (km).

Por tanto, la sobreelevación debida a la ola máxima producida por el viento se supone igual a 1,5 h , para tener en cuenta efectos colaterales, trepado sobre el paramento, etc.

Con una distancia máxima de la lámina de agua de 0,108 km, la sobreelevación será:

Tabla 22. Sobreelevación debida a la acción del oleaje

DATOS DE ENTRADA	
Distancia máxima de la lámina de agua (km)	0,108
Amplitud de la onda del oleaje (m)	0,344
Sobreelevación (m)	0,516

Cota de avenida

Con los datos del cálculo del aliviadero proporcionados anteriormente, se puede calcular la altura máxima en el aliviadero correspondiente a ese caudal. Esta cota se alcanza después de 25 horas de avenida, y corresponde con el Nivel para la Avenida de Proyecto (NAP).

Tabla 23. Sobreelevación debida a la avenida

DATOS DE ENTRADA	
Caudal del aliviadero (m ³ /s)	0,117
Calado máximo aliviadero(m)	0,313

La situación más desfavorable para el cálculo del resguardo será cuando el efecto del oleaje en la balsa se produzca durante una avenida, con un calado máximo en el aliviadero. Planteando esta hipótesis, el resguardo de seguridad será el resultado de sumar la sobreelevación alcanzada en la balsa por la avenida y la altura de ola máxima producida por la acción del viento.

En conclusión, será necesario un resguardo normal hasta la cota de coronación de la balsa, sobre el Nivel Máximo Normal, de **0,829 m.** y un resguardo mínimo de **0,516 m.**

Se ha adoptado, por tanto, un resguardo de 1,0 m para corroborar la seguridad de las instalaciones proyectadas.

APÉNDICE 1: PÉRDIDAS DE CARGA DE LA CONDUCCIÓN DE LLENADO

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 254/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

POZO I A Balsa

ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

RESUMEN DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE LLENADO

CAUDAL DE DISEÑO				
CAUDAL NOMINAL				
63.0 m³/h				
17.5 l/s				
COLECTOR DE LLENADO				
	Δh/Ud	Ud	Δh (m.c.a.)	Kq (Δh/Q²)
TRAMO RECTO PEAD	0.004	946 m	3.441	11.237,375
CODO 90°	0.018	4 Ud	0.073	59.561
PÉRDIDAS TOTALES DE ENERGÍA				m.c.a.
				3,514
ALTURA GEOMÉTRICA				
	MIN	MAX	DISEÑO	
COTA DE ASPIRACIÓN	150.20	159.20	154.70	
COTA DE ENTREGA	160.00	162.15	161.08	
DESIVEL MÍNIMO		0.80	m.c.a.	
DESIVEL MÁXIMO		11.95	m.c.a.	
DESIVEL DISEÑO		11.95	m.c.a.	

ALTURA MANOMÉTRICA		
	DISEÑO	
ALTURA GEOMÉTRICA	11.95	m.c.a.
PÉRDIDAS DE ENERGÍA		
Primarias	3.514	m.c.a.
Secundarias	5%	0.176
	3,690	m.c.a.
MANOMÉTRICA DE DISEÑO	15.640	m.c.a.

TRAMO RECTO - FORMULACIÓN DE COLEBROOCK

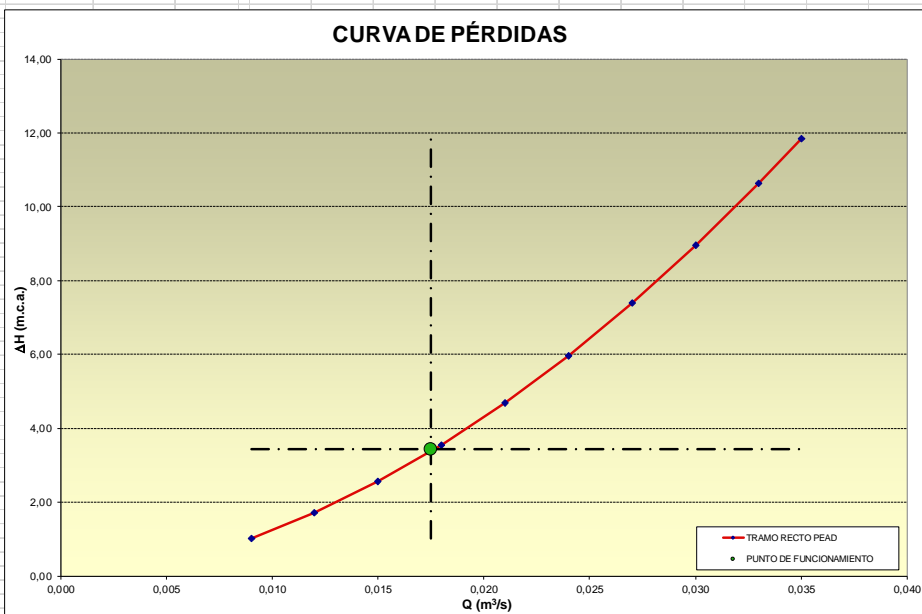
CARACTERÍSTICAS TUBERÍA	
Material	PEAD
Diámetro interior	166 mm
Rugosidad (ε)	0,0070 mm
Longitud tramo	946,0 m

CARACTERÍSTICAS TUBERÍA		Q	Ø	v	ε	v	Re	f	$\frac{\Delta h}{L}$	$\frac{\Delta h}{L}$	k	k
Material	PEAD	(m³/s)	(m)	(m/s)		(m³/s)			(m.c.a.m)	(m.c.a.)	(Δh/Q²)	(Δh/v³)
Diámetro interior	166 mm	0,0090	0,166	0,415	0,00001	1,24E-06	5,56E+04	0,020	0,00108	1,02	12,608,60	5,93
Rugosidad (ε)	0,0070 mm	0,0210	0,166	0,553	0,00001	1,24E-06	7,41E+04	0,019	0,00181	1,71	11,864,87	5,58
Longitud tramo	946,0 m	0,0160	0,166	0,691	0,00001	1,24E-06	9,27E+04	0,018	0,00270	2,55	13,337,67	5,34
		0,0189	0,166	0,830	0,00001	1,24E-06	1,11E+05	0,017	0,00375	3,29	10,335,49	5,15
		0,0210	0,166	0,968	0,00001	1,24E-06	1,30E+05	0,017	0,00495	4,68	10,616,72	5,00
Fluido	Agua	0,0240	0,166	1,106	0,00001	1,24E-06	1,48E+05	0,017	0,00630	5,96	10,353,37	4,87
Densidad	1.000 kg/m³	0,0270	0,166	1,245	0,00001	1,24E-06	1,67E+05	0,016	0,00781	7,39	10,131,16	4,77
Viscos. Cinem. (ν)	1,24E-06 m²/s	0,0300	0,166	1,383	0,00001	1,24E-06	1,85E+05	0,016	0,00946	8,95	9,884,10	4,68
		0,0330	0,166	1,521	0,00001	1,24E-06	2,04E+05	0,015	0,01125	11,6	7,773,34	4,60
		0,0350	0,166	1,613	0,00001	1,24E-06	2,18E+05	0,016	0,01253	11,85	6,973,21	4,55

Qdiseño	63,0	m ³ /h
	0,018	m ³ /s
	17,5	l/s
Vdiseño	0.807	m/s

FACTOR DE PÉRDIDAS	
k_Q	11237,37
k_v	5,29

PÉRDIDAS DE CARGA	
ΔH	3,441 m.c.a.
$\Delta H/L$	0,004 m.c.a.



ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

CODO CIRCULAR

TRAMO: COLECTOR LLENADO
ELEMENTO: CODO 90°

CARACTERÍSTICAS DE CODO	
Material	PEAD
DN	166 mm
Radio	216 mm
Angulo	90,0 °

CARACTERÍSTICAS FLUIDO	
Fluido	Agua
Densidad	1.000 kg/m ³
Viscos. Cinem. (ν)	1,24E-06 m ² /s

CAUDALES	
Qdiseño	63,0 m ³ /h
	0,018 m ³ /s
	17,5 l/s
Vdiseño	0,807 m/s

ESTIMACIÓN k_c	
Angulo	90,0
R/DN=	1,30
k90=	0,55
Kve=	0,55

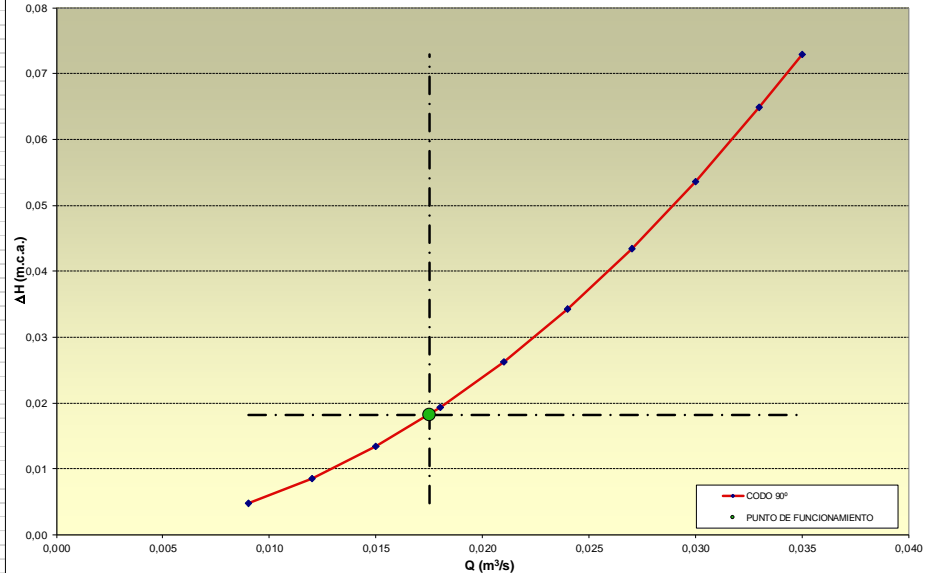
R/DN	k(90°)
0,4	1,30
0,5	1,00
1,0	0,55
1,5	0,40
2,0	0,33
3,0	0,27
4,0	0,25
6,0	0,28
10,0	0,45

Q (m ³ /s)	σ (m)	A (m ²)	v (m/s)	k_c (m)	Δh (m.c.a.)	$k \Delta h$ (Δh/σ)
0,0090	0,166	0,022	0,415	0,55000	0,00482	5
0,0120	0,166	0,022	0,553	0,55000	0,00858	5
0,0150	0,166	0,022	0,691	0,55000	0,01340	5
0,0180	0,166	0,022	0,830	0,55000	0,01930	5
0,0210	0,166	0,022	0,968	0,55000	0,02627	5
0,0240	0,166	0,022	1,106	0,55000	0,03431	5
0,0270	0,166	0,022	1,245	0,55000	0,04342	5
0,0300	0,166	0,022	1,383	0,55000	0,05360	5
0,0330	0,166	0,022	1,521	0,55000	0,06486	5
0,0350	0,166	0,022	1,613	0,55000	0,07296	5

FACTOR DE PÉRDIDAS	
k_a	59,56
k_v	0,55

PÉRDIDAS DE CARGA	
ΔH	0,018 m.c.a.

CURVA DE PÉRDIDAS CODO CIRCULAR



POZO II A Balsa

ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

RESUMEN DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE LLENADO

CAUDAL DE DISEÑO

CAUDAL NOMINAL

63.0 m³/h

17.5 l/s

COLECTOR DE LLENADO

	Δh/Ud	Ud	Δh (m.c.a.)	Kq (Δh/Q²)
TRAMO RECTO PEAD	0.004	617 m	2.245	7.329.239
CODO 90°	0.018	3 Ud	0.055	59.561

PÉRDIDAS TOTALES DE ENERGÍA

m.c.a.

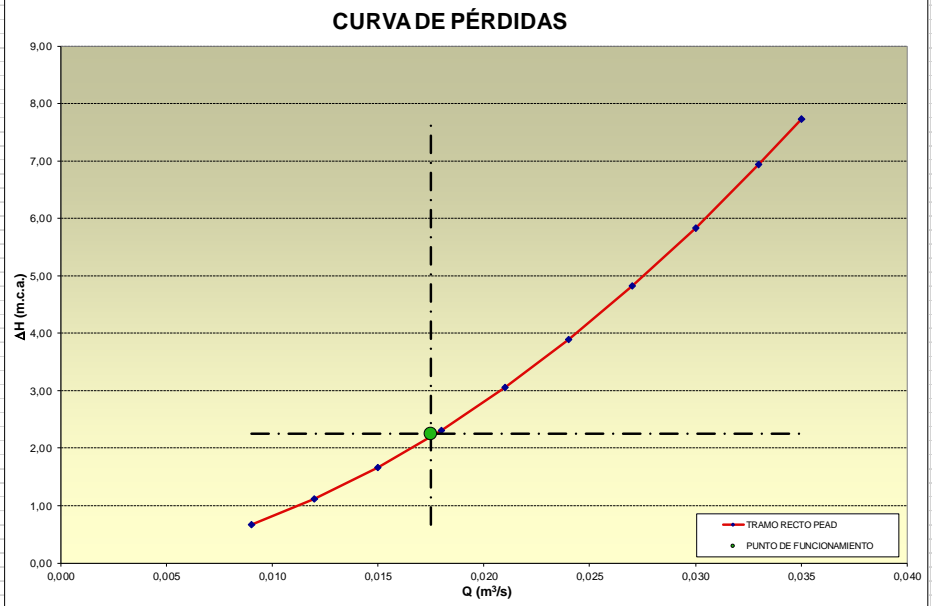
2.299

ALTURA GEOMETRICA

	MIN	MAX	DISEÑO
COTA DE ASPIRACIÓN	133.00	158.00	145.50
COTA DE ENTREGA	160.00	162.15	161.08
DESIVEL MÍNIMO	2.00		m.c.a.
DESIVEL MÁXIMO	29.15		m.c.a.
DESIVEL DISEÑO	29.15		m.c.a.

ALTURA MANOMETRICA

		DISEÑO	
ALTURA GEOMETRICA		29.15	m.c.a.
PÉRDIDAS DE ENERGÍA			
Primarias		2.299	m.c.a.
Secundarias	5%	0.115	m.c.a.
		2.414	m.c.a.
MANOMETRICA DE DISEÑO		31.564	m.c.a.



ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

CODO CIRCULAR

TRAMO: COLECTOR LLENADO
ELEMENTO: CODO 90°

CARACTERÍSTICAS DE CODO	
Material	PEAD
DN	166 mm
Radio	216 mm
Angulo	90,0 °

CARACTERÍSTICAS FLUIDO	
Fluido	Agua
Densidad	1.000 kg/m ³
Viscos. Cinem. (ν)	1,24E-06 m ² /s

CAUDALES	
Qdiseño	63,0 m ³ /h
	0,018 m ³ /s
	17,5 l/s
Vdiseño	0,807 m/s

ESTIMACIÓN k_c	
Angulo	90,0
R/DN=	1,30
k90=	0,55
Kve=	0,55

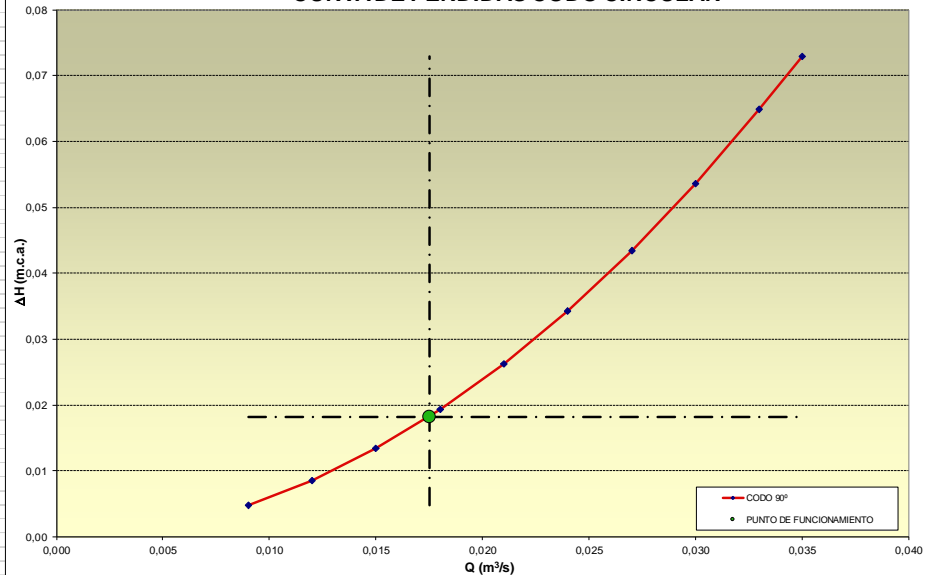
R/DN	k(90°)
0,4	1,30
0,5	1,00
1,0	0,55
1,5	0,40
2,0	0,33
3,0	0,27
4,0	0,25
6,0	0,28
10,0	0,45

Q (m ³ /s)	σ (m)	A (m ²)	v (m/s)	k_c (m)	Δh (m.c.a.)	$k \Delta h$ (Δh/5)
0,0090	0,166	0,022	0,415	0,55000	0,00482	5
0,0120	0,166	0,022	0,553	0,55000	0,00858	5
0,0150	0,166	0,022	0,691	0,55000	0,01340	5
0,0180	0,166	0,022	0,830	0,55000	0,01930	5
0,0210	0,166	0,022	0,968	0,55000	0,02627	5
0,0240	0,166	0,022	1,106	0,55000	0,03431	5
0,0270	0,166	0,022	1,245	0,55000	0,04342	5
0,0300	0,166	0,022	1,383	0,55000	0,05360	5
0,0330	0,166	0,022	1,521	0,55000	0,06486	5
0,0350	0,166	0,022	1,613	0,55000	0,07296	5

FACTOR DE PÉRDIDAS	
k_a	59,56
k_v	0,55

PÉRDIDAS DE CARGA	
ΔH	0,018 m.c.a.

CURVA DE PÉRDIDAS CODO CIRCULAR



POZO III A Balsa

ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

RESUMEN DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE LLENADO

CAUDAL DE DISEÑO

CAUDAL NOMINAL

63.0 m³/h

17.5 l/s

COLECTOR DE LLENADO

	Δh/Ud	Ud	Δh (m.c.a.)	Kq (Δh/Q²)
TRAMO RECTO PEAD	0.004	259 m	0.942	3.076,617
CODO 90° DN400	0.027	2 Ud	0.055	89.767

PÉRDIDAS TOTALES DE ENERGÍA

m.c.a.

0.997

ALTURA GEOMETRICA

	MIN	MAX	DISEÑO
COTA DE ASPIRACIÓN	140.60	159.60	150.10
COTA DE ENTREGA	160.00	162.15	161.08

DESIVEL MÍNIMO

0.40 m.c.a.

DESIVEL MÁXIMO

21.55 m.c.a.

DESIVEL DISEÑO

21.55 m.c.a.

ALTURA MANOMETRICA

	DISEÑO	
ALTURA GEOMETRICA	21.55	m.c.a.
PÉRDIDAS DE ENERGÍA		
Primarias	0.997	m.c.a.
Secundarias	0.050	m.c.a.
	1.047	m.c.a.
MANOMETRICA DE DISEÑO	22.597	m.c.a.

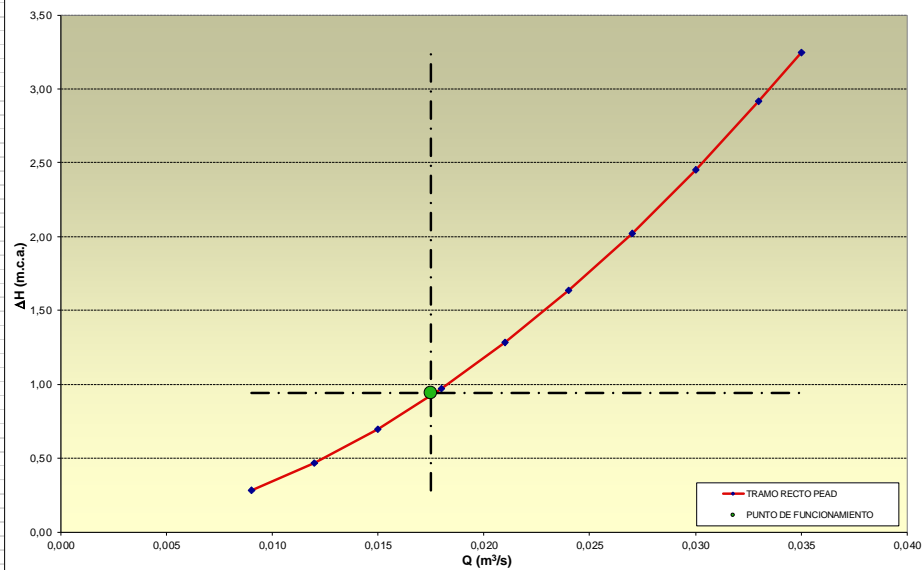
ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

TRAMO RECTO - FORMULACIÓN DE COLEBROOK

TRAMO: COLECTOR DE LLENADO
ELEMENTO: TRAMO RECTO PEAD

CARACTERÍSTICAS TUBERÍA		Q	Ø	v	ε	ν	Re	f	Δh	Δh	k	k
		(m³/s)	(m)	(m/s)	(m)	(m²/s)	-	-	(m.c.a./m)	(m.c.a.)	(Δh/Q²)	(Δh/ν²)
Material	PEAD											
Diámetro interior	166 mm	0.0090	0.166	0.415	0.00001	1.24E-06	5.56E+04	0.020	0.00108	0.28	3.452.04	1.62
Rugosidad (ε)	0.0070 mm	0.0120	0.166	0.553	0.00001	1.24E-06	7.41E+04	0.019	0.00181	0.47	3.248.41	1.53
Longitud tramo	259.0 m	0.0150	0.166	0.691	0.00001	1.24E-06	9.27E+04	0.018	0.00270	0.70	3.104.08	1.46
		0.0180	0.166	0.830	0.00001	1.24E-06	1.11E+05	0.018	0.00375	0.97	2.994.24	1.41
		0.0210	0.166	0.968	0.00001	1.24E-06	1.30E+05	0.017	0.00495	1.28	2.906.69	1.37
CARACTERÍSTICAS FLUIDO												
Fluido	Agua	0.0240	0.166	1.106	0.00001	1.24E-06	1.48E+05	0.017	0.00630	1.63	2.834.59	1.33
Densidad	1.000 kg/m³	0.0270	0.166	1.245	0.00001	1.24E-06	1.67E+05	0.016	0.00781	2.02	2.773.75	1.31
Viscos. Cinem. (ν)	1.24E-06 m²/s	0.0300	0.166	1.383	0.00001	1.24E-06	1.85E+05	0.016	0.00946	2.45	2.721.44	1.28
		0.0330	0.166	1.521	0.00001	1.24E-06	2.04E+05	0.016	0.01125	2.91	2.675.79	1.26
		0.0350	0.166	1.613	0.00001	1.24E-06	2.16E+05	0.016	0.01253	3.24	2.648.37	1.25
CAUDALES												
Qdiseño	63.0 m³/h											
	0.018 m³/s											
	17.5 l/s											
Vdiseño	0.807 m/s											
FACTOR DE PÉRDIDAS												
k _a	3076.62											
k _v	1.45											
PÉRDIDAS DE CARGA												
ΔH	0.942 m.c.a.											
ΔH/L	0.004 m.c.a.											

CURVA DE PÉRDIDAS



ESTIMACIÓN DE PERDIDAS DE ENERGÍA

CODO CIRCULAR

TRAMO: COLECTOR LLENADO
ELEMENTO: CODO 90° DN400

CARACTERÍSTICAS DE CODO	
Material	PEAD
DN	150 mm
Radio	200 mm
Angulo	90,0 °

CARACTERÍSTICAS FLUIDO	
Fluido	Agua
Densidad	1.000 kg/m ³
Viscos. Cinem. (ν)	1,24E-06 m ² /s

CAUDALES	
Qdiseño	63,0 m ³ /h
	0,018 m ³ /s
	17,5 l/s
Vdiseño	0,990 m/s

ESTIMACIÓN K _c	
Angulo	90,0
R/DN=	1,33
K90=	0,55
Kve=	0,55

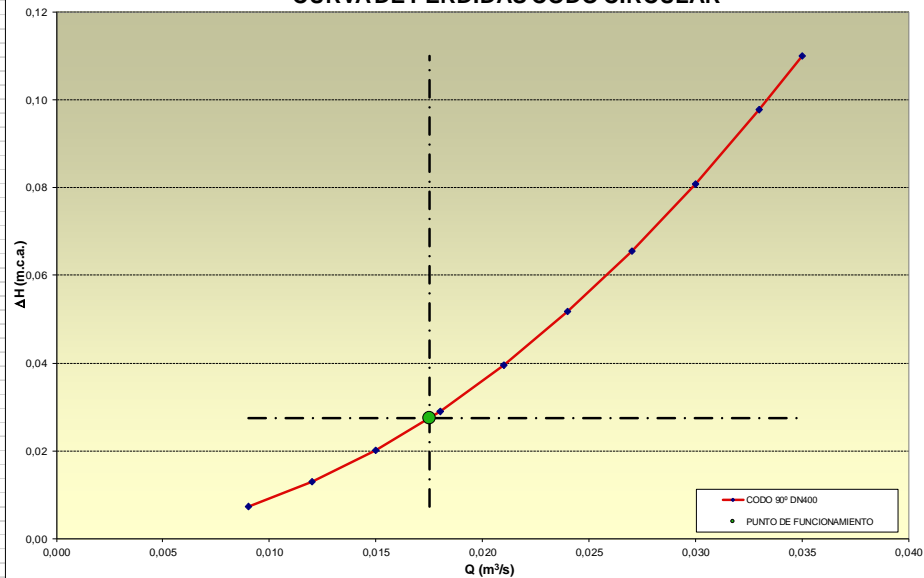
R/DN	K(90°)
0,4	1,30
0,5	1,00
1,0	0,55
1,5	0,40
2,0	0,33
3,0	0,27
4,0	0,25
6,0	0,28
10,0	0,45

Q (m ³ /s)	φ (m)	A (m ²)	v (m/s)	k _c (m)	Δh (m.c.a.)	k _c Δh (m.c.a.)
0,0090	0,150	0,018	0,509	0,55000	0,00727	8
0,0120	0,150	0,018	0,679	0,55000	0,01293	8
0,0150	0,150	0,018	0,849	0,55000	0,02020	8
0,0180	0,150	0,018	1,019	0,55000	0,02908	8
0,0210	0,150	0,018	1,188	0,55000	0,03959	8
0,0240	0,150	0,018	1,358	0,55000	0,05171	8
0,0270	0,150	0,018	1,528	0,55000	0,06544	8
0,0300	0,150	0,018	1,698	0,55000	0,08079	89,77
0,0330	0,150	0,018	1,867	0,55000	0,09776	89,77
0,0350	0,150	0,018	1,981	0,55000	0,10997	89,77

FACTOR DE PÉRDIDAS	
k _c	89,77
k _v	0,55

PÉRDIDAS DE CARGA	
ΔH	0,027 m.c.a.

CURVA DE PÉRDIDAS CODO CIRCULAR



ANEJO Nº 11

CÁLCULOS MECÁNICOS

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 264/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS PLÁSTICAS	5
2.1. INTRODUCCIÓN	5
2.2. TIPOS DE INSTALACIÓN	6
2.2.1. INSTALACIÓN EN ZANJA O BAJO TERRAPLÉN	6
2.3. TIPOS DE APOYO	6
2.3.1. APOYO TIPO A	6
2.3.2. APOYO TIPO B	7
2.4. RELLENO DE LA ZANJA.....	8
2.5. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES.....	9
2.5.1. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS	9
2.5.2. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE LAS PRESIONES VERTICALES	10
2.5.3. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS	13
2.5.4. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DEBIDA A LAS SOBRECARGAS	14
2.6. CÁLCULO DE LA DEFORMACIÓN	16
2.7. DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES	16
2.7.1. DETERMINACIÓN DE LOS MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES.....	16
2.7.2. DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS AXILES	19
2.7.3. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS.....	20
2.8. DIMENSIONADO	21
2.8.1. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL	21
2.8.2. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL. CÁLCULO DE LA PRESIÓN CRÍTICA DE COLAPSO	22
2.9. CONSIDERACIONES PREVIAS	24

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Instalaciones en zanja o bajo terraplén.....	6
Imagen 2. Apoyo tipo A	7
Imagen 3. Apoyo tipo B	7
Imagen 4. Módulos de compresión en las diferentes zonas del relleno.	8

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Módulo de elasticidad en flexión transversal según el material utilizado	11
Tabla 2. Valores de esfuerzos tangenciales según el material del tubo.....	21
Tabla 3. Coeficiente de seguridad a rotura, según el material del tubo.	21
Tabla 4. Coeficiente de seguridad η_1	22

LISTADO DE APÉNDICES

APÉNDICE 1: CÁLCULOS MECÁNICOS DE TUBERÍAS DE POLIETILENO

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 266/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

El cálculo estructural de tuberías enterradas constituye un amplio y complejo campo de la ingeniería, que ha sido el objeto de extensos estudios e investigaciones en muchos países a lo largo de muchos años.

Los cálculos mecánicos de la tubería que nos ocupan en la redacción del presente Proyecto, se abordan a continuación mediante el análisis según el método de Marston, que en definitiva es el que sirve de base a la normativa oficial española.


En España se encuentran en vigor las siguientes normas UNE:

- UNE 55 331:1997 "Plásticos. Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. "Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidas a cargas externas".

La simple observación de estos documentos, o de otros parecidos, pone de relieve que su parecido no implica uniformidad, y ello es fundamentalmente debido a las distintas simplificaciones que en unos u otros casos se introducen para el cálculo concreto de las tuberías de una red de abastecimiento o de alcantarillado.

Se realiza el cálculo mecánico para la tubería con mayor diámetro, de las definidas en el presente proyecto, ya que ésta será la que planteará un escenario más desfavorable por sufrir más deformaciones que una tubería con un diámetro menor. La tubería mencionada se proyecta de PVC de 250 mm de diámetro y PN6.

El cálculo mecánico se realiza mediante el programa "Asetub PVC", el cual realiza el cálculo de acciones en tuberías de PVC-U enterradas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 267/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS PLÁSTICAS

2.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo mecánico de las tuberías de PE se ha seguido las recomendaciones establecidas en el informe UNE 53 331 IN 1997: "Plásticos. Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas."

Los tubos de PVC no plastificado y PE de alta y media densidad, al ser flexibles, pueden admitir deformaciones superiores a las admitidas por los tubos rígidos, sin romperse ni fisurarse. Aunque soportan por sí mismos cierta carga exterior, su comportamiento real se deriva de que al producirse esta deformación, entra en acción el empuje pasivo lateral del terreno que los rodea, contribuyendo a soportar dichas cargas.

Para aplicar el informe deben seleccionarse una serie de parámetros y valores que han sido establecidos empíricamente, de forma que los resultados obtenidos por cálculo coinciden sensiblemente con lo obtenidos en los ensayos realizados.

Una vez seleccionado el tubo adecuado para la conducción considerada, así como el tipo y apoyo de la zanja, se determinan los factores que actúan sobre el tubo, debidos a cargas externas e internas, analizándose si la deformación del tubo es admisible de acuerdo con el límite establecido del 5 %. En caso positivo, se continúa con el cálculo de las solicitaciones a que está sometida la conducción, determinándose los esfuerzos tangenciales máximos del material, que deben superar los criterios de seguridad establecidos, así como los relativos a la presión crítica de colapsado, a la presión exterior del agua y a la acción simultánea de ambas. Si la deformación fuese superior al 5 %, habría que considerar otro supuesto, modificando las características de la instalación o el tipo de tubo.

A continuación, se adjuntan las expresiones matemáticas empleadas por la norma UNE 53 331 para el cálculo de acciones sobre tuberías plásticas enterradas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 268/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.2. TIPOS DE INSTALACIÓN

2.2.1. INSTALACIÓN EN ZANJA O BAJO TERRAPLÉN

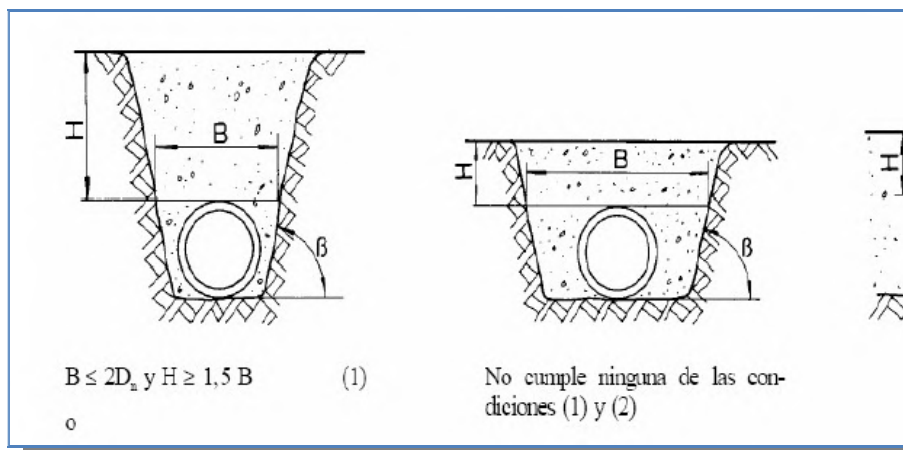
Comprende la instalación en zanja estrecha, en zanja ancha y bajo terraplén.

Los datos que deben conocerse son:

- B: Anchura de la zanja a nivel de la generatriz superior (m).
- H: Altura de recubrimiento por encima de la generatriz superior (m).
- Dn: Diámetro nominal de la conducción (m).
- β : Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja ($^{\circ}$).

Los tipos de instalación en zanja o bajo terraplén así como las condiciones que deben cumplir aparecen a continuación.

Imagen 1. Instalaciones en zanja o bajo terraplén



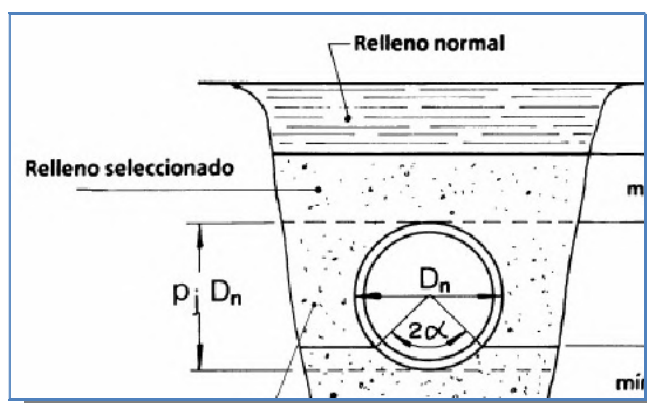
2.3. TIPOS DE APOYO

2.3.1. APOYO TIPO A

Este tipo de apoyo consiste, esencialmente, en una cama continua de material granular compactado sobre la que descansa el tubo.

La cama de apoyo debe tener una compactación uniforme en toda su longitud y envolver el tubo según el ángulo de apoyo 2α previsto según aparece en la siguiente figura.

Imagen 2. Apoyo tipo A



La relación de proyección para este tipo de apoyo es:

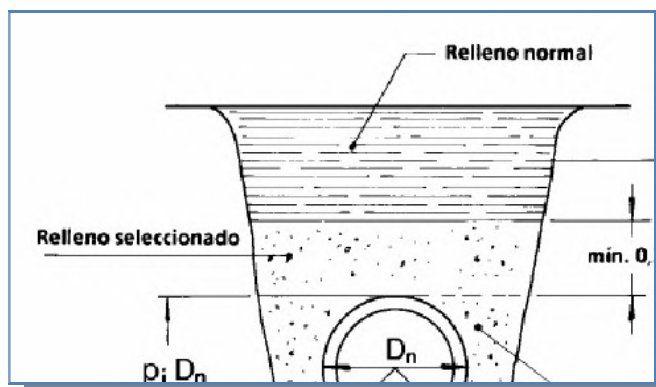
$$P_j = 1$$

2.3.2. APOYO TIPO B

En este tipo de apoyo el tubo descansa directamente sobre el fondo de la zanja o sobre el suelo natural, cuando se trata de una instalación bajo terraplén. Se utilizará únicamente en suelos arenosos exentos de terrones y piedras.

Una vez instalada la tubería, se añade un relleno seleccionado, compactándose a ambos lados del tubo para garantizar el ángulo de apoyo 2α previsto según aparece en la siguiente figura.

Imagen 3. Apoyo tipo B



El relleno de la zanja se realizará en las mismas condiciones descritas anteriormente.

2.4. RELLENO DE LA ZANJA

Una vez colocada la tubería y ejecutadas las uniones, se procederá al relleno a ambos lados del tubo. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 15 cm, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo, hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe verse. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se cuidará especialmente que no queden espacios sin rellenar debajo del tubo.

En la siguiente fase, se procede al relleno de la zanja o caja, hasta una altura de treinta centímetros por encima de la coronación del tubo, con relleno seleccionado. Se apisona con pistón ligero a ambos lados del tubo y se deja sin compactar la zona central en toda la anchura de la proyección horizontal de la tubería.

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior, se prosigue el relleno por capas sucesivas, de altura no superior a 20 cm, compactadas.

Las características de los suelos necesarias para el cálculo de las cargas de tierra son:

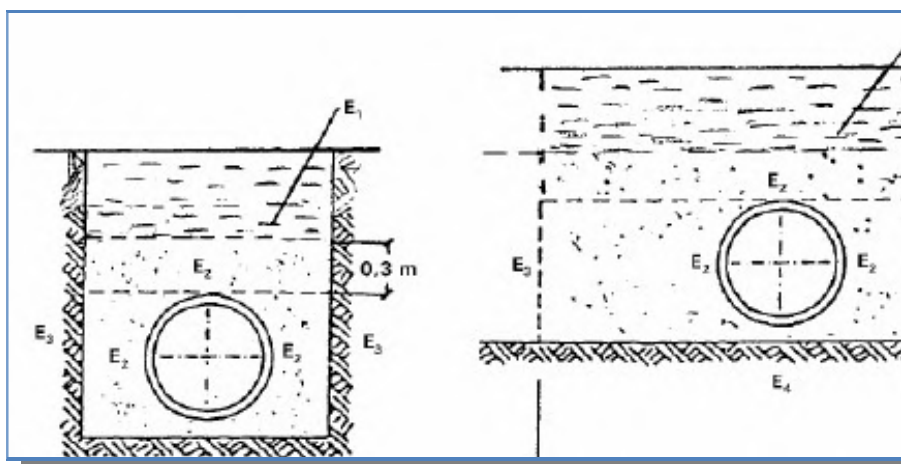
γ : Peso específico de las tierras de relleno (kN/m^3).

ρ' : Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja (grados).

K1 y K2: Coeficientes de empuje lateral de las tierras de relleno.

E1, E2, E3, E4: Módulos de compresión en las diferentes zonas del relleno y de la zanja (N/mm^2)

Imagen 4. Módulos de compresión en las diferentes zonas del relleno.



2.5. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES

2.5.1. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

La presión vertical sobre el tubo viene dada por la siguiente expresión:

¡Error! No se pueden crear objetos modificando códigos de campo.

Donde:

- qv: Presión vertical sobre el tubo debido a la carga de tierras (kN/m²).
m: Factor de concentración de la presión vertical (véase fórmula más adelante).
Cz: Coeficiente de carga de las tierras en zanja o bajo terraplén.
γ: Peso específico de las tierras de relleno (kN/m³).
H: Altura del recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo (m).
Cz: Coeficiente que se calcula mediante las ecuaciones siguientes:

$$C_z = 1 \text{ para } 0 \leq \beta < \rho$$

$$C_z = 1 - \frac{1 - C_{z90}}{90} \cdot \beta \text{ para } \rho \leq \beta < 90$$

$$C_{z90} = \frac{1 - e^{-2H/B \cdot K_1 \cdot \tan \rho'}}{2 \cdot \left(\frac{H}{B}\right) \cdot K_1 \cdot \tan \rho'}$$

Donde:

- e: Base del logaritmo neperiano (e = 2,718).
ρ': Ángulo de rozamiento del relleno con las paredes de la zanja, distinguiéndose tres casos.
- Relleno de la zanja compactando por capas en toda la altura de la zanja. Se tomará ρ' = ρ
 - Relleno de la zanja compactando por capas en la zona del tubo y sin compactar el resto de la zanja. Se tomará ρ' = 2/3ρ
 - Relleno de la zanja con compactado posterior. Se tomará ρ' = 1/3ρ

- Zanja entibada, sin compactado posterior a la retirada de las tablas. Se tomará $\rho' = 0$

2.5.2. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CONCENTRACIÓN DE LAS PRESIONES VERTICALES

Como consecuencia de las distintas deformaciones del tubo y del suelo que lo rodea, la carga vertical sobre el tubo puede ser mayor o menor que la soportada por las tierras que lo rodean.

El factor de concentración de la presión vertical, m , viene dado por las ecuaciones siguientes:

$$m = \frac{m_1 - 1}{3} \cdot \frac{B}{D_n} + \frac{4 - m_1}{3} \quad \text{para } 1 \leq B/D_n \leq 4$$

$$m = m_1 \quad \text{para } 4 \leq B/D_n \leq \infty$$

En cualquier caso, m debe ser:

$$m \leq 1 + 4 \operatorname{tg} \rho$$

m_1 se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$m_1 = \frac{m_m V_s + \frac{(m_m - 1)m_0 V_0}{1 - m_0}}{V_s + \frac{(m_m - 1)V_0}{1 - m_0}}$$

Donde:

$$m_0 = \frac{4K_2}{3 + K_2}$$

$$V_0 = \frac{(1 - K_2)P_j}{P_j - 0.25}$$

($P_j > 0.25$)

K_2 : Coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno que se da en la tabla 2 de la UNE 53 331: 1997 IN.

P_j : Toma el valor de 1 para los dos tipos de apoyo A y B considerados.

$$m_m = 1 + \frac{\frac{H}{D_n}}{\frac{3.5}{P_j} + \frac{2.2E_1}{E_4(P_j - 0.25)} + \frac{H}{D_n} \left[\frac{0.62}{P_j} + \frac{1.6E_1}{E_4(P_j - 0.25)} \right]}$$

$$V_s = \frac{S_t P_j}{|C_v| E_2}$$

Donde:

S_t : Rigidez del tubo a corto o largo plazo (N/mm^2)

$$S_t = \frac{E_t}{12} \left(\frac{e}{r_m} \right)^3$$

Donde:

r_m : Radio medio del tubo (m)

$$r_m = \frac{D_n - e}{2}$$

E_t : Módulo de elasticidad en flexión transversal del tubo a corto o largo plazo (N/mm^2) y que aparecen en la siguiente tabla en función del material utilizado.

Tabla 1. Módulo de elasticidad en flexión transversal según el material utilizado

Material del tubo	Corto plazo	Largo plazo
PVC	3.600	1.750
PE	1.000	150

El coeficiente para obtener la deformación vertical del diámetro del tubo, C_v , se obtiene de la ecuación siguiente:

$$|C_v| = C_{v1} + C_{v2} \delta$$

Donde:

C_v : Valor absoluto del coeficiente de deformación vertical del tubo (C_v).

C_{v1} : Factor de deformación vertical debido a q_v (véase tabla 7 de la UNE 53 331:1997 IN).

C_{v2} : Factor de deformación vertical debido a q_{ht} (véase tabla 7 de la UNE 53 331: 1997 IN).

δ : Coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo, que se calcula con la siguiente expresión:

$$\delta = \frac{C_{h1}}{V_{ts} - C_{h2}}$$

Siendo:

C_{h1} : Factor de deformación horizontal debido a q_v (véase tabla 7 de la UNE 53 331: 1997 IN).

C_{h2} : Factor de deformación horizontal debido a q_{ht} (véase tabla 7 de la UNE 53 331: 1997 IN).

V_{ts} : Coeficiente de rigidez del sistema tubo - suelo y tiene por expresión:

$$V_{ts} = \frac{S_t}{S_{sh}}$$

Donde:

S_{sh} : es la rigidez horizontal del relleno hasta la clave del tubo (N/mm^2)

$$S_{sh} = 0,6 \cdot \xi \cdot E_2$$

ξ Factor de corrección calculado por la siguiente expresión:

$$\xi = \frac{1.662 + 0.639 \left(\frac{B}{D_n} - 1 \right)}{\left(\frac{B}{D_n} - 1 \right) + \left(1.662 - 0.361 \left(\frac{B}{D_n} - 1 \right) \right) \frac{E_2}{E_3}}$$

2.5.3. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

La presión lateral de tierras se compone de la presión consecuencia de la presión vertical de tierras y de la reacción lateral del suelo debida a la deformación del tubo.

Para la determinación de la presión lateral de las tierras y de la reacción lateral, se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$q_h = n \cdot K_2 \cdot C_z \cdot \gamma \cdot H$$

$$q_{ht} = \delta \cdot (q_v - q_h)$$

Donde:

q_h : Presión lateral del relleno sobre el tubo (kN/m^2)

n : factor de concentración de la presión lateral del suelo que viene dado por la siguiente expresión:

$$n = \frac{4 - m_1}{3}$$

Donde:

m_1 : Se calcula según se ha descrito anteriormente.

K_2 : Coeficiente de empuje lateral de las tierras de relleno.

C_z , γ y H : Ya definidos anteriormente.

q_{ht} : Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (kN/m^2).

δ : Coeficiente de reacción del relleno de la cama del tubo.

q_v : Presión vertical sobre el tubo debida a la carga de tierras (kN/m^2).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 276/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.5.4. DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL DEBIDA A LAS SOBRECARGAS

2.5.4.1. Sobrecargas concentradas

La presión vertical sobre un tubo enterrado debida a las sobrecargas concentradas se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$P_{vc} = P_c \cdot \varphi \cdot C_c$$

Donde:

P_{vc} Presión vertical sobre el tubo debida a las sobrecargas concentradas (kN/m²).

P_c Valor de la sobrecarga concentrada (kN). En caso de vehículos, se toma la sobrecarga máxima por rueda.

φ Coeficiente de impacto para sobrecargas móviles.

C_c Coeficiente de carga para sobrecargas concentradas, dada por la siguiente expresión:

$$C_c = \frac{1}{D_n} - \frac{2}{\pi D_n} \left[\arcsen \left(2H \sqrt{\frac{X_1}{X_2 X_3}} \right) - \frac{2HD_n}{\sqrt{X_1}} \left(\frac{1}{X_2} - \frac{1}{X_3} \right) \right] + \frac{1}{H^2} \sum I$$

Donde:

D_n Diámetro nominal del tubo (m).

$$X_1 = 4H^2 + D_n^2 + 1$$

$$X_2 = 4H^2 + 1$$

$$X_3 = 4H^2 + D_n^2$$

$\sum I$ Valor que depende de la situación de otras sobrecargas concentradas en las proximidades de la vertical del tubo. En el caso de vehículos, depende de la distancia entre ruedas (a) y de la distancia entre ejes (b).

Para camiones de dos ejes:

$$\sum I = \frac{3H^5}{2\pi} \left[(a^2 + H^2)^{-2.5} + (b^2 + H^2)^{-2.5} + (c^2 + H^2)^{-2.5} \right]$$

Para el caso de camiones de tres ejes:

$$\sum I = \frac{3H^5}{2\pi} \left[(a^2 + H^2)^{-2.5} + 2(b^2 + H^2)^{-2.5} + 2(c^2 + H^2)^{-2.5} \right]$$

Las ecuaciones para el cálculo de ΣI son válidas cuando las cargas por eje son iguales. En caso contrario, el segundo y el tercer término entre corchetes deben multiplicarse por la relación de cargas entre el eje menos cargado y el más cargado

H: Altura del relleno sobre la generatriz superior del tubo (m). Si el tubo está instalado bajo una zona pavimentada, se utiliza la altura equivalente (H_e) que viene dada por la siguiente expresión:

$$H_e = H + \frac{0.9}{\sqrt[3]{E_1}} (h_1 \sqrt[3]{E_{f1}} + h_2 \sqrt[3]{E_{f2}})$$

Siendo:

E_1 Módulo de compresión del relleno de la zanja por encima de la zona de influencia del tubo (N/mm^2).

h_1 y h_2 Espesores de la primera y segunda capa del firme (m).

E_{f1} y E_{f2} Módulos de compresión de la primera y segunda capa de firme (N/mm^2).

2.5.4.2. Sobrecargas repartidas

La presión vertical sobre un tubo enterrado, debida a una sobrecarga repartida, se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$P_{vr} = C_d \cdot P_d \cdot \rho$$

Donde:

P_{vr} Presión vertical sobre el tubo debida a las sobrecargas repartidas (KN/m^2)

C_d Coeficiente de carga para sobrecargas repartidas

P_d Valor de la sobrecarga repartida (KN/m^2)

ρ Coeficiente de impacto para los distintos tipos de vehículos

2.5.4.3. Determinación de la presión vertical total

Es la suma de la presión vertical de tierras (q_v) y la presión vertical debida a las sobrecargas (P_{vc} o P_{vr}).

2.6. CÁLCULO DE LA DEFORMACIÓN

Con la distribución de cargas en la periferia del tubo, se calcula la variación del diámetro vertical (ΔD_v) como consecuencia de las cargas externas según la siguiente ecuación:

$$\Delta D_v = |C_v| \frac{q_{vr} - q_h}{S_t} 2r_m$$

Donde

S_t ha de venir expresada en kN/m^2 .

De esta expresión se deduce la deformación relativa a corto y/o largo plazo, en %, teniendo en cuenta los valores de rigidez de tubo, S_t , al considerar el correspondiente módulo de elasticidad del material:

$$\delta_v = \Delta D_v \frac{100}{2r_m}$$

El valor admisible a largo plazo debe ser inferior o igual al 5%.

2.7. DETERMINACIÓN DE LAS SOLICITACIONES

2.7.1. DETERMINACIÓN DE LOS MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

Los momentos flectores por unidad de longitud, en kN/m , en clave, riñones y base debidos a la carga vertical (q_{vt}), la carga horizontal (q_h), a la reacción horizontal (q_{ht}), al peso propio del tubo (t), al peso del agua, considerando el tubo lleno (a), y a la presión del agua (P_a), vienen definidos por:

2.7.1.1. Por carga vertical

$$M_{qvt} = m_{qvt} \cdot q_{vt} \cdot r_m^2$$

Donde:

m_{qvt} : coeficiente de momento (véase la tabla 8 de la UNE 53 331: 1997 IN).

q_{vt} : Presión vertical total sobre el tubo (kN/m^2).

r_m : Radio medio del tubo (m).

2.7.1.2. Por carga horizontal

$$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2$$

Donde:

m_{qh} : coeficiente de momento (véase la tabla 8 de la UNE 53 331: 1997 IN).

q_h : Presión lateral de tierras (kN/m^2).

r_m : Radio medio del tubo (m).

2.7.1.3. Por reacción horizontal

$$M_{qht} = m_{qht} \cdot q_h \cdot r_m^2$$

Donde:

m_{qht} : coeficiente de momento (véase la tabla 8 de la UNE 53 331: 1997 IN).

q_{ht} : Reacción lateral del suelo debido a la deformación del tubo (kN/m^2).

r_m : Radio medio del tubo (m).

2.7.1.4. Por peso propio del tubo

$$M_t = m_t \cdot \gamma_t \cdot e \cdot r_m^2$$

Donde:

m_t : coeficiente de momento (véase la tabla 8 de la UNE 53 331: 1997 IN).

γ_t : Peso específico del material del tubo (kN/m³). Se toma 14,6 para el PVC y 9,5 para el PE.

e : Espesor del tubo (m)

r_m : Radio medio del tubo (m).

2.7.1.5. Por el peso del agua, considerando el tubo lleno

$$M_a = m_a \cdot \gamma_a \cdot r_m^3$$

Donde:

m_a : coeficiente de momento (véase la tabla 8 de la UNE 53 331: 1997 IN).

γ_a : Peso específico del agua (10 kN/m³). e : Espesor del tubo (m)

r_m : Radio medio del tubo (m).

2.7.1.6. Por la presión del agua

$$M_{pa} = (P_i - P_e) r_i r_e \left(\frac{1}{2} - \frac{r_i r_e}{r_e^2 - r_i^2} \ln \frac{r_e}{r_i} \right)$$

Donde:

P_i : Presión interior del agua (KN/m²).

P_e : Presión exterior del agua, referida al eje del tubo (KN/m²).

r_i : Radio interior del tubo (m).

r_e : Radio exterior del tubo (m).

El momento flector total será igual a:

$$M = M_{qvt} + M_{qh} + M_{qht} + M_t + M_a + M_{pa}$$

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

2.7.2. DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS AXILES

La fuerza axil por unidad de longitud, en kN/m, en clave, riñones y base debidos a la carga vertical (q_{vt}), la carga horizontal (q_h), a la reacción horizontal (q_{ht}), al peso propio del tubo (t), al peso del agua, considerando el tubo lleno (a), y a la presión del agua (P_a), vienen definidos por:

2.7.2.1. Por carga vertical

$$N_{qvt} = n_{qvt} \cdot q_{vt} \cdot r_m$$

2.7.2.2. Por carga horizontal

$$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m$$

2.7.2.3. Reacción horizontal

$$N_{qht} = n_{qht} \cdot q_{ht} \cdot r_m$$

2.7.2.4. Peso propio del tubo

$$N_t = n_t \cdot \gamma_t \cdot e \cdot r_m$$

2.7.2.5. Por el peso del agua, considerando el tubo lleno

$$N_a = n_a \cdot \gamma_a \cdot r_m^2$$

2.7.2.6. Por la presión del agua

$$N_{pa} = P_i \cdot r_i - P_e \cdot r_e$$

Donde los coeficientes axiles vienen recogidos en la tabla 8 de la UNE 53 331:1997 IN. El resto de magnitudes tienen el mismo significado que en el apartado anterior.

El axil total será igual a:

$$N = N_{qvt} + N_{qh} + N_{qht} + N_t + N_a + N_{pa}$$

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

2.7.3. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

Con los valores de momentos flectores (M) y fuerzas axiales (N) calculados, se determinarán los esfuerzos tangenciales en clave, riñones y base, en N/mm², según la ecuación:

$$\sigma = \frac{N}{S} \pm \frac{M100}{W} \alpha_k \cdot 10$$

Donde:

M Suma de momentos por unidad de longitud (kN· m/m).

N Suma de fuerzas axiales por unidad de longitud (kN/m).

S Área de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud (cm²/cm).

$$S = e \cdot 100 \quad (\text{donde } e \text{ es el espesor de pared del tubo, en cm}).$$

W Momento resistente de la sección (cm³/cm).

$$W = \frac{100 \cdot e^2}{6} \quad (\text{donde } e \text{ es el espesor de pared del tubo, en cm}).$$

α_k Factor de corrección por curvatura, que tiene en cuenta las fibras periféricas interiores, α_{ki} , y las exteriores, α_{ke} .

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{1}{3} \frac{e}{r_m}$$

$$\alpha_{ke} = 1 - \frac{1}{3} \frac{e}{r_m}$$

FRANCISCO HERNANDIS ALMOODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 283/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.8. DIMENSIONADO

2.8.1. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL

Los esfuerzos tangenciales en clave, riñones y base calculados han de compararse con el valor del esfuerzo tangencial de diseño a flexión-tracción (σ_t), a corto y largo plazo en función del material del tubo considerado, y de acuerdo con los valores indicados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Valores de esfuerzos tangenciales según el material del tubo.

Material del tubo	Corto Plazo (N/mm ²)	Largo Plazo (N/mm ²)
PVC	90	50
PE	30	14,4

De la relación entre ambos esfuerzos, resulta el coeficiente de seguridad a rotura que viene dado por:

$$V = \frac{\sigma_t}{\sigma}$$

El coeficiente de seguridad a rotura, a corto y/o largo plazo, no debe ser inferior al seleccionado en siguiente tabla:

Tabla 3. Coeficiente de seguridad a rotura, según el material del tubo.

Material del tubo	Clase de seguridad A (caso normal) $p_r = 10^{-5}$	Clase de seguridad B (caso especial) $p_r = 10^{-5}$
PVC	2,5	2,0
PE	2,5	2,0

2.8.2. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL. CÁLCULO DE LA PRESIÓN CRÍTICA DE COLAPSO

2.8.2.1. Cálculo de la presión del terreno

La presión de aplastamiento crítica se calcula, a corto y/o largo plazo, según la ecuación:

$$crit\ q_{vt} = 2\sqrt{S_t \cdot S_{sh}}$$

Donde:

S_{sh} y S_t son valores ya definidos anteriormente.

El coeficiente de seguridad al aplastamiento es:

$$\eta_1 = \frac{crit\ q_{vt}}{q_{vt}}$$

Aplicando la presión vertical total (q_{vt}) a corto y/o largo plazo, en N/mm^2 .

El valor del coeficiente de seguridad η_1 , a corto y/o largo plazo, no debe ser inferior al seleccionado en la siguiente tabla:

Tabla 4. Coeficiente de seguridad η_1 .

Material del tubo	Clase de seguridad A (caso normal) $p_r = 10^{-5}$	Clase de seguridad B (caso especial) $p_r = 10^{-5}$
PVC	2,5	2,0
PE	2,5	2,0

2.8.2.2. Cálculo de la presión exterior del agua

En caso de poder despreciar la carga del suelo respecto a la presión exterior del agua, la presión de aplastamiento se calcula por:

$$critP_e = \alpha_D \cdot S_t$$

Donde:

α_D : Coeficiente de penetración que se determina en la figura 12 incluida en la UNE 53 331: 1997 IN.

El coeficiente de seguridad al aplastamiento resulta:

$$\eta_2 = \frac{critP_e}{P_e}$$

Donde:

Pe: Presión exterior del agua, o presión hidrostática, referida al eje del tubo (N/mm²), que se calcula:

$$P_e = \gamma_a \left(H_a + \frac{D_n}{2} \right) 10^{-3}$$

Donde:

γ_a : Peso específico del agua (10 KN/m³).

H_a : Altura del nivel freático sobre la clave del tubo (m).

D_n : Diámetro nominal del tubo (m).

El valor del coeficiente de seguridad η_2 no debe ser inferior al seleccionado en la tabla anterior.

2.8.2.3. Acción simultánea de la presión del suelo y del agua externa

Si después de instalar la tubería cabe esperar una elevación del nivel freático del agua, de modo que la presión del suelo y la presión del agua subterránea presente, aproximadamente, el mismo orden de magnitud, el coeficiente de seguridad al aplastamiento teniendo en cuenta el empuje ascensional resulta:

$$\eta_3 = \frac{1}{\frac{q_{vt}}{critq_{vt}} + \frac{P_e}{critP_e}}$$

El coeficiente de seguridad η_3 no debe ser inferior al seleccionado en la tabla anterior.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 286/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.9. CONSIDERACIONES PREVIAS

Se ha realizado el cálculo a largo plazo para la tubería de abastecimiento a la balsa.

Además, se han considerado los siguientes datos de partida:

- Condiciones de la zanja:
 - Tipo de apoyo: A.
 - Ángulo de apoyo: 90°.
- Relleno de la zanja:
 - Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja.
 - Peso específico relleno hasta la clave superior del tubo: 20 kN/m³.
 - Grado de compactado: 95 % P.M.
- Clase de seguridad: Se ha considerado en todos los casos la clase de seguridad A.

En el **Apéndice 1** se muestran los resultados de los cálculos realizados mediante el programa **AseTUB**.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 287/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

APÉNDICE 1: CÁLCULOS MECÁNICOS DE TUBERÍAS DE POLIETILENO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 288/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

Datos sobre el informe

Informe número:
Fecha:
A la atención de D./Dña.:
Empresa/entidad:
Dirección:
Ciudad:
Teléfono/Fax:
Correo electrónico:
Referencia de la obra:

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (≥ 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: AGUA A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.452-2)
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 250 mm
Espesor: e=7.7 mm
Diámetro interior: di = 234.6 mm
Radio medio: Rm = 121.15 mm
Módulo de elasticidad: Et(p) = 1750 N/mm², Et(ep) = 3600 N/mm²
Peso específico: P.esp. = 14 kN/m³
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(p) = 50 N/mm², Sigma-t(ep) = 90 N/mm²
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.391 IN.

Presión agua interior: Pi = 0.1 bar
Presión agua exterior: Pe = 0 bar

Altura de la zanja: H1 = 0.8 m
Anchura de la zanja: B1 = 1 m
Ángulo de inclinación de la zanja: Beta = 63°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: Zalfa = 90°
Tipo de relleno: Medianamente cohesivo
Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso específico de la tierra de relleno: Y1 = 20 kN/m³
Módulos de compresión del relleno: E1 = 5 N/mm², E2 = 5 N/mm²
Módulos de compresión del terreno: E3 = 5 N/mm², E4 = 5 N/mm²
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a = 2 m
Distancia entre ejes: b = 3 m
Sobrecarga concentrada: Pc = 40 kN
Sobrecarga repartida: Pd = kN
Zona no pavimentada

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 289/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=11,36395 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=34,16808 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=45,53203 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=10,19582 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=2,09396 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M \text{ (Clave)}=0,14941 \text{ kN m/m}$
En Ríñones: $M \text{ (Ríñones)}=0,1493 \text{ kN m/m}$
En Base: $M \text{ (Base)}=0,17846 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave: $N \text{ (Clave)}=0,02954 \text{ kN m/m}$
En Ríñones: $N \text{ (Ríñones)}= \text{kN m/m}$
En Base: $N \text{ (Base)}= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $15,5004 \text{ kN/mm}^2$
En Ríñones: $-15,35453 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $18,43894 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $3,22572$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Ríñones: $3,25637$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: $2,71165$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $14,72153$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua: $338,19276$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: $14,10743$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 290/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ANEJO Nº 12

CUBICACIÓN BALSA

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 291/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. CUBICACIÓN DE LA Balsa	3
---------------------------------	---

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo del volumen de agua del vaso de regulación de la balsa	4
---	---

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 292/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. CUBICACIÓN DE LA Balsa

En el presente anejo se realiza el cálculo del volumen almacenado en la balsa. Para ello se parte del plano de la futura balsa con curvas de nivel a equidistancia que se recomienda sea inferior a un metro para evitar errores de medición (en nuestro caso las curvas están cada 50 cm). Con este plano se obtienen los valores de las superficies que se inundan para alturas de agua crecientes.

Una vez obtenido lo anterior, para calcular el volumen de agua entre dos curvas de nivel se adoptará como valor la semisuma de los mismos. Sumando todos los volúmenes parciales así obtenidos tendremos la cubicación de la balsa hasta el nivel de coronación y hasta el nivel de resguardo.


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 293/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tabla 1. Cálculo del volumen de agua del vaso de regulación de la balsa

COTA DE LA LÁMINA DE AGUA	DESIGNACIÓN DE LA LÁMINA	SUPERFICIE DE LA LÁMINA DE AGUA (m ²)	VOLUMEN PARCIAL (m ³)	VOLUMEN TOTAL (m ³)
163,00	CORONACIÓN	8.298,12	4.025,3	27.373,9
162,50		7.802,97	2.671,9	23.348,6
162,15	NIVEL MÁXIMO NORMAL	7.465,25	1.109,0	20.676,7
162,00		7.321,96	3.544,3	19.567,7
161,50		6.855,08	3.314,4	16.023,4
161,00		6.402,33	3.091,5	12.709,0
160,50		5.963,70	2.875,7	9.617,5
160,00		5.539,21	2.667,0	6.741,8
159,50		5.128,84	2.465,4	4.074,8
159,00		4.732,61	1.609,4	1.609,4
158,65		4.464,16		



ANEJO Nº 13 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 295/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA Balsa.....	3
1.1. DESMONTES EN EL VASO DE LA Balsa Y TERRAPLÉNES EN MUROS	3
1.1.1. RESULTADOS.....	4
1.2. EXCAVACIÓN INICIAL (DESBROCE) Y SANEAMIENTO.....	5
1.3. ESQUEMA DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Volumen de desbroce	4
Tabla 2. Volumen de excavación	4
Tabla 3. Volumen de terraplenes	4
Tabla 4. Balance de tierras	6

1. CÁLCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA Balsa

En este apartado se determinará el volumen de tierras que es necesario emplear para la construcción de la balsa, así como el volumen de tierras que es necesario excavar previamente a la construcción de la misma.

1.1. DESMONTES EN EL VASO DE LA Balsa Y TERRAPLÉNES EN MUROS

La determinación del valor del volumen de tierras que es necesario mover para la ejecución de la balsa y de la explanada se ha realizado mediante el método de diferencia de mallas, siendo el proceso de cálculo el que se indica a continuación.

Para cada dos celdas cuyas coordenadas en 2D coinciden, el programa utilizado calcula la cota media a partir de sus cuatro vértices. Después compara las cotas y, si la diferencia es superior a la tolerancia configurada, procede a calcular el volumen entre ambas celdas y lo añade al volumen de desmonte o terraplén según sea el signo.

La fórmula para calcular el volumen se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$V_i = D^2 (z_1 - z_2)$$

Donde:

V_i = Volumen de la celda i.

D = Dimensión de la celda.

z_1 = Cota media de la celda en la superficie 1.

z_2 = Cota media de la celda en la superficie 2.

Para ello se han realizado tres modelos digitales del terreno (MDT) sobre los que construir las mallas y calcular la diferencia entre ellas:

- MDT Topografía actual:

Representa el levantamiento topográfico del terreno actual.

- MDT Balsa Proyectada:

Es el encaje de la superficie final de terminación de la balsa.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 297/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1.1.1. RESULTADOS

Los volúmenes de tierras obtenidos de comparar las superficies de la balsa y la explanada (método de diferencia de mallas), utilizando el programa TCP-Modelo Digital del Terreno, es el siguiente:

Tabla 1. Volumen de desbroce

DESBROCE			
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)
Desbroce balsa	12.377,35	0,20	2.475,47
TOTAL			2.475,47

Tabla 2. Volumen de excavación

EXCAVACIÓN			
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)
Según MDT			12.513,99
A deducir desbroce	6.275,72	0,20	-1.255,14
Capaceo y rastrillo de empotramiento			2.690,00
TOTAL			13.948,85

Tabla 3. Volumen de terraplenes

TERRAPLÉN			
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	ESPESOR (m)	VOLUMEN (m³)
Según MDT			8.755,75
A reponer desbroce	6.101,63	0,20	1.220,33
A deducir coronación	1.400,88	0,20	-280,18
Capaceo y rastrillo de empotramiento			2.690,00
TOTAL			12.385,90



1.2. EXCAVACIÓN INICIAL (DESBROCE) Y SANEAMIENTO

Para la ejecución de la balsa es necesario realizar previamente una excavación de la capa superficial del terreno, este proceso se denomina desbroce. Para el presente proyecto se ha considerado un desbroce de 0,20 m de espesor.

1.3. ESQUEMA DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Según lo descrito anteriormente, la fase de movimiento de tierras seguiría el siguiente esquema:

- Desbroce de la capa superficial del terreno, cuyo volumen es el resultado de la siguiente expresión:

$$E_T = E_M + E_V$$

Donde:

E_T = Excavación inicial o desbroce total.

E_V = Excavación inicial / retirada de tierra vegetal en zona de desmonte.

E_M = Excavación inicial / retirada de tierra vegetal en zona de ocupación de muros.

- Desmonte total asociado a la construcción de la balsa, definido por la siguiente suma:

$$D_T = D - E_V + D_{CP}$$

Donde:

D_T = Desmonte total del terreno.

D = Coincide con el desmonte obtenido en los listados de movimiento de tierras.

E_V = Excavación inicial / retirada de tierra vegetal en zona de desmonte (incluyendo desbroce y saneo de muros).

D_{CP} = Desmonte a realizar en el capaceo.

- Terraplenado de los muros de la balsa, cuyo volumen corresponde a la siguiente expresión:

$$T_T = T + T_{EM} + T_{CP} - Z$$

Donde:

T_T = Volumen total de terraplenes.

T = Coincide con el terraplén obtenido en los listados de movimiento de tierras.
TEM = Terraplén debido al desbroce realizado en el apoyo de muro (coincidente con EM).
T_{CP} = Terraplén en el capaceo.
Z = Volumen de zahorra dispuesta en coronación (cuando corresponda).

- El material sobrante tras la fase de desmonte será transportado a vertedero o, en caso de ser posible, se extenderá por alguna parcela cercana.

Conclusión (balance de masas)

A continuación, se disponen las tablas con los resultados finales (excluida la excavación y el extendido del material procedente del desbroce, del capaceo y del rastrillo de empotramiento):

Tabla 4. Balance de tierras

BALANCE DE TIERRAS		
CONCEPTO	VALOR	UNIDAD
Volumen Excavación	11.258,84	m³
Factor de abundamiento	0,90	
Volumen para Terraplenes	10.132,96	m³
Volumen de Terraplenes	9.976,08	m³
Balance total de Tierras	156,88	m³
Factor de esponjamiento	1,25	
Excedente de tierras	196,10	m³

El material de desbroce se extenderá en los taludes exteriores de la balsa.

El material sobrante resulta mínimo y será extendido en la zona anexa a la balsa.

ANEJO Nº 14

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 301/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

Documento I. Memoria

Documento II. Planos

Documento III. Pliego

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 302/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO I: MEMORIA

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 303/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. DATOS GENERALES Y ANTECEDENTES DE LA OBRA	8
2.1. INTRODUCCIÓN	8
2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	9
2.3. Balsa	9
2.3.1. CUBICACIÓN	9
2.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	10
2.3.3. IMPERMEABILIZACIÓN	11
2.3.4. ALIVIADERO	11
2.3.1. TOMA FLOTANTE	11
2.3.1. DESAGÜE	11
2.3.2. CAMINO DE CORONACIÓN	11
2.3.3. AUSCULTACIÓN.....	11
2.3.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD	12
2.4. RED DE RIEGO.....	12
2.4.1. VÁLVULAS DE CORTE	13
2.4.2. VENTOSAS	13
2.4.3. ZANJAS.....	13
2.5. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa.....	14
3. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN.....	15
3.1. TIPO DE OBRA	15
3.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO	15
3.3. SITUACIÓN DE LA OBRA	15
3.4. ACCESOS Y COMUNICACIONES.....	16
3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA UBICACIÓN DE LA OBRA.....	16
3.6. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS	17
3.7. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA	18
3.8. PROPIETARIO / PROMOTOR	18
3.9. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	19
3.10. PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	19
3.11. NÚMERO DE TRABAJADORES	19
3.12. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS FASES DE OBRA A REALIZAR	19
3.13. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	20
3.14. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	20
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	22
4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS DISTINTAS FASES DE OBRA.....	22
4.1.1. CONDUCCIONES.....	22

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 304/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	25
4.1.3. ALIVIADERO	27
4.1.4. MONTAJE DE CERRAMIENTO	27
4.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA MAQUINARÍA.....	28
4.2.1. TRAÍLLA Y MOTO-TRAÍLLA.....	28
4.2.2. CAMIÓN BASCULANTE Y CAMIÓN CISTERNA	28
4.2.3. PALA CARGADORA.....	29
4.2.4. RETROEXCAVADORA.....	29
4.2.5. COMPACTADOR.....	30
4.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS.....	30
4.3.1. GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA	30
4.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UTILIZACIÓN DE ENERGÍA.....	31
4.4.1. GRUPO ELECTRÓGENO	31
4.4.2. AMOLADORA	31
4.4.3. EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO	31
4.4.4. EQUIPO DE SOLDADURA DE LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN	31
4.4.5. DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA	31
4.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS AUXILIARES	32
4.5.1. ESCALERA DE MANO	32
4.5.2. PUNTALES	32
5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES GENERALES	33
5.1. MEDIDAS PREVENTIVA POR FASES DE OBRA	33
5.1.1. TRABAJOS PREVIOS	33
5.1.2. CONDUCCIONES.....	35
5.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	38
5.1.4. ALIVIADERO	41
5.2. MEDIDAS PREVENTIVA EN LA MAQUINARÍA	43
5.2.1. TRAÍLLA Y MOTO TRAÍLLA.....	43
5.2.2. CAMIÓN BASCULANTE Y CAMIÓN CISTERNA	44
5.2.3. PALA CARGADORA.....	46
5.2.4. RETROEXCAVADORA.....	47
5.2.5. COMPACTADOR.....	48
5.3. MEDIDAS PREVENTIVA EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS.....	49
5.3.1. GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA	49
5.4. MEDIDAS PREVENTIVA EN UTILIZACIÓN DE ENERGÍA.....	50
5.4.1. GRUPO ELECTRÓGENO	50
5.4.2. AMOLADORA.....	50
5.4.3. EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO.....	51
5.4.4. EQUIPO DE SOLDADURA PARA LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	52
5.4.5. DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA	52
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES RELATIVAS A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	54
6.1. INSTALACIONES PROVISIONALES	54

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 305/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	54
6.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	55
6.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	55
7. NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	56

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Situación de las actuaciones.....	8
---	---

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 306/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene por objeto la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud fundamentado en el **"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en Finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)"**.

Trata de analizar los riesgos profesionales para diseñar las prevenciones adecuadas y las normas tendentes a integrar la seguridad en el proceso productivo, de tal forma que se eviten los accidentes y enfermedades laborales que puedan producirse en el transcurso de las obras.

Este Estudio de Seguridad y Salud está dirigido a la empresa constructora que va a efectuar la obra, y a través de esta a todas las subcontratas que ejecuten partes o unidades de obra y a las que se hace necesario informarles de este documento.

En su momento, el Plan de Seguridad y Salud, que surgirá tras este estudio, concretará las posibles variantes, acoplando los medios de protección y seguridad a las disponibilidades de la empresa adjudicataria de las obras, a la intervención de la Dirección Facultativa de la misma y al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, que se forme en función de lo que dispone la reglamentación vigente.

Se redacta considerando ampliamente los riesgos posibles que puedan producirse durante las obras, de la forma más exhaustiva posible, y sus medidas correctoras.

La empresa adjudicataria redactará el Plan de Seguridad, adaptando a su tecnología las normas de este Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan será presentado a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, quien a su vez se reserva el derecho de efectuar las modificaciones técnicas que estime pertinentes para su aceptación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 307/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

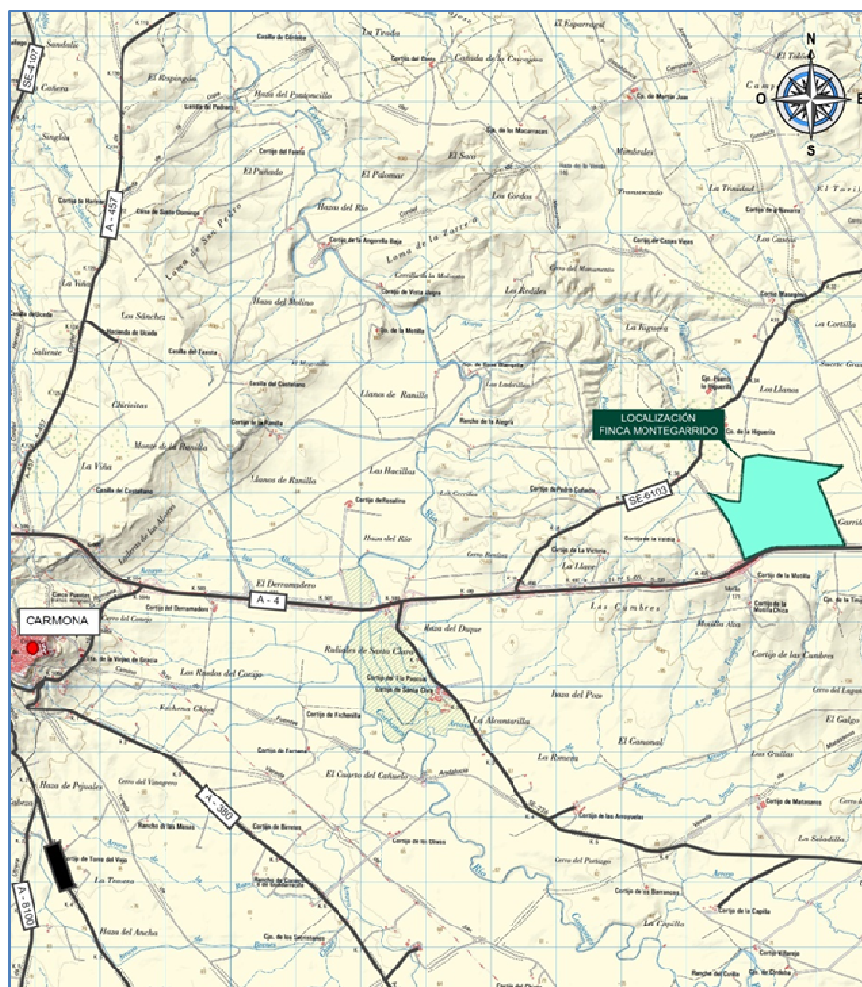
2. DATOS GENERALES Y ANTECEDENTES DE LA OBRA

2.1. INTRODUCCIÓN

La finca " Montegarrido" se localiza al este del término municipal de Carmona (Sevilla), en la carretera A -4 que comunica Carmona con Fuentes de Andalucía.

Se proyecta implantar una red de riego y una balsa de regulación con el fin de garantizar el suministro necesario para el cultivo de la superficie regable descrita.

Imagen 1. Situación de las actuaciones



2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En el presente capítulo se realiza una descripción de las obras proyectadas, en el que se describirán cada uno de los siguientes apartados:

- Balsa
 - Movimiento de tierras
 - Impermeabilización
 - Aliviadero
 - Toma flotante
 - Desagüe
 - Camino de coronación
 - Auscultación
 - Medidas de seguridad
- Red de riego
- Conducciones de llenado de la balsa

2.3. Balsa

La balsa se define de materiales sueltos, con el cuerpo de los terraplenes de sección homogénea, realizado con material procedente de excavación.

2.3.1. CUBICACIÓN

La cubicación de la balsa se realiza, teniendo en cuenta el diseño de la misma, así como las necesidades de acumulación de la propiedad, las superficies y las profundidades. De esta forma se han obtenido los siguientes datos:

- La balsa se proyecta con una capacidad de embalse a nivel máximo normal (N.M.N.) de 20.676,70 m³.
- El volumen de la balsa hasta coronación es de 28.630,00 m³.
- La superficie de la lámina de agua correspondiente al N.M.N. de 7.465,25 m².
- El resguardo es de 1,00 m, por lo que la cota de lámina de agua correspondiente al Nivel Máximo Normal se sitúa en la 162,15.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 309/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- La cota de coronación de la balsa se sitúa en la 163,15 y el fondo a la 158,65, siendo el ancho de coronación de 4 metros.
- La superficie de ocupación de la balsa es de 12.377,35 m².
- La altura máxima de terraplén es de 3,10 m.
- La altura del interior de la balsa desde el fondo hasta coronación es de 4,5 m.
- La altura del agua a nivel máximo normal (N.M.N.) desde el fondo de la balsa es de 3,50 m.

2.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Inicialmente se procederá al despeje y desbroce del terreno afectado por las obras (espesor medio de 0,20 m).

El terraplén se formará con materiales procedentes de la propia excavación, compactado al 98% del Próctor Modificado. Dentro de estos materiales se seleccionará el más arcilloso para garantizar la impermeabilización, de forma que evite subpresiones y erosiones.


La balsa tendrá una altura máxima de terraplén exterior de 3,10 m y una altura interior de 4,50 m.

En cuanto a los taludes, se proyectan los siguientes:

- Talud exterior: 3H:1V.
- Talud interior: 3H:1V.

El material será excavado y extendido a su vez en el lugar de empleo para la formación del terraplén, en tongadas no superiores a los 0,25 metros de espesor. El material una vez extendido, será regado mediante cuba hasta alcanzar su humedad óptima, o quedar dentro de un rango idóneo, y compactado a un mínimo del 98 % de su Próctor Modificado; y se compactará con rodillo de "pata de cabra", idóneo para la puesta y tratamiento en obra de materiales con alta proporción de arcillas.

Se revestirán los taludes exteriores de la balsa mediante hidrosiembra para proteger dichos taludes de la erosión.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 310/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.3.3. IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización de los taludes de la balsa se conseguirá disponiendo de los siguientes elementos una geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm. Ésta se colocará sobre un geotextil de 250 g/m² para garantizar su protección.

2.3.4. ALIVIADERO

El aliviadero proyectado para el vaso de regulación de la balsa se ha resuelto mediante dos tubos de PEAD de 400 mm de diámetro, separados 0,40 m, que atraviesan el dique de la balsa. El trazado de la tubería parte desde la cota del N.M.N. atravesando el terraplén de la balsa con una pendiente mínima y continua por el interior del terraplén, paralelo al talud exterior de la balsa, hasta el pie del talud.

2.3.5. TOMA FLOTANTE

Para garantizar el suministro de agua a la red de riego se proyecta una toma flotante, que consiste en un equipo de impulsión instalado en una estructura capaz de soportar las variaciones del nivel de agua. Dicha estructura se compone de una plataforma tipo trámex de acero galvanizado que se apoya sobre depósitos que garantizan la flotación de la misma. Sobre esta plataforma se dispondrá el equipo de impulsión y la toma de conexión con la tubería de la red de riego.

2.3.6. DESAGÜE

El vaciado de la balsa en caso de emergencia se realizará a través de una tubería de PEAD con diámetro de 315 mm y PN6, cuya base de apoyo se encuentra a una altura de 1,40 m con respecto al fondo de la balsa para poder verter a la cota del terreno natural.

2.3.7. CAMINO DE CORONACIÓN

En coronación se ha proyectado un camino de 4,0 m de ancho, compuesto por una capa de material todo uno de 0,20 m de espesor.

2.3.8. AUSCULTACIÓN

Se proyectan cuatro hitos, los cuales serán elementos prefabricados de hormigón y se dispondrá uno cada en cada esquina de la balsa, siendo su altura de 80 cm y su diámetro 15 cm.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 311/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.3.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad que se definen son las siguientes:

- Cerramiento perimetral en la parcela para evitar los accesos no controlados al embalse y con ello conseguir que no se produzcan accidentes.
- Flotadores de salvamento: Se dispondrán flotadores de salvamento homologados, colocados en postes de acero con carteles de seguridad.
- Cuerdas: Se instalarán cuerdas de seguridad de 20 m de longitud, a fin de conformar vías de salida de las balsas en caso de accidente.
- Carteles: A fin de prevenir posibles accidentes, se colocarán carteles con el rótulo "Prohibido bañarse".

2.4. RED DE RIEGO

En el presente proyecto se plantea realizar una nueva red de riego para abastecer tanto a la superficie de riego actual como la prevista en la ampliación, siendo la superficie total de la puesta en riego de 58,625 ha.

Para la definición de la red de riego, se propone dividir la superficie agrícola de la finca en cinco sectores:

- Sector 1: 7,41 ha.
- Sector 2: 7,42 ha.
- Sector 3: 7,47 ha.
- Sector 4: 6,89 ha.
- Sector 5: 8,17 ha.
- Sector 6: 6,10ha.
- Sector 7: 7,54 ha.
- Sector 8: 7,61 ha.

Estos sectores serán independientes unos de otros, es decir, se dispondrán válvulas al inicio de cada sector.

Las características de cada uno de estos sectores, se resumen en la siguiente tabla:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 312/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tabla 1. Sectores de riego proyectados

Red de riego de la finca "Montegarrido"								
Parámetro	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Superficie (ha)	7,41	7,42	7,47	6,89	8,17	6,10	7,45	7,61
Tipo de riego	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo
Caudal dotacional (L/s ha)	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Presión mínima requerida (m.c.a.)	18,21	18,25	20,16	18,51	23,10	21,27	21,89	22,04

Las conducciones de la nueva red de riego serán de PVC, con timbraje PN 6, llegando hasta cada uno de los recintos que se pretenden poner en riego.

2.4.1. VÁLVULAS DE CORTE

A lo largo del trazado de la red de riego se dispondrán válvulas de corte para independizar los ramales y poder cortar el suministro en algunos ejes o tramos en caso de ser necesario por averías u operaciones de mantenimiento.

Las válvulas definidas son de mariposa, de diámetros variables con desmultiplicador manual y de accionamiento de volante, elevándolas a la superficie mediante piezas de calderería con forma de cuellos de cisne.

2.4.2. VENTOSAS

Se proyectan ventosas trifuncionales para las diferentes conducciones proyectadas, siendo sus características las siguientes:

- Cuerpo de fundición.
- Base de Bronce roscada.
- Junta tórica Buna-N, 10/16 atm de presión máxima admisible.
- Efecto cinético y automático combinados en una sola unidad funcional.

2.4.3. ZANJAS

Los movimientos de tierra considerados en las obras son los correspondientes a la instalación de la red de tuberías. Las conducciones se dispondrán en zanjas de dimensiones en función del diámetro, disponiendo una altura mínima de relleno sobre clave de 0,60 m.

Todo el material excavado en la apertura de la zanja, será utilizado para el relleno de la misma.

2.5. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa

El llenado de la balsa proyectada se realiza desde tres captaciones en pozos existentes, los cuales se conectarán hidráulicamente con la balsa mediante tres conducciones independientes.

Para ello y, tras barajar diversas opciones, se proyectan tres conducciones de polietileno de alta densidad con las siguientes características de diseño:

- Diámetro nominal: 180 mm.
- Material: PE-100.
- Presión máxima: 6 atm.
- Espesor: 6,9 mm.
- Longitud de la tuberías:
 - Pozo 1: 946 m.
 - Pozo 2: 617 m.
 - Pozo 3: 259 m.

En los pozos mencionados existen bombas sumergibles, que se utilizan actualmente para el riego. Las conducciones proyectadas se conectarán con las conducciones existentes en cada uno de los pozos. Además, para evitar el vertido al pozo de agua procedente de la balsa se dispondrá una válvula antirretorno al inicio de cada una de las conducciones proyectadas, junto a la válvula de corte proyectada.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 314/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

3.1. TIPO DE OBRA

La obra que es objeto de nuestro estudio queda englobada dentro de las de **movimiento de tierras, excavación y construcción**, según se indica en el ANEXO I del Real Decreto 1627/1997.

3.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

El coordinador de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto es el Ingeniero Agrónomo, **Francisco Hernandis Almodóvar, con número de colegiado nº 2.261.**

3.3. SITUACIÓN DE LA OBRA

La ejecución de los trabajos a acometer ocupará la siguiente parcela:

- **Polígono:** 12
- **Parcela:** 32
- **Municipio:** Carmona, Sevilla

La localización, en coordenadas UTM del sistema ETRS89, Huso 30, son las siguientes:


- **Balsa**
 - X: 278.304 Y: 4.152.970
- **Pozo 1**
 - X: 278.787 Y: 4.153.440
- **Pozo 2**
 - X: 278.880 Y: 4.153.660
- **Pozo 3**
 - X: 278.545 Y: 4.153.501

3.4. ACCESOS Y COMUNICACIONES

El acceso a la finca se realiza desde la carretera A-4. La finca linda con la citada carretera, teniendo el acceso desde el km 495 de la citada carretera.

3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA UBICACIÓN DE LA OBRA

Geomorfológicamente la zona presenta un relieve llano.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 316/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.6. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Los centros asistenciales más próximos al lugar de la actuación son:

- **Centro de salud Ntra. Sra. De Gracia:** Ubicado a 12 Km aproximadamente de la parcela en la que se proyectan los trabajos. Dirección: C/ Paseo de la Feria s.n., Carmona (Sevilla). Teléfono: 902 50 50 61 / 955 40 24 82 / 955 64 96 64. Horario de 08:00 a 20:00.

Imagen 1. Centro de salud

Centro de salud Carmona Ntra. Sra. de Gracia

Información general

Director del centro
Moreno Verdugo, Ana

Dirección postal
CL PASEO DE LA FERIA S/Nº

Localidad
CARMONA

Municipio
Carmona

Provincia
Sevilla

Código postal
41410

Tipo de centro
Centro de salud

Teléfono de urgencias

Teléfono único
902 50 50 61

Teléfono provincial
955 40 24 82

Datos de contacto

Teléfono
955 64 96 64

Correo Electrónico
gerencia.asevn.sspa@juntadeandalucia.es

Cita previa

Teléfonos
955 54 50 60

Internet
Oficina Virtual interSAS

App móvil
App 'Salud Responde'

Zona Básica

Carmona

Distrito

Sevilla Norte

Área Hospitalaria de referencia

A.H. Virgen Macarena

Dependencia

Servicio Andaluz de Salud

Horario

Lunes
08:00 - 20:00

Martes
08:00 - 20:00

Miércoles
08:00 - 20:00

Jueves
08:00 - 20:00

Viernes
08:00 - 20:00

Indicadores de satisfacción 2013

Ampliar mapa de situación

Mapa Satélite

Google

Datos de mapas Términos de uso


Nueva búsqueda

Listado



- **Consultorio Guadajoz:** Ubicado a 12 Km aproximadamente de la parcela en la que se proyectan los trabajos. Dirección: Plaza Iglesias s.n., Carmona (Sevilla). **Teléfono: 902 50 50 61 / 955 40 24 82 / 955 64 99 94. Horario de 08:00 a 15:00.**

Imagen 2. Consultorio

Consultorio Guadajoz	
Información general Director del centro Moreno Verdugo, Ana Dirección postal PZ Iglesia, s/n Localidad GUADAJOZ Municipio Carmona Provincia Sevilla Código postal 41339 Tipo de centro Consultorio	Teléfono de urgencias Teléfono único 902 50 50 61 Teléfono provincial 955 40 24 82 Datos de contacto Teléfono 955 64 99 94 Correo Electrónico gerencia.asevn.sspa@juntadeandalucia.es Cita previa Teléfonos 955 54 50 60 Internet Oficina Virtual interSAS App móvil App 'Salud Responde' Zona Básica Carmona Distrito Sevilla Norte Área Hospitalaria de referencia A.H. Virgen Macarena Dependencia Servicio Andaluz de Salud
Horario Lunes 08:00 - 15:00 Martes 08:00 - 15:00 Miércoles 08:00 - 15:00 Jueves 08:00 - 15:00 Viernes 08:00 - 15:00 Indicadores de satisfacción 2013	
Ampliar mapa de situación Mapa Satélite  Google Datos de mapas Términos de uso	
Nueva búsqueda Listado	

3.7. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA

Los servicios y redes de distribución afectados por la obra tendrán que ser detectados por el contratista antes del comienzo de las obras.

3.8. PROPIETARIO / PROMOTOR

D^a. Rosalía Lahera Sanjuan, con DNI 28.384.083-J, como propietaria, con dirección para notificaciones en la dirección Avenida República Argentina nº 33, 6º A. C.P. 41.011 Sevilla (Sevilla), tiene a bien encargar a la empresa WATS Técnicas de Ingeniería, S.L., la redacción del presente proyecto de manejo de aguas superficiales para uso agrícola.

3.9. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El presupuesto de ejecución material asciende a **CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (194.158,79 €)**.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad **DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (234.932,14 €)**.

El plazo de ejecución de la obra es de **tres (3) meses**.

3.10. PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material de seguridad y salud asciende a **MIL NOVENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (1.090,04 €)**.

3.11. NÚMERO DE TRABAJADORES

El número medio de trabajadores es de **diez (10)**.

3.12. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS FASES DE OBRA A REALIZAR

A continuación se describen las distintas fases de obra a realizar para la ejecución de los trabajos. Para una mayor comprensión de los mismos, el presente apartado se estructura siguiendo la misma directriz marcada en el resto del Proyecto. Esto es, siguiendo el orden de los capítulos establecidos en el mismo, a saber:

- **Balsa**

Donde se definen los trabajos necesarios para la ejecución de la balsa: movimiento de tierras, conexión entre balsas, toma flotante, desagüe, aliviadero, camino de coronación y cerramiento perimetral.

- **Red de riego**

Para realizar la red de riego se definen los siguientes trabajos: movimiento de tierras instalación de tuberías y valvulería.

- **Conducciones de llenado de la balsa**

Este capítulo comprende los siguientes trabajos: movimiento de tierras, instalación de tuberías y valvulería.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 319/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.13. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Maquinaria

- Traílla y moto-traílla
- Camión basculante y camión cisterna
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Compactador

Medios de manipulación de cargas

- Grúa móvil autopropulsada

Utilización de energía

- Grupo electrógeno
- Amoladora
- Equipo de soldadura por arco eléctrico
- Dobladora mecánica de ferralla

Medios auxiliares

- Escalera de mano
- Puntales


3.14. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Para el correcto funcionamiento de la obra desde el punto de vista de la Seguridad Laboral, los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra serán los siguientes:

- Se delimitará la ubicación del centro de trabajo con los accesos a obra, tanto de vehículos como de personal, estando correctamente señalizado y balizado.
- Se especificarán los lugares de acopio.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 320/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Se descubrirá el sistema de circulación planificado en el interior del centro de trabajo para la ejecución de la balsa.
- Se dotará a la obra de un botiquín portátil de urgencia.
- Se dispondrá en obra de un cartel con los teléfonos y las direcciones de los centros asistenciales más próximos.
- Las instalaciones provisionales de obra serán equipadas de un extintor contra incendios.
- Existirá permanentemente en obra un vehículo para poder facilitar cualquier transporte de urgencia.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 321/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS DISTINTAS FASES DE OBRA

4.1.1. CONDUCCIONES

Excavación de zanja

- Utilización de la maquinaria
- Sobrecarga de los bordes de la excavación
- No realización de los taludes adecuados
- Variaciones de humedad
- Filtraciones
- Vibraciones próximas a la zanja (paso de camiones)
- Falta de entibaciones
- Obras por debajo del nivel freático
- Caída de piedras o de materiales sueltos
- Caída desde puntos altos (desde el borde de la excavación)
- Caídas de objetos en los pies
- Vuelcos de máquinas o vehículos
- Atropellos y golpes producidos por la maquinaria móvil
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Proyecciones de partículas en los ojos

Colocación de tubería

- Golpes
- Caída de objetos sobre los pies

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 322/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Ruidos y vibraciones
- Golpes por caídas o giro incontrolado de la carga suspendida
- Sobresfuerzos
- Tropiezos con las tuberías
- Torceduras
- Enterramiento
- Caídas de personal al bajar a la zanja
- Cortes en el personal en la colocación de la tubería
- Aplastamiento del personal
- Caída de tubería desde arriba
- Caída de elementos desde arriba
- Existencia de agua en la zanja
- Existencia de conducciones subterráneas próximas

Colocación válvulas y equipos

- Cortes
- Golpes
- Electrocución en el manejo de elementos eléctricos
- Caídas de elementos desde alturas diferentes

Relleno de zanjas

- Utilización de la maquinaria
- Caídas a distinto nivel
- Hundimientos de máquinas en el relleno de la zanja
- Enterramientos

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 323/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Colocación de equipos

- Cortes
- Golpes
- Electrocución en el manejo de elementos eléctricos
- Caídas de elementos desde alturas diferentes

Ferralla

- Cortes y heridas en manos y pies, por manipulación de redondos y alambres
- Traumatismos durante las operaciones de montaje de armaduras
- Tropiezos y torceduras al andar sobre armaduras
- Los derivados de las posibles roturas de redondos de acero durante el doblado
- Sobreesfuerzos en posturas inadecuadas
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.)
- Caídas a diferente nivel
- Golpes por caídas o giro incontrolado de la carga suspendida

Hormigonado

- Caída de hormigón sobre personas
- Golpes
- Ruidos en vibrado hormigón
- Apertura de encofrado
- Sobreesfuerzos
- Cortes al utilizar objetos y herramientas manuales
- Los derivados del uso de medios auxiliares como escaleras

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 324/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Hinca

- Golpes
- Ruido y vibraciones de maquinaria
- Golpes por caídas o giro incontrolado de la carga suspendida
- Electrocución en el manejo de elementos eléctricos
- Caídas de elementos desde alturas diferentes
- Hundimientos de máquinas en el relleno de la zanja
- Enterramientos

4.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Excavación

- Utilización de la maquinaria
- Sobrecarga de los bordes de la excavación
- No realización de los taludes adecuados
- Variaciones de humedad
- Filtraciones
- Vibraciones próximas (paso de camiones)
- Falta de entibaciones
- Obras por debajo del nivel freático
- Caída de piedras o de materiales sueltos
- Caída desde puntos altos (desde el borde de la excavación)
- Caídas de objetos en los pies
- Vuelcos de máquinas o vehículos
- Atropellos y golpes producidos por la maquinaria móvil

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 325/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Interferencias con conducciones subterráneas
- Proyecciones de partículas en los ojos

Formación de terraplén y rasanteo

- Utilización de la maquinaria
- Acuñaciones y aplastamientos
- Atropellos y golpes producidos por la maquinaria móvil
- Ruido y vibraciones
- Polvo

Relleno de zanjas

- Utilización de la maquinaria
- Caídas a distinto nivel
- Hundimientos de máquinas en el relleno de la zanja
- Enterramientos

Refinado manual

- Polvo
- Caídas al mismo nivel
- Cortes
- Golpes

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 326/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.1.3. ALIVIADERO

Ferralla

- Cortes y heridas en manos y pies, por manipulación de redondos y alambres
- Traumatismos durante las operaciones de montaje de armaduras
- Tropiezos y torceduras al andar sobre armaduras
- Los derivados de las posibles roturas de redondos de acero durante el doblado
- Sobreesfuerzos en posturas inadecuadas
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.)
- Caídas a diferente nivel
- Golpes por caídas o giro incontrolado de la carga suspendida

Hormigonado

- Caída de hormigón sobre personas
- Golpes
- Ruidos en vibrado hormigón
- Apertura de encofrado
- Sobreesfuerzos
- Cortes al utilizar objetos y herramientas manuales
- Los derivados del uso de medios auxiliares como escaleras

4.1.4. MONTAJE DE CERRAMIENTO

- Cortes y heridas en manos y pies, por manipulación de redondos y alambres
- Traumatismos durante las operaciones de montaje
- Tropiezos y torceduras
- Los derivados de las posibles roturas de redondos de acero durante el doblado

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 327/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Sobreesfuerzos en posturas inadecuadas
- Caídas a diferente nivel
- Golpes por caídas o giro incontrolado de la carga suspendida

4.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA MAQUINARIA

4.2.1. TRAÍLLA Y MOTO-TRAÍLLA

- Vuelco de la máquina
- Atropellos
- Ruido
- Vibraciones
- Choque con otras máquinas
- Caídas de material
- Atascamiento
- Polvo
- Humos

4.2.2. CAMIÓN BASCULANTE Y CAMIÓN CISTERNA

- Vuelco del camión
- Atropellos
- Ruido
- Vibraciones
- Choque con otras máquinas
- Caídas de material
- Atascamiento

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 328/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Polvo
- Humos

4.2.3. Pala cargadora

- Vuelco
- Atropellos
- Ruido
- Vibraciones
- Choque con otras máquinas
- Caídas de material
- Atascamiento
- Polvo
- Enterramiento
- Humos

4.2.4. Retroexcavadora

- Vuelco
- Atropellos
- Ruido
- Vibraciones
- Choque con otras máquinas
- Caídas de material
- Atascamiento
- Polvo
- Enterramiento

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 329/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Humos

4.2.5. COMPACTADOR

- Vuelco
- Atropellos
- Ruido
- Vibraciones
- Choque con otras máquinas
- Caídas de material
- Atascamiento
- Humos

4.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

4.3.1. GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

- Caída de materiales desde distintas alturas
- Vuelco de la grúa
- Rotura de tensores
- Atropello
- Ruido
- Humos

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 330/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UTILIZACIÓN DE ENERGÍA

4.4.1. GRUPO ELECTRÓGENO

- Electrocución
- Ruido
- Vibraciones
- Derivación de energía
- Humos

4.4.2. AMOLADORA

- Electrocución
- Ruido
- Vibraciones
- Cortes

4.4.3. EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

- Electrocución
- Ruido
- Quemaduras
- Afección en los ojos

4.4.4. EQUIPO DE SOLDADURA DE LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

- Electrocución
- Ruido
- Quemaduras

4.4.5. DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

- Electrocución
- Cortes
- Golpes
- Atrapamientos

4.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS AUXILIARES

4.5.1. ESCALERA DE MANO

- Vuelco
- Hundimiento
- Fallo de peldaños
- Caídas a distinto nivel

4.5.2. PUNTALES

- Rotura
- Cortes
- Hincado
- Golpes

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 332/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES GENERALES

Una vez definidas las características de la obra y de los riesgos vinculadas a la misma, se realizará un estudio de las medidas preventivas a adoptar, así como las medidas amortiguadores que aminoran el efecto de los accidentes, en caso de producirse.

5.1. MEDIDAS PREVENTIVA POR FASES DE OBRA

5.1.1. TRABAJOS PREVIOS

5.1.1.1. Replanteos, accesos, desvío de servicios

a) Normas básicas de seguridad.

- Utilización de los medios mecánicos y auxiliares adecuados que supongan el menor riesgo posible.
- Orden e idoneidad en el reparto de las tareas entre los distintos equipos.
- En la detección de alguna instalación afectada, ésta deberá permanecer fuera de servicio mientras duren los trabajos, previa petición a la compañía suministradora.
- En caso de redes eléctricas, no se comenzarán los trabajos de manipulación de dicha red, hasta no haberse comprobado su fuera de servicio y el conectarse a tierra los dos extremos del tendido. Dichos trabajos se realizarán por empresa especializada.

b) Protecciones personales.

- Mascarillas antigases.
- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

c) Protecciones colectivas.


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 333/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Acotamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Vigilancia y cerrado de las instalaciones, durante el periodo que no se trabaje.
- Barandillas de protección con rodapié, en bordes de zanjas y pozos.

5.1.1.2. Instalación eléctrica provisional de obra

a) Normas básicas de seguridad.

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado, estarán tapados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no destinadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 334/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
- Se prohibirá la manipulación de los cuadros eléctricos a todo el personal, salvo a los mantenedores de los mismos, y las puertecillas permanecerán siempre cerradas con llave.

b) Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

c) Protecciones colectivas.

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros, distribuidores, etc.
- Señalización de los cuadros eléctricos, mediante señal de riesgo eléctrico.
- Instalación de pórticos. Gálbo en la entrada de camiones y maquinaria en zona de trabajo, si existieran tendidos aéreos.

5.1.2. CONDUCCIONES

5.1.2.1. Excavación

Protecciones colectivas

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el corte, al objeto de detectar posibles fisuras o movimientos del terreno.
- Se prohíbe el amontonar tierras o materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas.
- Se eliminarán piedras y viseras de los frentes de la excavación, que por su situación presenten riesgos de desprendimiento.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 335/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


- El frente y paramentos verticales de la excavación han de ser inspeccionados, siempre al comienzo y al final diario de los trabajos, por el encargado, que señalará los puntos de ataque.
- Accesos independientes para vehículos y trabajadores.
- Pendientes de las rampas no superiores al 12%.
- Colocación del cierre perimetral de protección.
- Colocación de barandillas sólidas.
- Instalación si hace falta de redes metálicas sujetadas con perfiles metálicos empotrados en el terreno.
- Entibación ligera y cuajada.
- Se establecerán los sentidos de avance de los frentes de excavación de las circulaciones interiores.
- En zanjas de profundidad superiores a dos metros, se protegerán con una cuerda de banderolas a un metro de altura.
- Inspección de las obras en régimen de tiempos lluviosos.
- Señales acústicas de las máquinas en marcha hacia atrás.
- Riego de viales.

Protecciones individuales

- Uso de casco obligatorio.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.
- Uso de guantes para manipulación de materiales.

5.1.2.2. Colocación de tuberías

Protecciones colectivas

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 336/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el corte, al objeto de detectar posibles fisuras o movimientos del terreno.
- Se prohíbe colocar elementos pesados a menos de un metro del borde de la zanja.
- Se colocarán escaleras perfectamente apoyadas para acceso a la zanja.
- Se establecerán los sentidos de avance de colocación de la tubería.
- Mantenimiento en todo momento las zonas de trabajo y de evacuación limpias y ordenadas.

Protecciones individuales

- Uso de guantes para manipulación de materiales.
- Uso de casco obligatorio.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.

5.1.2.3. Relleno de zanjas

Protecciones colectivas

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el corte, al objeto de detectar posibles fisuras o movimientos del terreno.
- Se prohíbe el empujar la tierra para relleno si la profundidad es elevada.
- Se comprobará que en la zanja no hay nadie dentro.
- Accesos independientes para vehículos y trabajadores.
- Colocación del cierre perimetral de protección.
- Colocación de barandillas sólidas.
- Instalación si hace falta de redes metálicas sujetadas con perfiles metálicos empotrados en el terreno.
- Se establecerán los sentidos de avance de los frentes de relleno de las circulaciones interiores.
- En zanjas de profundidad superiores a dos metros, se protegerán con una cuerda de banderolas a un metro de altura.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 337/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Inspección de las obras en régimen de tiempos lluviosos.
- Señales acústicas de las máquinas en marcha hacia atrás.
- Mantenimiento en todo momento las zonas de trabajo y de evacuación limpias y ordenadas.

Protecciones individuales

- Uso de guantes para manipulación de materiales.
- Uso de casco obligatorio.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.

5.1.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1.3.1. Excavación

Protecciones colectivas

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el corte, al objeto de detectar posibles fisuras o movimientos del terreno.
- Se prohíbe el amontonar tierras o materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas.
- Se eliminarán piedras y viseras de los frentes de la excavación, que por su situación presenten riesgos de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de la excavación han de ser inspeccionados, siempre al comienzo y al final diario de los trabajos, por el encargado, que señalará los puntos de ataque.
- Accesos independientes para vehículos y trabajadores.
- Pendientes de las rampas no superiores al 12%.
- Colocación del cierre perimetral de protección.
- Colocación de barandillas sólidas.
- Instalación si hace falta de redes metálicas sujetadas con perfiles metálicos empotrados en el terreno.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 338/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Entibación ligera y cuajada.
- Se establecerán los sentidos de avance de los frentes de excavación de las circulaciones interiores.
- En zanjas de profundidad superiores a dos metros, se protegerán con una cuerda de banderolas a un metro de altura.
- Inspección de las obras en régimen de tiempos lluviosos.
- Señales acústicas de las máquinas en marcha hacia atrás.
- Riego de viales.

Protecciones individuales

- Uso de casco obligatorio.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.
- Uso de guantes para manipulación de materiales.

5.1.3.2. Formación de terraplén y rasanteo

Protecciones colectivas

- Mantenimiento en todo momento las zonas de trabajo y de evacuación limpias y ordenadas.
- Señalización de los laterales del talud.
- Riego de viales.

Protecciones individuales

- Uso de guantes para manipulación de materiales.
- Uso de casco si se prevén caídas de material próximas.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.

5.1.3.3. Relleno de zanjas

Protecciones colectivas

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 339/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el corte, al objeto de detectar posibles fisuras o movimientos del terreno.
- Se prohíbe el empujar la tierra para relleno si la profundidad es elevada.
- Se comprobará que en la zanja no hay nadie dentro.
- Accesos independientes para vehículos y trabajadores.
- Colocación del cierre perimetral de protección.
- Colocación de barandillas sólidas.
- Instalación si hace falta de redes metálicas sujetadas con perfiles metálicos empotrados en el terreno.
- Se establecerán los sentidos de avance de los frentes de relleno de las circulaciones interiores.
- En zanjas de profundidad superiores a dos metros, se protegerán con una cuerda de banderolas a un metro de altura.
- Inspección de las obras en régimen de tiempos lluviosos.
- Señales acústicas de las máquinas en marcha hacia atrás.
- Mantenimiento en todo momento las zonas de trabajo y de evacuación limpias y ordenadas.

Protecciones individuales

- Uso de guantes para manipulación de materiales.
- Uso de casco obligatorio.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.

5.1.3.4. Refinado manual

Protecciones colectivas

- Se eliminarán piedras y viseras de los frentes de la excavación, que por su situación presenten riesgos de desprendimiento.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 340/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- El frente y paramentos verticales de la excavación han de ser inspeccionados, siempre al comienzo y al final diario de los trabajos, por el encargado, que señalará los puntos de ataque.
- Accesos independientes para vehículos y trabajadores.

Protecciones individuales

- Uso de guantes para manipulación de materiales.
- Uso de casco obligatorio.
- Uso de botas de seguridad.
- Uso de mascarilla cuando exista un alto nivel de polvo en suspensión en el aire.

5.1.4. ALIVIADERO

5.1.4.1. Ferralla

Protecciones colectivas

- Se habilitará un espacio para el amontonamiento y la clasificación de los redondos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará cogiendo la carga por dos puntos separados mediante cables de acero.
- La chatarra amontonada se almacenará en lugares previamente designados.
- Los recortes de redondos se recogerán en depósitos especiales.
- Se limpiará diariamente la zona de trabajo.
- La ferralla en montón se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa, mediante cables de acero, que la sujetarán por dos puntos equidistantes.
- No se transportará en ningún caso en posición vertical.
- Queda prohibido subir por las armaduras.
- No se montarán las correas perimetrales si no están colocadas las redes de protección.
- Se instalarán caminos de tres tablonos (60 cm) para andar sobre el forjado.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 341/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Protecciones individuales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad.
- Equipos para tiempo lluvioso.
- Gafas antiproyecciones.

5.1.4.2. Hormigonado

Protecciones colectivas

- Vertidos directos mediante canaleta.
 - Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
 - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.
 - Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
 - Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar al mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
 - Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
 - La maniobra de vertido será dirigida por un capataz y/o vigilante de seguridad observarán que no se realicen maniobras inseguras.
- Vertido de hormigón con cuba.
 - Se prohíbe cargar la cuba por encima de la carga máxima admisible de la máquina que lo sustente.
 - Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado de la cuba, para no sobrepasar la carga admisible.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 342/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- La apertura de la cuba para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca destinada a tal fin, protegiendo las manos con guantes impermeables.
 - Se procurará no golpear con la cuba los encofrados ni las entibaciones.
 - De la cuba penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular.
- Vertido de hormigón mediante bombeo.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
 - La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
 - El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
 - Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto enviando lechada de mortero, para así evitar atoramientos de la tubería.

Protecciones individuales


- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Equipos para tiempo lluvioso.
- Gafas antiproyecciones.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVA EN LA MAQUINARÍA

5.2.1. TRAÍLLA Y MOTO TRAÍLLA

Protecciones colectivas

- Para subir o bajar a la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitándose lesiones por caídas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 343/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No saltar directamente nunca al suelo si no es por peligro inminente para la persona.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso a la máquina, a personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabajar con la máquina en situación de semiavería.
- No guardar combustible ni trapos grasientos en el tractor, pueden incendiarse.
- No levantar en caliente la tapa del radiador.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- No liberar los frenos de la máquina, en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Ajustar el asiento para que poder alcanzar los controles sin dificultad.
- Las máquinas estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.


Protecciones individuales

- Guantes para uso de herramientas y aceites.
- Botas de seguridad.
- Uso de vestimentas ceñidas, para evitar engancharse en los salientes y controles.

5.2.2. CAMIÓN BASCULANTE Y CAMIÓN CISTERNA

Protecciones colectivas


- El acceso y circulación de camiones en la obra se efectuará por la zona habilitada a tal efecto en cada tajo.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 344/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

Protecciones individuales

- Guantes para uso de herramientas y aceites.
- Botas de seguridad.
- Uso de vestimentas ceñidas, para evitar engancharse en los salientes y controles.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 345/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.2.3. PALA CARGADORA

Protecciones colectivas

- Para subir o bajar de la pala, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para la persona.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso a la pala, de personas no autorizadas.
- No trabajar con la pala en situación de semiavería.
- No levantar en caliente la tapa del radiador.
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la pala.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la pala.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con el motor en marcha.
- La máquina tiene que tener indicadores de marcha atrás.

Protecciones individuales

- Guantes para uso de herramientas y aceites.
- Botas de seguridad.
- Uso de vestimentas ceñidas, para evitar engancharse en los salientes y controles.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 346/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.2.4. RETROEXCAVADORA

Protecciones colectivas

- Para subir o bajar de la retro, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para la persona.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso a la retro, de personas no autorizadas.
- No trabajar con la retro en situación de semiavería.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina.
- No levantar en caliente la tapa del radiador.
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la retro.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la retroexcavadora.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retro con el motor en marcha.
- La máquina tiene que tener indicadores de marcha atrás.

Protecciones individuales

- Guantes para uso de herramientas y aceites.
- Botas de seguridad.
- Uso de vestimentas ceñidas, para evitar engancharse en los salientes y controles.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 347/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.2.5. COMPACTADOR

Protecciones colectivas

- Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Para subir o bajar a la cabina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente para la persona.
- No tratar de realizar ajustes con la máquina en movimiento.
- No levantar la tapa del radiador caliente.
- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la máquina.
- Los compactadores a utilizar en esta obra estarán dotados de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Los compactadores deben estar dotados de botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el compactador.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de los compactadores.

Protecciones individuales

- Guantes para uso de herramientas y aceites.
- Botas de seguridad.
- Uso de vestimentas ceñidas, para evitar engancharse en los salientes y controles.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 348/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.3. MEDIDAS PREVENTIVA EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

5.3.1. GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

Protecciones colectivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida.
- Las rampas de acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular, con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros, como norma general, del corte del terreno o situación similar.
- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros.
- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- La máquina debe disponer de señaladores acústicos de marcha atrás.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Levantar una sola carga cada vez.

Protecciones individuales

- Guantes para uso de herramientas y aceites.
- Botas de seguridad.
- Uso de vestimentas ceñidas, para evitar engancharse en los salientes y controles.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 349/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.4. MEDIDAS PREVENTIVA EN UTILIZACIÓN DE ENERGÍA

5.4.1. GRUPO ELECTRÓGENO

Protecciones colectivas

- Debe de tener elementos amortiguadores para absorber las vibraciones que se producen.
- Debe de encontrarse alejado de zonas donde la humedad sea elevada.
- Tiene que tener pica de toma tierra, la cual debe estar conectada.

Protecciones individuales


- Protecciones acústicas contra vibraciones.
- Guantes.
- Botas de seguridad.

5.4.2. AMOLADORA.

Protecciones colectivas.

- Debe estar dotada de carcasa de cubrición del disco.
- Debe tener interruptor estanco.
- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra.
- No retirar la protección del disco de corte.
- Apagar la máquina antes de desconectar el enchufe.
- Antes de iniciar el corte, con la máquina desconectada de la energía eléctrica, girar el disco de mano.
- Efectuar el corte a ser posible a la intemperie, o en un local muy ventilado.
- Efectuar el corte a sotavento.
- Utilizar el disco apropiado en cada caso para el tipo de material que se va a cortar.

Protecciones individuales

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 350/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyección.
- Mascarilla de filtro.

5.4.3. EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO.

Protecciones colectivas

- No mirar directamente al arco voltaico.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular.
- No tocar las piezas recientemente soldadas.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo.
- No prefabricar la guindola de soldar.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre perfiles.
- Indicar cuál es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque <salte> el disyuntor diferencial.
- Cerciorarse de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Suspende los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.

Protecciones individuales

- Guantes.
- Botas de seguridad.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 351/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Protección con el yelmo de soldar o la pantalla de mano.

5.4.4. EQUIPO DE SOLDADURA PARA LÁMINAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

Protecciones colectivas

- No tocar las láminas recientemente soldadas.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay obstáculos ni personas en la línea de empalme de las láminas
- Indicar cuál es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque <salte> el disyuntor diferencial.
- Suspender los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.

Protecciones individuales

- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección.
- Mascarilla

5.4.5. DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

Protecciones colectivas

- Efectuar un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención de riesgo eléctrico.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 352/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Señales adheridas a la máquina:
 - "Peligro, energía eléctrica"
 - "Peligro de atrapamiento"
- Rótulo: No toque el "plato y tetones" de aprieto, pueden atraparle las manos.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, mediante eslingas.

Protecciones individuales

- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyección.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 353/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES RELATIVAS A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

6.1. INSTALACIONES PROVISIONALES

6.1.1.1. Servicios higiénicos

Se ajustarán a las siguientes normas:

- Un W.C. por cada 25 plazas o fracción menor.
- Un urinario por cada 40 plazas o fracción menor.
- Una ducha por cada 10 plazas o fracción menor.
- Un espejo por cada 25 plazas o fracción menor.

6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Los cuadros eléctricos generales repartidores de la corriente a las distintas instalaciones de la Obra, deberán tener instalador relés diferenciales y para alumbrado.

Todos los bornes de la maquinaria y cuadros eléctricos que estén en tensión o sean susceptibles de estarlo, deben estar protegidos con carcasa de material aislante.


Los materiales eléctricos para obra, es aconsejable que sean armados o blindados, ya que generalmente corren riesgo de recibir golpes o aplastamientos. Los cables de alimentación o equipos móviles tendrán cubiertas protectoras de material resistente a la abrasión.

La conducción eléctrica debe de estar protegido del paso de máquinas y personas en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, mediante su tendido aéreo, empotramiento o su enterramiento en el suelo.

Está prohibida la utilización directa de las puntas de los conductores como clavijas de toma de corriente, empleándose para ello aparellaje eléctrico debidamente aislado.

Todos los cables, deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo.

Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el de aislamiento de cada aparato.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 354/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

6.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La instalación de fontanería deberá estar protegida de las agresiones del medio que le rodea.

Deberá tenerse un depósito de agua con capacidad suficiente para abastecer durante 24 horas como mínimo a los trabajadores.

Si el agua de la red no es potable, se dispondrá de una cuba de agua potable para el consumo diario de los trabajadores.

Se intentará que toda el agua proceda de la red de abastecimiento general a la población. Si esto no fuera así debe de analizarse el agua para asegurar su potabilidad.

En todos los urinarios existirá una instalación de agua con descarga intermitente.

El agua residual será canalizada toda a una fosa séptica o a la red general de la población para su posterior depuración.

6.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Antes del comienzo de la obra se dispondrán los extintores necesarios contra incendios, siendo este uno de los requisitos indispensables antes del comienzo de las obras.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 355/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

7. NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La ejecución de la obra estará regulada por la normativa de obligada aplicación que se cita a continuación, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

También son de aplicación las disposiciones establecidas en las siguientes normas, siempre que no se oponga a la legislación anteriormente citada:

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, relativo a la protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 356/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Orden de 23 de mayo de 1977 por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Título II.

Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI.

Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

Ordenanzas municipales de carácter local.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Código Técnico de la Edificación.

O.M. 31/09/87 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de Obras Fijas fuera de Poblado. Instrucción 8.3-IC.

Sevilla, junio de 2018
Francisco Hernandis Almodóvar




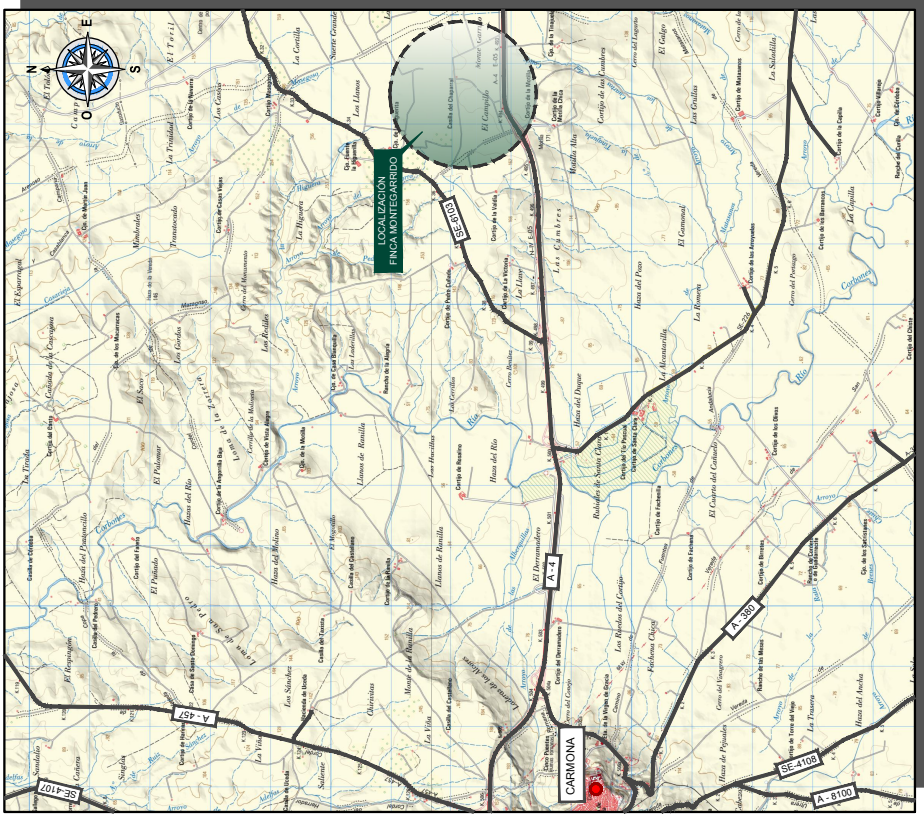
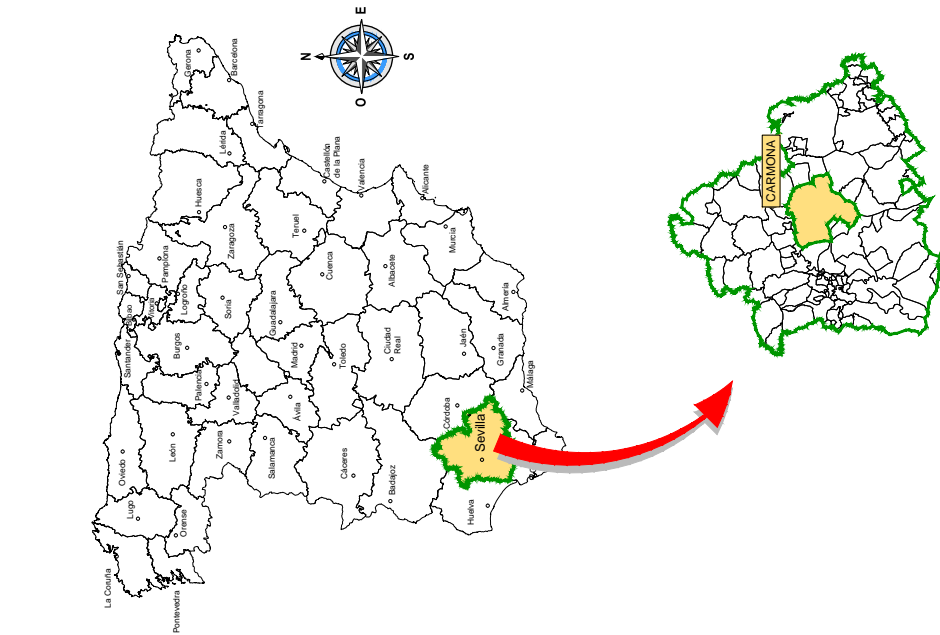
Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

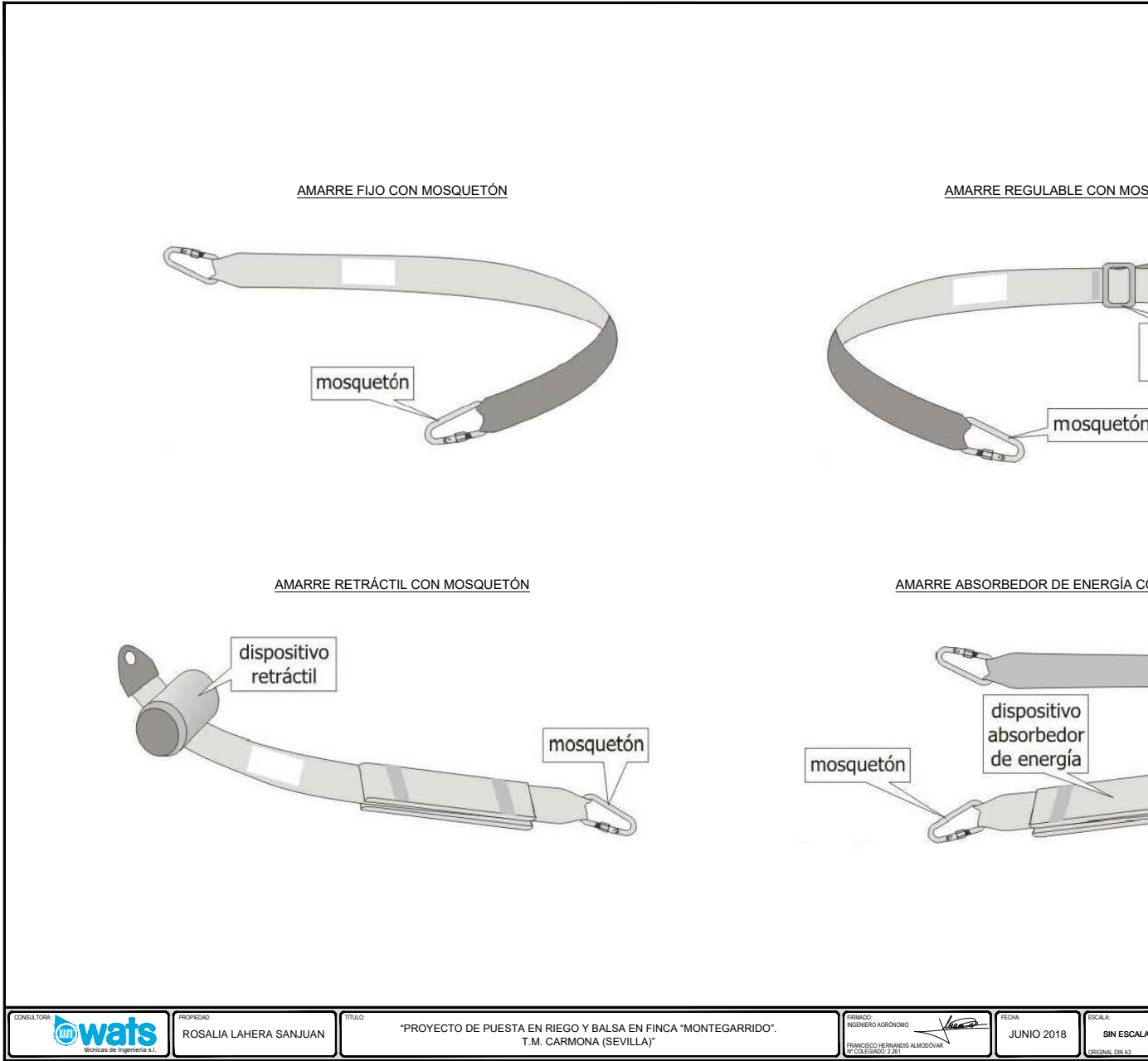
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 357/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO II: PLANOS

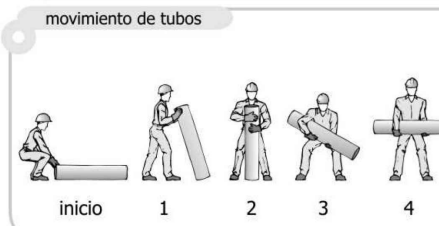
Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 358/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

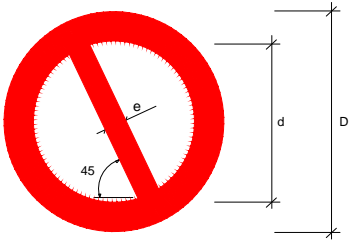




MANIPULACIÓN DE CARGAS. PREVENCIÓN DE LESIONES



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

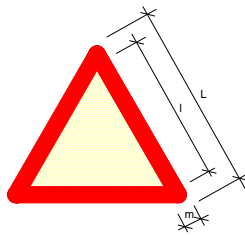
- NOTAS:
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 - (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 - (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	29
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



SEÑAL					
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO

SEÑALES PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO C
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SUCESOS
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRA N 5036 DE LA PUB DE LA CEII)-(U
SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	B-3-12
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR SUSPEN
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUS

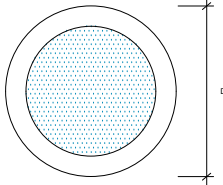
CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.281	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	-----------------------

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 364/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



SEÑALES OBLIGACIÓN



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN


DIMENSIONES (mm.)
D
584
420
297
210
148
105

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL: NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

CONSULTORA:



WATS

Técnicas de Ingeniería S.L.

PROPIEDAD:


ROSALIA LAHERA SANJUAN

TÍTULO:

"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

FIRMA:

INGENIERO AGRÓNOMO



FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR

16/09/2021 7:25

FECHA:

JUNIO 2018

ESCALA:

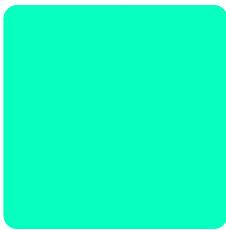
SIN ESCALA

ORIGINAL DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

SEÑALES INFORMACIÓN

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



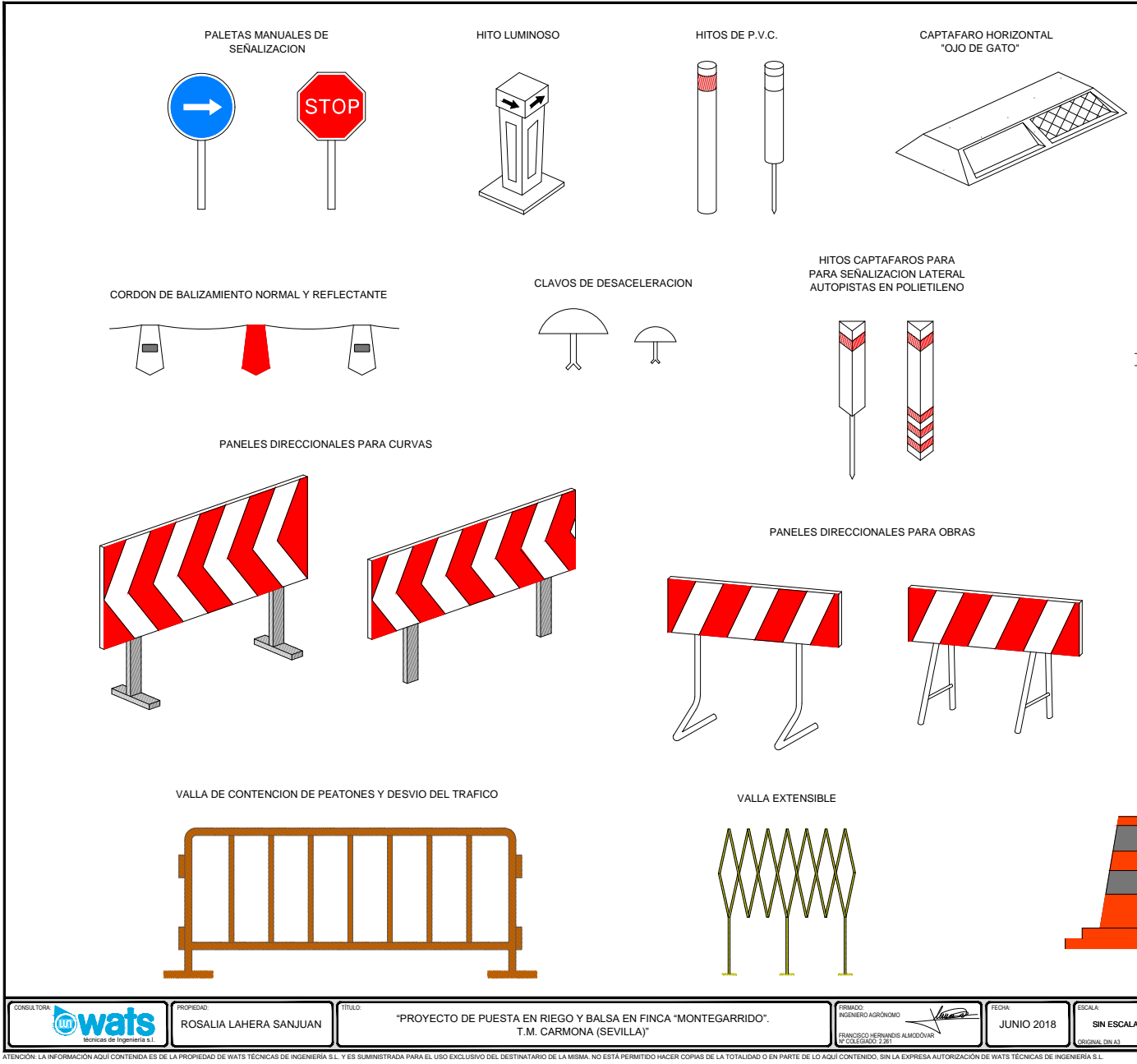
COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.



SEÑALES MANUALES DE MANIOBRA

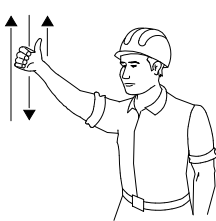
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



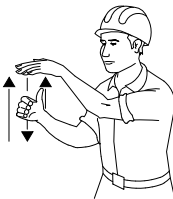
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



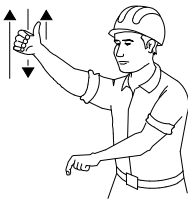
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



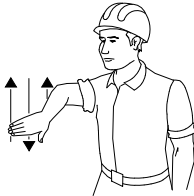
6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



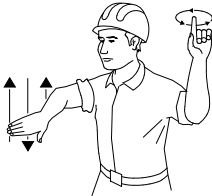
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



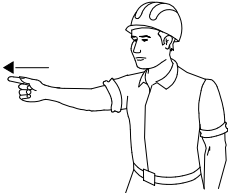
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



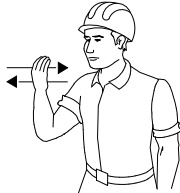
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



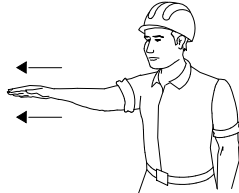
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



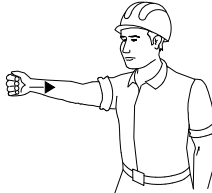
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



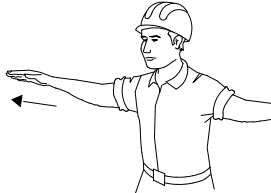
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



CONSULTORA: **wats**
Técnicas de Ingeniería S.L.

PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN

TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

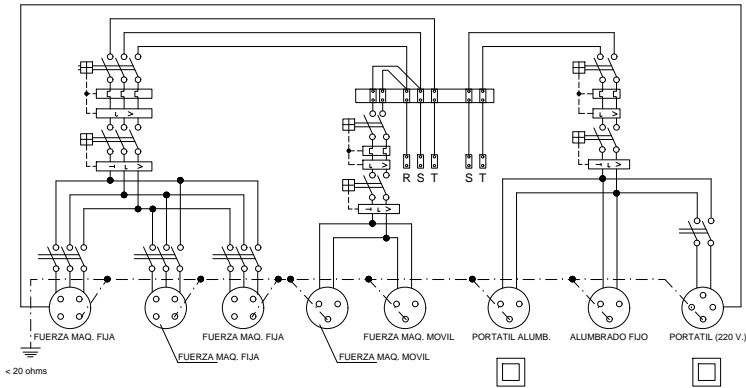
FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO
FRANCISCO HERNANDEZ ALMODOVAR
Nº Colegiado: 2381

FECHA: JUNIO 2018

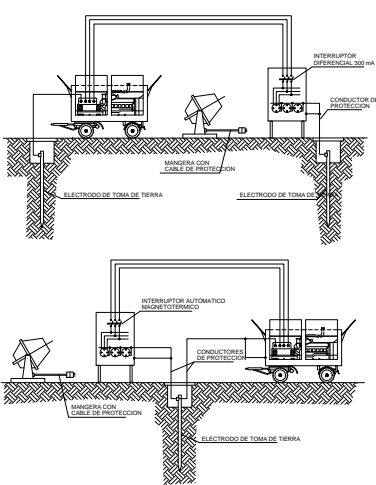
ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINAL: DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

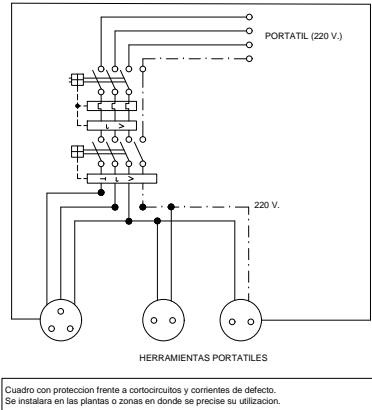
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



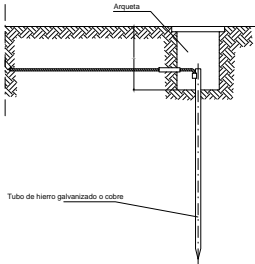
INSTALACION DE GRUPOS EL



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL

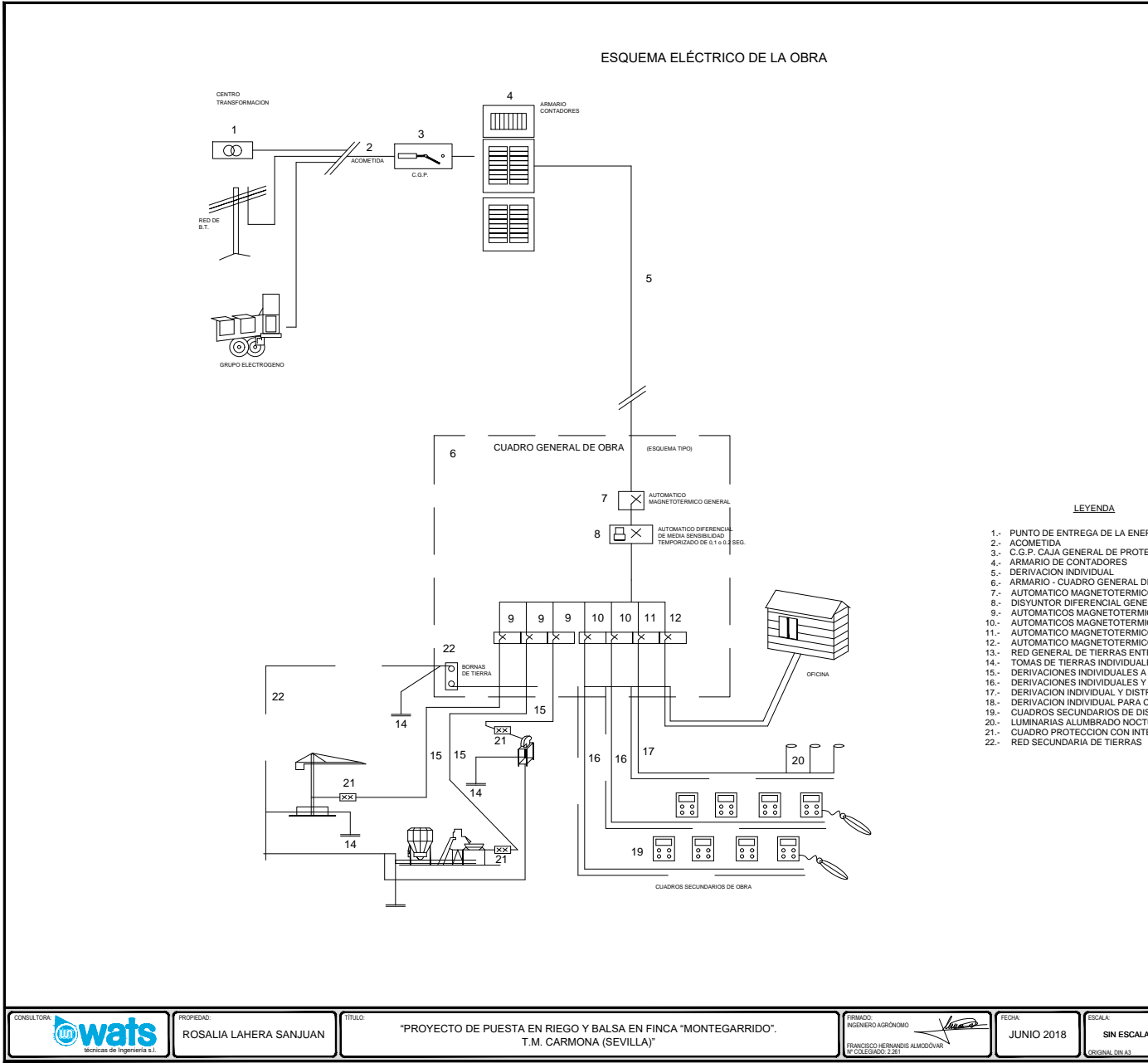


DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

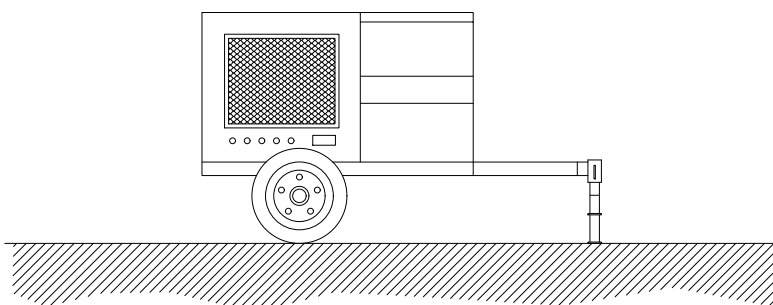


Las picas de acero galvanizado ser...
Las picas de cobre seran como min...
Si se colocan perfiles de acero galv...
60 mm. de lado.
Los cables de union entre electrodo...
trico de obra, no tendran una seccio...
Los conductores de proteccion esta...
las maquinas a proteger y se disting...
decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de protecc...
siguiente tabla, para un conductor d

Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm ²)	Seccion minima de los conductores de proteccion Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 42	16
S > 42	S/2



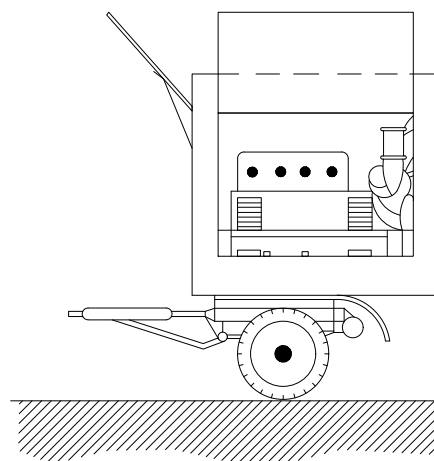
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Transformador)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Grupo e)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

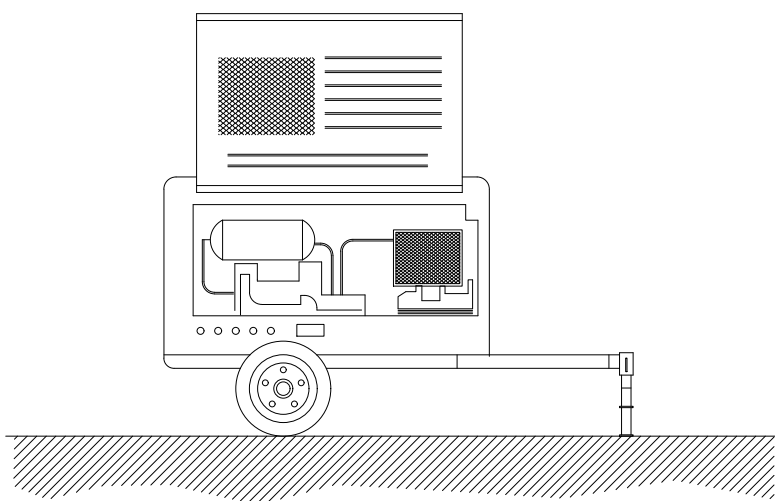
- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDEZ ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.381	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL: DIN A3
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	---

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 371/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

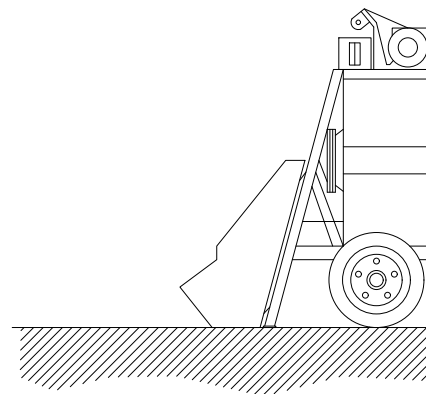
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Compresor)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal fin en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mecánicamente la carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de un estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previos a la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal cualificado para tal fin.

CONSULTORA: **wats**
Técnicas de Ingeniería S.L.

PROPIEDAD:
ROSALÍA LAHERA SANJUAN


TÍTULO:
"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y BALSA EN FINCA "MONTGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

FIRMA:
INGENIERO AGRÓNOMO
FRANCISCO HERNÁNDEZ ALMODOVAR
Nº Colegiado: 2.381

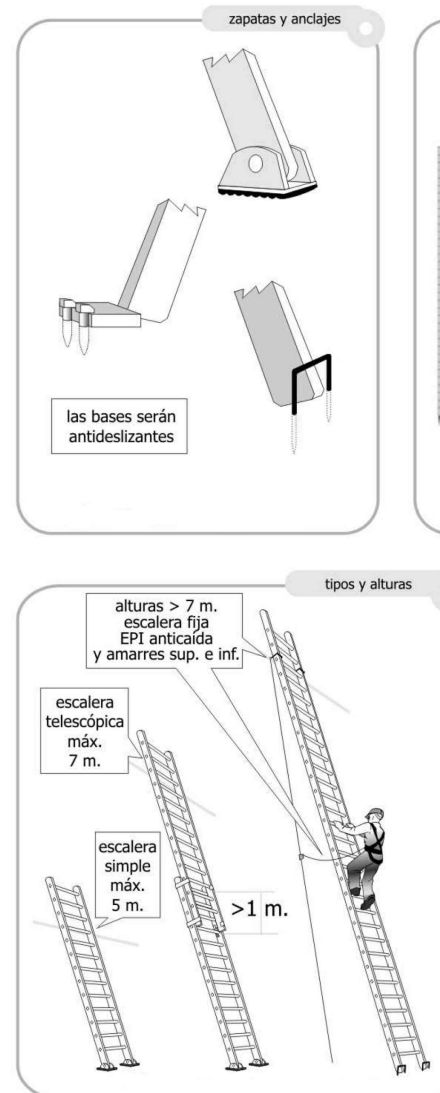
FECHA:
JUNIO 2018

ESCALA:
SIN ESCALA
ORIGINAL: DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 372/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ESCALERAS. MEDIDAS DE SEGURIDAD



DETALLE DE PROTECCIÓN DE HUECO HORIZONTAL EN SOLERA

PROTECCIÓN COLECTIVA. RAMPA

con tableros madera

totalmente
cuajado

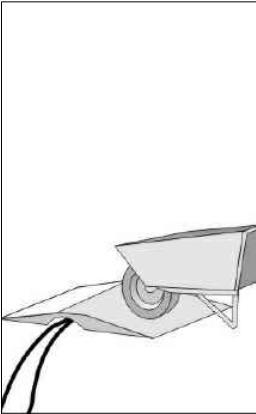
espesor
mínimo
5 cm.

clavado para
impedir aberturas
entre piezas

vista inferior

a tope
para impedir
desplazamiento

sección



PROPIEDAD:
ROSALIA LAHERA SANJUAN


TÍTULO:
"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

FIRMADO:
INGENIERO AGRÓNOMO
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR
Nº Colegiado: 2.381

FECHA:
JUNIO 2018

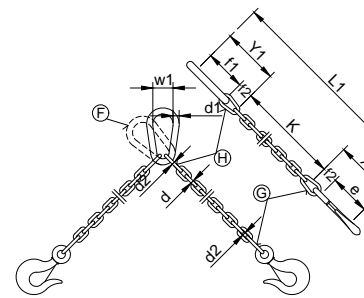
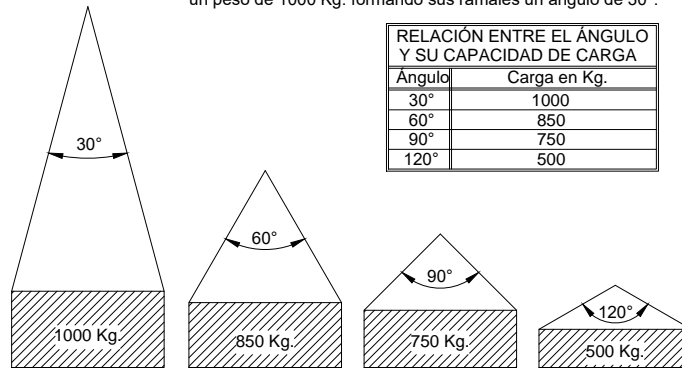
ESCALA:
SIN ESCALA
ORIGINAL DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 374/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

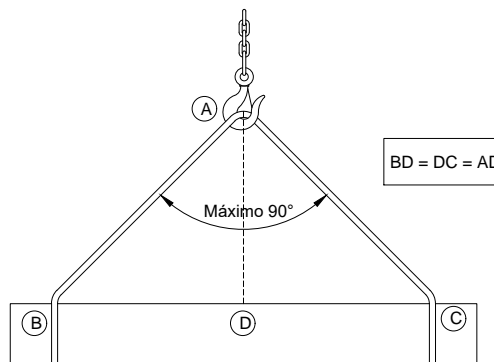
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

**NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.**

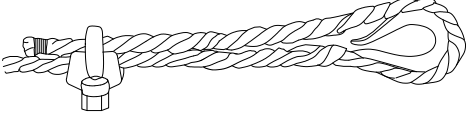
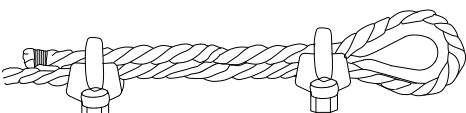
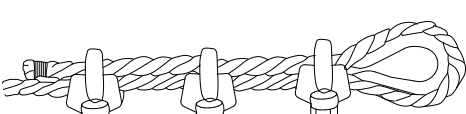


Cadena de Carga nominal d mm.	Espesor nominal e mm.	CARGA ÚTIL			X ₁ mm.	Y ₁ mm.
		≤ 45°	≤ 90°	≤ 120°		
5	62	150	110	80	80	77
6	62	230	180	125	83	92
7	82	330	250	185	107	107
8	82	500	400	275	110	122
10	113	850	650	475	148	157
13	133	1450	1100	800	179	200
16	167	2250	1750	1250	223	245
18	211	2700	2100	1500	274	276
20	211	3400	2650	1900	281	305
23	236	4500	4200	2500	297	424
26	265	5800	4500	3200	426	398
28	299	6800	5200	3750	397	430
30	299	7700	6000	4250	404	460
33	334	9000	7000	5000	449	503
36	373	11000	8700	6250	499	536
39	422	14200	10500	7500	559	570
42	422	15000	12000	8500	569	600
45	472	18000	14000	10000	632	642
48	528	20000	15400	11000	698	665
51	528	22500	17500	12500	708	700
54	592	25000	19500	14000	782	730
57	592	28000	21700	15500	792	765
60	592	30000	24000	17000	802	800

Los valores de la longitud de la cadena K, se calculan en función de la longitud de la cadena X₁. Estas eslingas se construyen también con argolla en el extremo superior. Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda usar una cadena de mayor capacidad.

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalación de las grapas)

GAZAS REALIZADAS A PIE D

PRIMERA OPERACIÓN	 <p>APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p>
SEGUNDA OPERACIÓN	 <p>APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.</p>
TERCERA OPERACIÓN	 <p>APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS : Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</p>

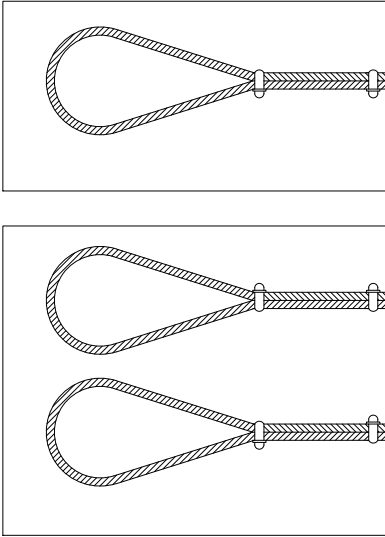
El número de perrillos y la separación entre los mismos
Una orientación la da la tabla siguiente:

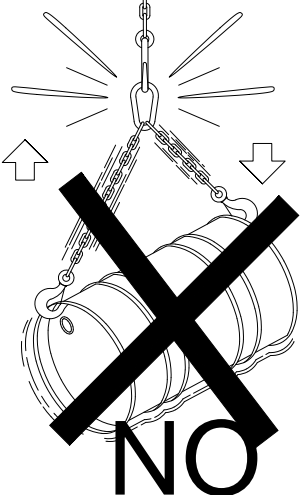
DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLO
Hasta 12	3
de 12 a 20	4
de 20 a 25	5
de 25 a 42	6

Normas a tener en cuenta :

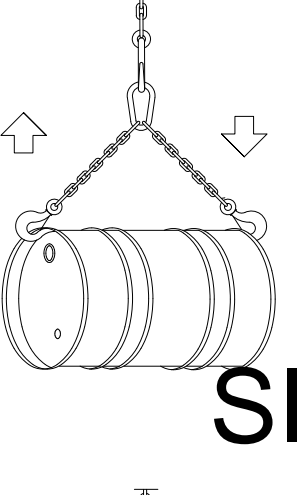
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construcción de cualquier tipo. Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como cons

Forma correcta de construcción de una Gaza :

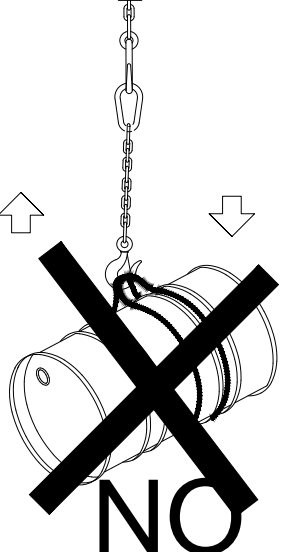




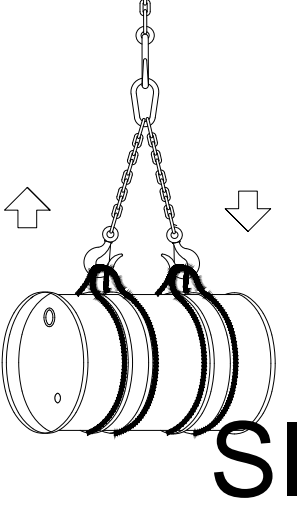
NO



SI



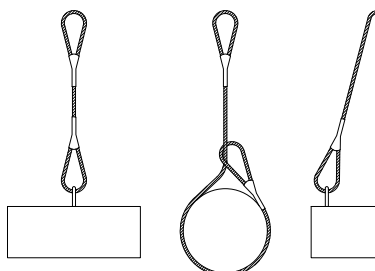
NO



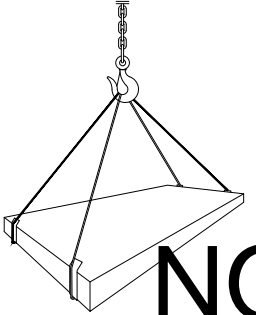
SI

GRÚAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN EL IZADO DE CARGAS)

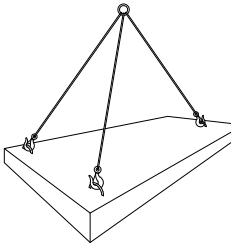
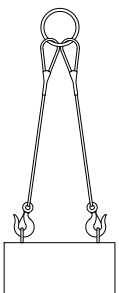
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ES...



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MON...
LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA




NO



(PREC
PA

CONSULTORA:



WATS
Técnicas de Ingeniería S.L.

PROPIEDAD:


ROSALÍA LAHERA SANJUAN

TÍTULO:

"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

FIRMADO:

INGENIERO AGRÓNOMO



FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR
Nº 27055/2017

FECHA:

JUNIO 2018

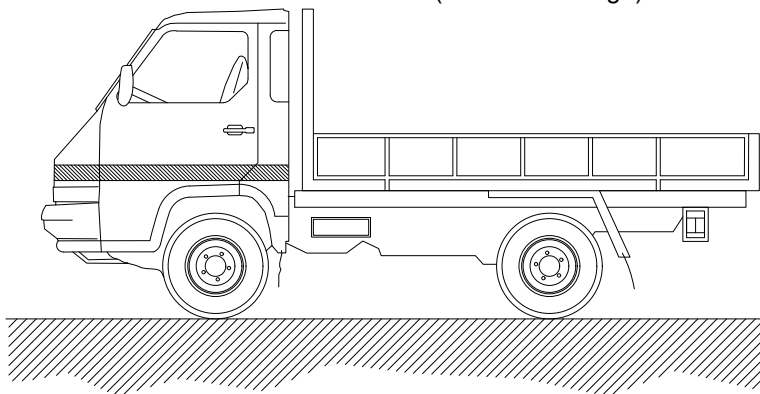
ESCALA:

SIN ESCALA

ORIGINAL: DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión de carga)



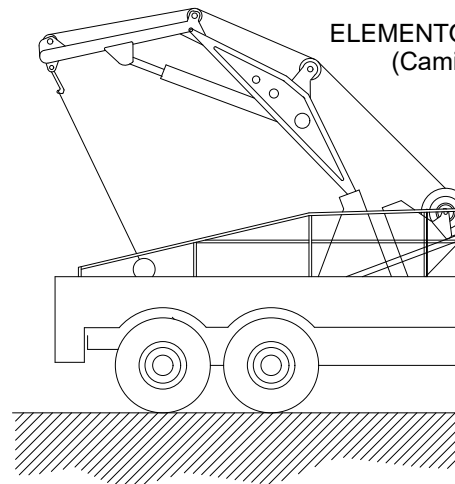
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapaná con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

ELEMENTO (Camión)




NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

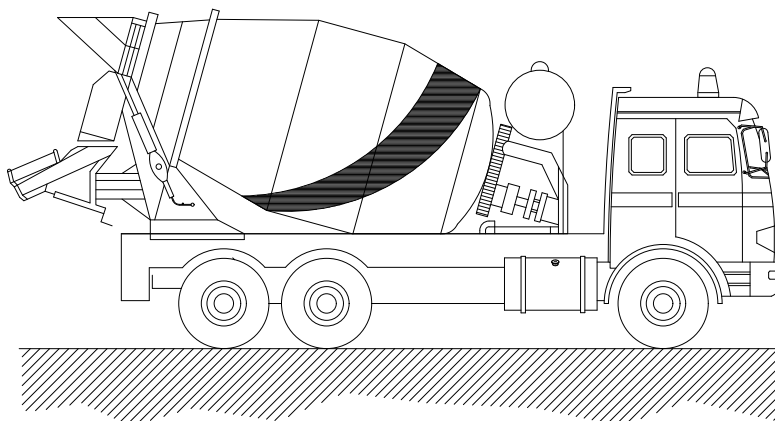
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El grúa tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación del 20 %.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de cargas, se tomarán medidas estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMA: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.381	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL DIN A3
---	--------------------------------------	--	--	----------------------	--

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 378/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser capacitado y estar en condiciones de funcionamiento.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán en condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y a una distancia determinada de un talud en función de los materiales que se vierten. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de las juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda haber riesgo de contacto con el hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora o bien se instalarán obstáculos que eviten que el talud se encuentre con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.
- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se deberán atar con cuerdas atadas a la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya riesgo de impacto.
- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca debajo de la boca de vertido.



PROPIEDAD:
ROSALIA LAHERA SANJUAN

TÍTULO:
"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTAGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

FIRMA:
INGENIERO AGRÓNOMO
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR
Nº Colegiado: 2.381

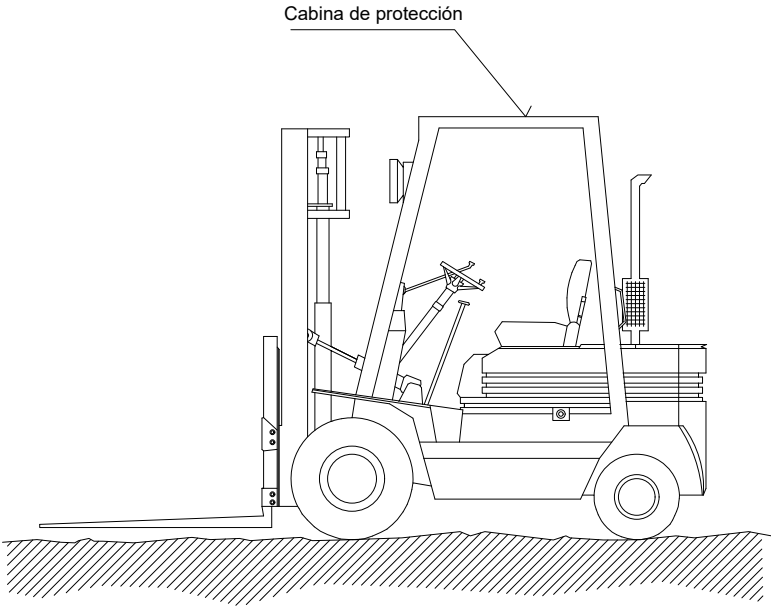
FECHA:
JUNIO 2018

ESCALA:
SIN ESCALA
ORIGINAL: DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 379/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Carretilla de transporte)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se deben verificar:

- Motor
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su capacidad.


Medidas preventivas a seguir por el conductor:

El encargado de seguridad o el encargado de mantenimiento debe firmar el siguiente listado de medidas preventivas al finalizar el trabajo, con la constancia con la firma del conductor al pie de cada una de ellas.

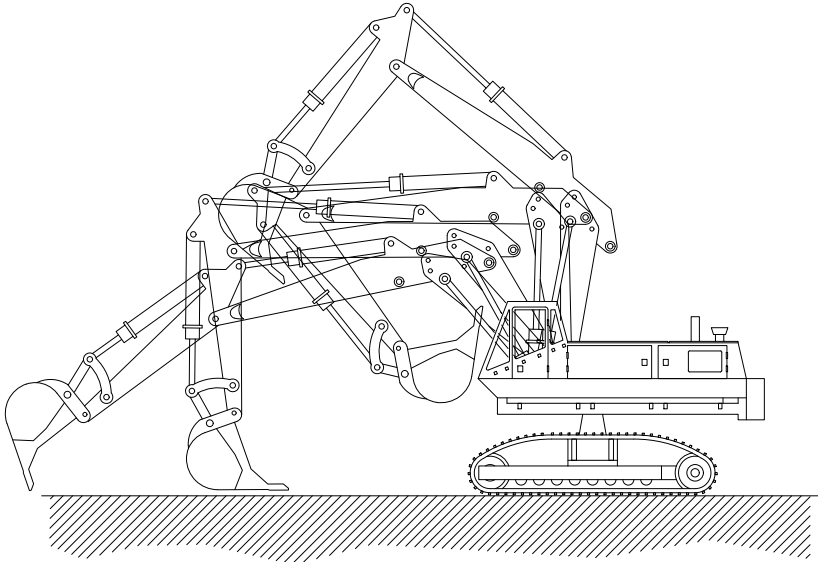
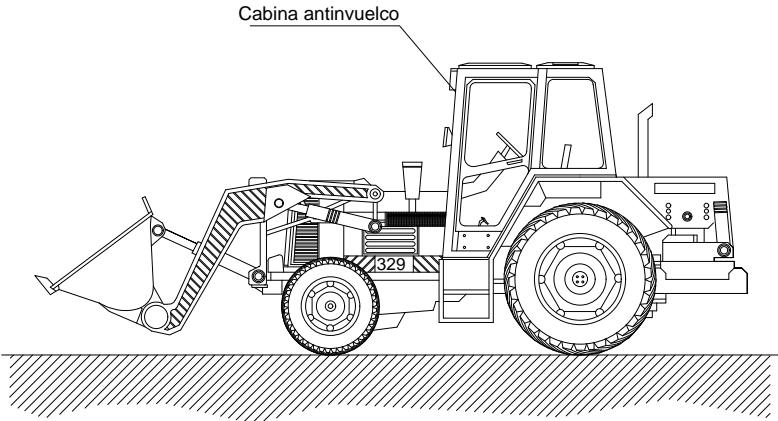
- No subir a la máquina utilizando las llantas.
- No hacer "ajustes" con el motor en marcha.
- No permitir que personas no autorizadas suban a la máquina.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en la máquina.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, se debe cortar el suministro de contacto.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al manejar la máquina.

CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.381	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL: DIN A3
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	---

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 380/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Pala ruedas o desplazamiento rápido)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

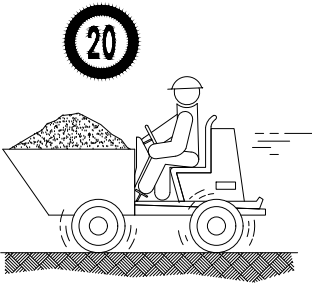
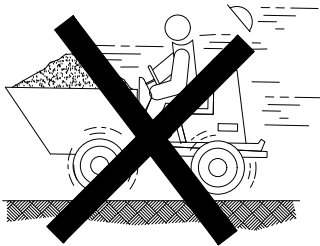
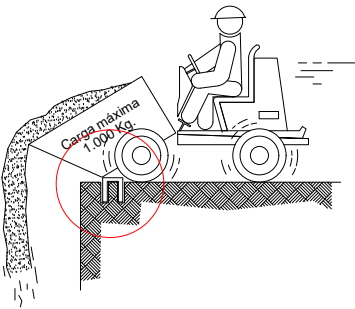
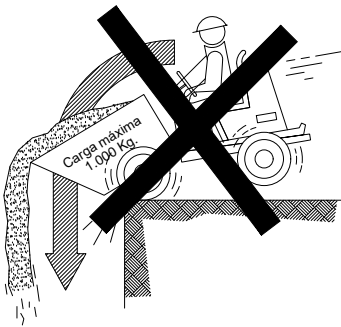
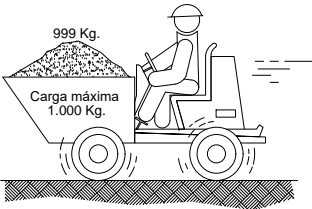
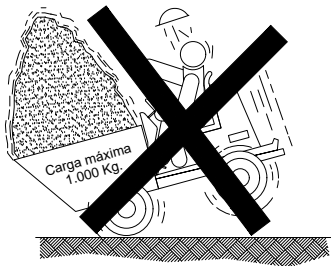
- Los caminos de circulación interna de los vehículos deben estar libres de embarramientos excesivos que puedan dificultar la maniobra.
- No se admitirán en esta obra máquinas sin cabina antinvuelco o pódico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores de las máquinas apoyen el pie en el suelo.
- Se prohibirá que los conductores de las máquinas apoyen el pie en el suelo.
- La cuchara durante los transportes debe estar elevada para poder desplazarse, con la máquina en marcha.
- Los ascensos o descensos en cuestas deben ser cortos.
- La circulación sobre terrenos desiguales debe ser a baja velocidad.
- Se prohibirá transportar personas en las máquinas.
- Se prohibirá izar personas para el mantenimiento de las máquinas.
- Las máquinas a utilizar en esta obra deben estar en perfecto estado con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra deben estar en perfecto estado de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin que la máquina esté en la zona de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no haya personas en el interior de las máquinas antes de arrancar.
- A los maquinistas de estas máquinas se les dará a conocer la normativa preventiva, antes del inicio de la obra.

CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.381	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL DIN A3
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	--

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

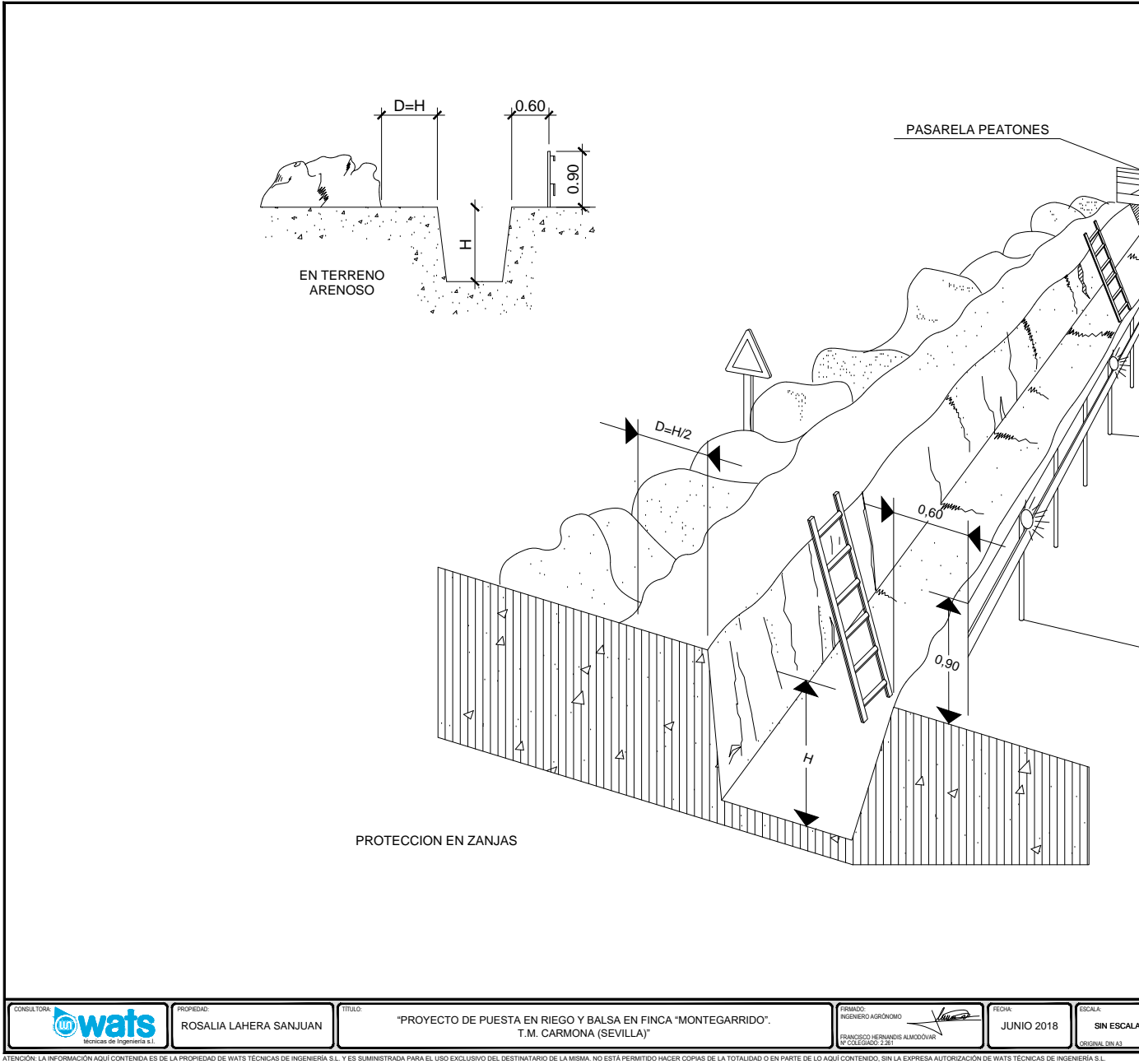
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 381/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



NO

SI

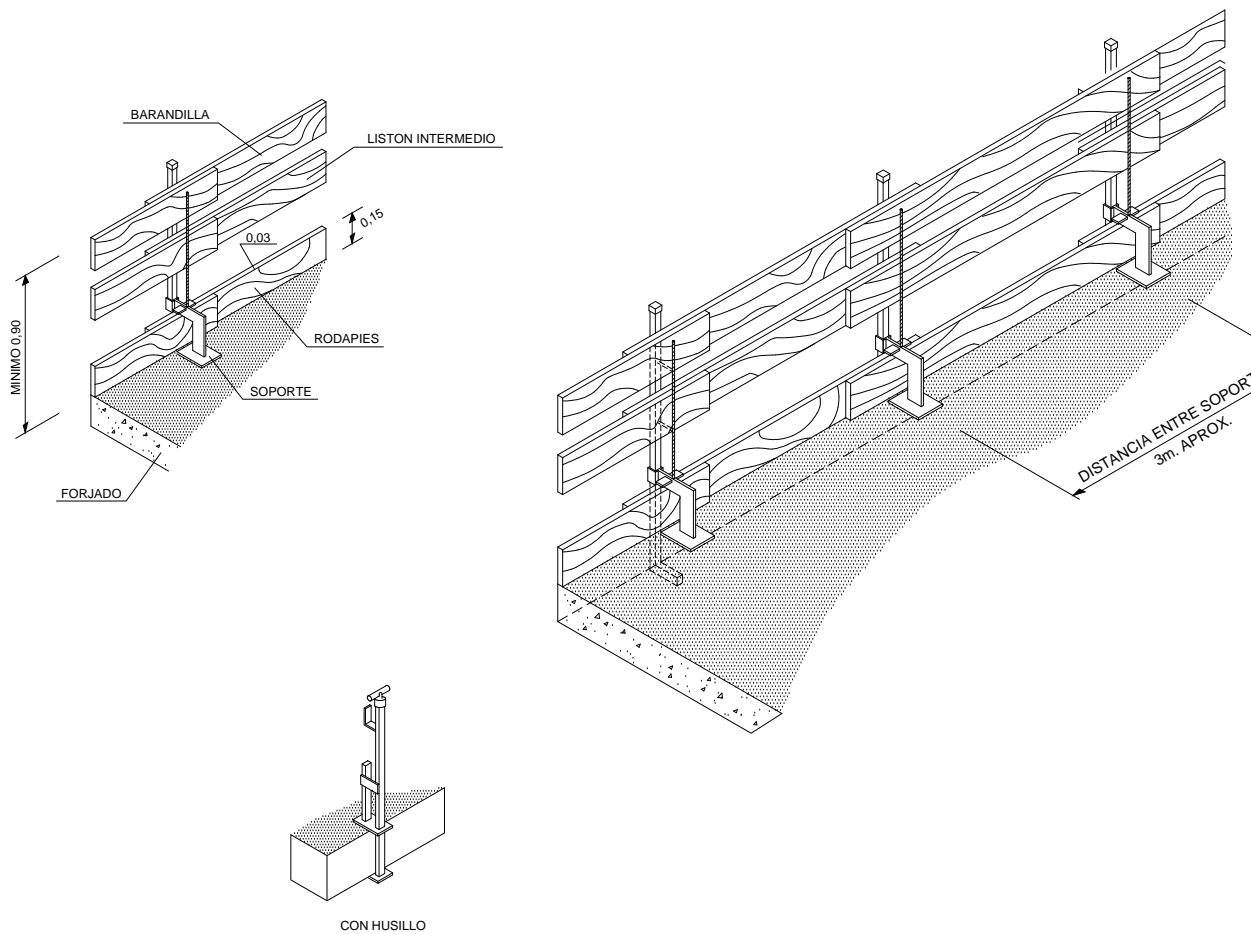


CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMA: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.381	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL DIN A3
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	--

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

VERIFICACIÓN	FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR	16/09/2021 07:25	PÁGINA 383/707
	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

BARANDILLAS EN ZANJAS

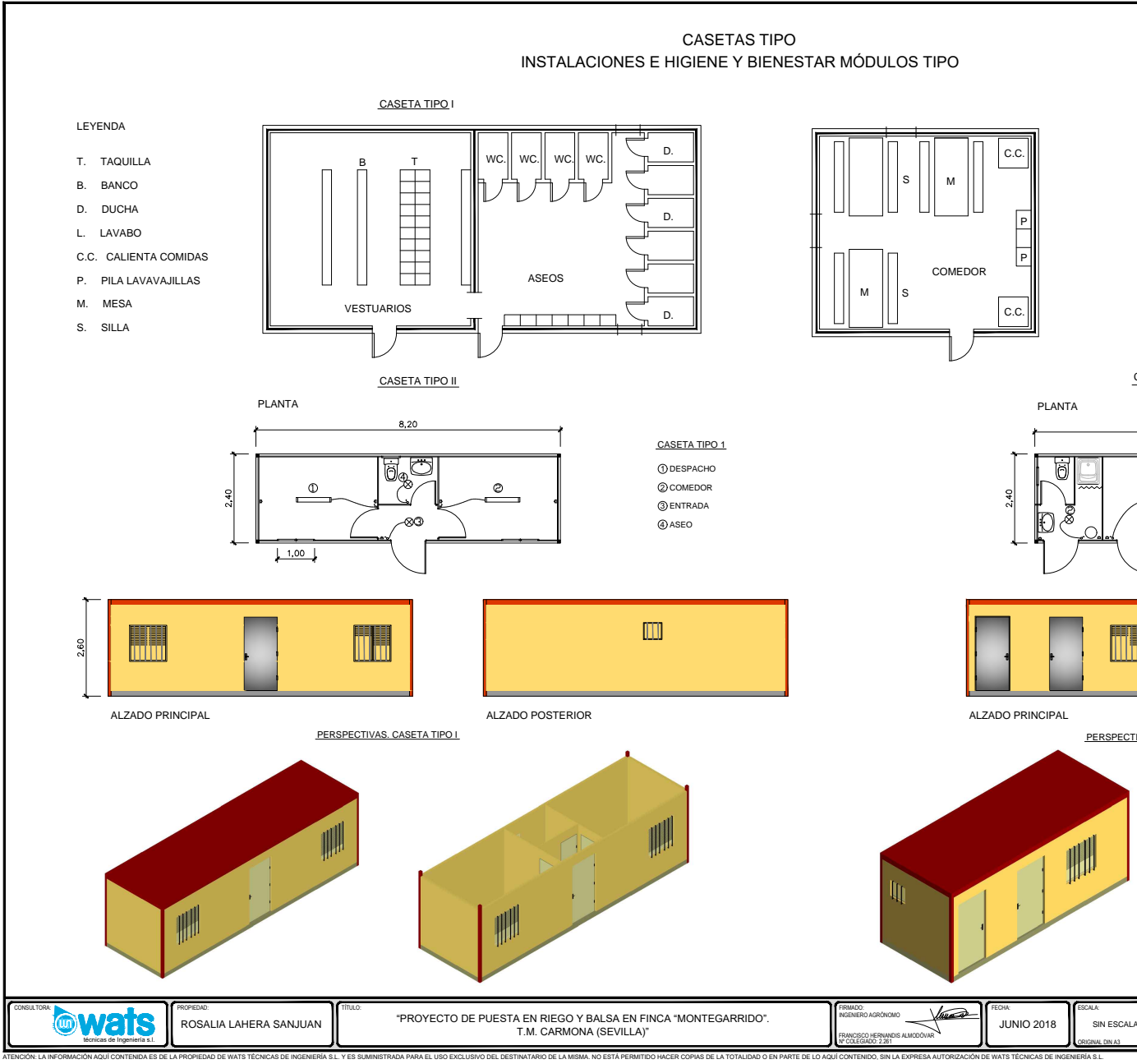


LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado: 2.381	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL DIN A3
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	--

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

VERIFICACIÓN	FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR	16/09/2021 07:25	PÁGINA 384/707
	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



En caso de

ACCIDENTE

LEVE

GRAVE

Teléfonos de Urgencia



Dirección
de la obra

Dirección
de la zona



Hospital

Policía

Servicios
Médicos

Bomberos

Ambulancia

Guardia
Civil

*NOTA: A RELLENAR POR DIRECCIÓN DE OBRA

CONSULTORA:



PROPIEDAD:

ROSALIA LAHERA SANJUAN

TÍTULO:

"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTGARRIDO".
T.M. CARMONA (SEVILLA)"

FIRMADO:

INGENIERO AGRÓNOMO

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR

Nº Colegiado: 2.381

FECHA:

JUNIO 2018

ESCALA:

SIN ESCALA

ORIGINAL DIN A3

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR

16/09/2021 07:25

PÁGINA 386/707

VERIFICACIÓN

PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3

<https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/>




DOCUMENTO III:
PLIEGO DE CONDICIONES

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 387/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	3
2. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZ FACULTATIVA	4
2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS	4
2.2. DELEGADO PREVENCIÓN – COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	5
2.3. RÉGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE.	6
3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA	9
3.1. MATERIALES	9
3.2. BOTIQUÍN.....	11
3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	11
3.4. CUADRO DE CONTROL	11
3.5. ÍNDICE DE CONTROL	12
3.6. PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.....	12
4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL.....	14
4.1. NORMAS GENERALES	14
4.2. NORMATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES.	19
4.3. NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.	19
4.4. NORMAS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL	19
4.5. REGLAMENTOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES	19
4.6. NORMATIVAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL	20
4.7. SEGUROS	20
5. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA.....	21

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 388/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las normas legales y reglamentarias aplicables a las características de las obras y trabajos indicados en el objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

Las obras que se pretenden realizar quedan englobadas dentro de las de acondicionamiento e instalaciones y transformación, según se indica en el Anexo I del R.D. 1627/1997.

Así mismo, se definen las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las prestaciones técnicas de máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y las tendencias a su conservación y utilización de forma que garanticen su eficacia en materia de Seguridad y Salud Laboral.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 389/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZ FACULTATIVA

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer, no obstante, ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas)

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de incidencias de acuerdo con el art. 13 del R.D. 1627/97 existirá en cada centro de trabajo con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. El libro de incidencias constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la Obra, los Contratistas, Subcontratistas y los

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 390/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

trabajadores autónomos, así como las empresas que intervengan en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2. DELEGADO PREVENCIÓN – COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Prevención de riesgos Laborales, que entró en vigor el 11-02-1995, art. 35, se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención, cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el art. 36 de la mencionada ley.

Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.

Comité de Seguridad y Salud: Es el órgano paritario (Empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores:

- Se reunirá trimestralmente.
- Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.
- Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 391/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.3. RÉGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Promotor

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

Contratista

El contratista o Constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan es, por ello, el documento operativo, que será aplicado de acuerdo con el R.D. 1627/97 en la ejecución de esta obra, cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

La empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van a emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud, y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. En el caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de la Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud. La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 392/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución

La Dirección Facultativa o el Coordinador de seguridad y salud considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social o, en su defecto, fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.


Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

Trabajadores

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 393/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- a. Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- b. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- c. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- d. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- e. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- f. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- g. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrán la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el art. 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus reglamentos de Régimen interno.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 394/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA

3.1. MATERIALES

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general, todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias que le sean aplicables con carácter específico.

Las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

Condiciones de los Medios de Protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjeran un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

Equipos de Protección Individual

El equipo de protección individual, de acuerdo con el art. 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 395/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Protecciones colectivas

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda la obra (señalización, instalación eléctrica, extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, vallas, etc.

- Vallas de protección
- Marquesinas de seguridad
- Mallas tupidas en andamios
- Barandillas
- Escaleras de mano
- Plataformas
- Redes
- Pórticos limitadores de gálibo
- Señales
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra
- Extintores

Condiciones de empleo y conservación de maquinarias.

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Condiciones de empleo y conservación de útiles y herramientas.

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de Condiciones.

10

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 396/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3.2. BOTIQUÍN

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del R.D. 486/97.

Se dispondrá de personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

Control de la efectividad de la Prevención

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá de contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la Coordinación en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

3.4. CUADRO DE CONTROL

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 397/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

correspondiente haciendo un resumen final en el que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

3.5. ÍNDICE DE CONTROL

En la obra se elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1. Índice de incidencia
2. Índice de frecuencia
3. Índice de gravedad
4. Duración media de incapacidades

3.6. PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

1. Partes de accidentes y deficiencias: contarán, al menos, con los siguientes datos:
 - Identificación de la obra.
 - Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
 - Hora de producción del accidente.
 - Nombre del accidentado.
 - Categoría personal u oficio del accidentado.
 - Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
 - Causas del accidente.
 - Importancia del accidente.
 - Posible especificación sobre fallos humanos.
 - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra, etc.).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 398/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal, versiones de los mismos, etc.).
- Informe que contenga explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente y órdenes inmediatas para ejecutar.

2. Parte de deficiencias: que deberá contar con los datos siguientes:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 399/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL

4.1. NORMAS GENERALES

A) Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 (B.O.E. 10-11-95)

En la normativa básica sobre prevención de riesgos en el trabajo en base al desarrollo de la correspondiente directiva, los principios de la Constitución y el Estatuto de los Trabajadores.

Contiene, operativamente, la base para:

- Servicios de prevención de las empresas.
- Consulta y participación de los trabajadores.
- Responsabilidades y sanciones.

B) R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

C) R.D. 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los centros de trabajo.

D) R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso y lumbares, para los trabajadores.

E) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971.

Sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51.


Los artículos anulados (Comités de Seguridad, Vigilantes de Seguridad y otras obligaciones de los participaciones en obra) quedan sustituidos por la Ley de riesgos laborales 31/1995 (Delegados de Prevención, Art. 35)

En cuanto a disposiciones de tipo técnico, las relacionadas con los capítulos de la obra indicados en la Memoria de este Estudio de Seguridad son las siguientes:

- Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (DO:26/08/92)

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

- RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 400/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Disposiciones mínimas de Seguridad en las obras de construcción deroga el RD. 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de estudio de seguridad e higiene en proyectos de edificaciones y obras públicas.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95). Prevención de Riesgos Laborales. Desarrollo de la ley a través de los siguientes disposiciones:

1. RD. 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97).

Reglamento de los servicios de prevención.

2. RD. 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/4/97).

Disposiciones mínimas de seguridad en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.

3. RD. 486/97 de 14 abril (BOE: 23/04/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítulo 1 se excluyen las obras de construcción.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

4. RD. 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso y lumbares, para los trabajadores.

5. RD. 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97).

Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

6. RD. 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97).

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

7. RD. 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97).

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 401/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

8. RD. 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

- O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la construcción. Modificaciones:
 - O. de 10 de septiembre de 1953 (BOE: 22/12/53).
 - O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66).

Art. 100 a 105 derogados por O. de 20 de enero de 1956.

- O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40).

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene:

- O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Corrección de errores: BOE: 17/10/70.
- O. de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86) Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Corrección de errores: BOE: 31/10/86.
- O. de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87) Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87).

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/81).

Reglamentación de aparatos elevadores para obras.

Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81).

- O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88).

Introducción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Mantenimiento referente a grúas-torre desmontables para obras.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 402/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

- O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84).

Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

- RD. 1435/92 de 27 de noviembre de 1992 (BOE: 11/12/92), reformado por RD. 56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95)

Disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

- RD. 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86)

Reglamento de seguridad en las máquinas.

- O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87)

Normas Complementarias de Reglamento sobre seguridad de los trabajadores con riesgo de amianto.

- RD. 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Corrección de errores: BOE: 06/04/71

Modificación: BOE: 02/11/89

Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997

- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

1.- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74: N.R. MT-1: Cascos no metálicos

2.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos

3.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores

Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de Condiciones.

17

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 403/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Modificación: BOE: 24/10/7

4.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad

5.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

Modificación: BOE: 27/10/75

6.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras.

Modificaciones: BOE: 28/10/75.

7.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.

Modificaciones: BOE: 29/10/75

8.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Filtros mecánicos.

Modificación: BOE: 30/10/75

9.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Mascarillas filtrantes.

Modificación: BOE: 31/10/75

10.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco

Modificación: BOE: 01/11/75

- Normativa de ámbito local (Ordenanzas municipales)

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 404/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.2. NORMATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, de 1995 (BOE: 10/11/95)

4.3. NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.

Reglamento de los Servicios de Prevención, RD. 39/1997. (BOE: 31/07/97).

4.4. NORMAS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL

Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.

4.5. REGLAMENTOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica (Endesa Distribución Eléctrica, S.L.), referente a la región en la que se ubica la obra a ejecutar del presente proyecto.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que en cada caso sean de obligado cumplimiento.
- Normas particulares de los diferentes estamentos de Industria que en cada zona sean de obligado cumplimiento.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. R. D. 842/2002 de 2 de agosto.
- Instrucción de 14/10/2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre Previsión de Carga eléctricas y coeficientes de simultaneidad.

Anejo 14. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de Condiciones.

19

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 405/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.6. Normativas derivadas del convenio colectivo provincial

Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial.

4.7. Seguros

Deberá contarse con Seguros de responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 406/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA

NORMAS DE CERTIFICACIÓN

Salvo desacuerdo o contrariedad, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la Coordinación en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor.

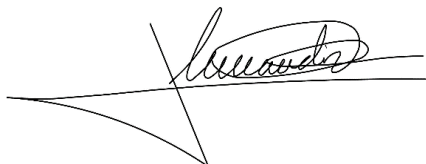
El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica anteriormente.


En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la Coordinación en materia de Seguridad y Salud en la extensión de la fase de ejecución de las obras.

Sevilla, junio de 2018

Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 407/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO IV
PRESUPUESTO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 408/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Resumen del presupuesto

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 409/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 410/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
900.001	UD CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E. CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	5				5,000	
							5,00
900.003	UD PAR DE GUANTES DE USO GENERAL PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL	20				20,000	
							20,00
900.004	UD PAR DE GUANTES DE SOLDADOR PAR DE GUANTES DE SOLDADOR.	2				2,000	
							2,00
900.005	UD PAR DE GUANTES AISLANTES PAR DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD, CLASE I, PARA UTILIZACIÓN DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 430 V, MARCA CE.	10				10,000	
							10,00
900.008	UD PAR DE BOTAS DIELECTRICAS PAR DE BOTAS DIELECTRICAS	5				5,000	
							5,00
900.009	UD MONO DE TRABAJO MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASE-ROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	10				10,000	
							10,00
900.010	UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.	10				10,000	
							10,00
900.015	UD GAFA ANTI-IMPACTO GAFA ANTI-IMPACTOS, EN MONTURA DE VINILO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICAR-BONATO, PANTALLA INTERIOR Y CÁMARA DE AIRE, PANORÁMICAS, MARCA CE.	12				12,000	
							12,00
900.016	UD PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, ADAPTABLE A CASCO DE SEGURIDAD.	2				2,000	
							2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.018	UD MASCARILLA ANTIPOLVO MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	25				25,000	25,00
900.021	UD PROTECTORES AUDITIVOS PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.	12				12,000	12,00
900.022	UD PAR DE POLAINAS DE SOLDADURA PAR DE POLAINAS DE SOLDADOR.	2				2,000	2,00
900.023	UD CHAQUETA DE SOLDADOR CHAQUETA DE SOLDADOR.	2				2,000	2,00
900.024	UD PAR DE MANGUITOS DE SOLDADURA PAR DE MANGUITOS DE SOLDADOR.	2				2,000	2,00
900.025	UD MANDIL DE SOLDADOR MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR	2				2,000	2,00
900.026	UD CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION, CLASE A, TIPO 1, FORMADO POR FAJA DOTADA DE HEBILLA DE CIERRE, ARGOLLA EN "D" DE CUELQUE DE ACERO ES-TAMPADO, CUERDA FIJADORA DE 1 M., DE LONGITUD, Y MOSQUETÓN DE ANCLAJE DE ACERO, MARCA CE.	3				3,000	3,00
900.027	UD CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA (CLASE C).	4				4,000	4,00
900.029	UD CHALECO REFLECTANTE CHALECO REFLECTANTE.	5				5,000	5,00
900.030	UD PAR DE TIRANTES REFLECTANTES PAR DE TIRANTES REFLECTANTES.	10				10,000	10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.035	UD LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD.	2				2,000	2,00
900.406	UD BOLSA PORTAHERRAMIENTAS BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	6				6,000	6,00
SUBCAPÍTULO SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
900.036	UD SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18 SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	2				2,000	2,00
900.037	UD SEÑAL DE REGLAMENTACION SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METALI- CO.	2				2,000	2,00
900.038	UD SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	2				2,000	2,00
900.039	UD PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1 PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	1				1,000	1,00
900.042	M CORDON DE BALIZAMIENTO CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE CON SOPORTES, INCLUIDO COLOCA- CIÓN Y DESMONTAJE.	1	350,000			350,000	350,00
900.046	UD TOPE PARA CAMION DE 5 M. TOPE PARA CAMION DE 5 M.	2				2,000	2,00
900.047	UD CARTEL DE ADVERTENCIA. CARTEL DE ADVERTENCIA.	2				2,000	2,00
900.056	UD INSTALACION DE PUESTA A TIERRA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELEC- TRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC.	1				1,000	1,00



MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.062	UD EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	2				2,000	
							2,00
900.097	UD CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.	1				1,000	
							1,00

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 414/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 415/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	900.001	UD	CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.		0,53
				CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0002	900.003	UD	PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL		1,03
				UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0003	900.004	UD	PAR DE GUANTES DE SOLDADOR.		1,31
				UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0004	900.005	UD	PAR DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD, CLASE I, PARA UTILIZACIÓN DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 430 V, MARCA CE.		5,39
				CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0005	900.008	UD	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS		11,93
				ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0006	900.009	UD	MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASEROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.		5,36
				CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0007	900.010	UD	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.		4,49
				CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0008	900.015	UD	Gafa ANTI-IMPACTOS, EN MONTURA DE VINILO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR Y CÁMARA DE AIRE, PANORÁMICAS, MARCA CE.		3,44
				TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0009	900.016	UD	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, ADAPTABLE A CASCO DE SEGURIDAD.		4,93
				CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0010	900.018	UD	MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.		2,70
				DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0011	900.021	UD	PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.		3,06
				TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0012	900.022	UD	PAR DE POLAINAS DE SOLDADOR.		1,90
				UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0013	900.023	UD	CHAQUETA DE SOLDADOR.		7,85
				SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0014	900.024	UD	PAR DE MANGUITOS DE SOLDADOR.		1,31
				UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0015	900.025	UD	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR		2,84
				DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	900.026	UD	CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION, CLASE A, TIPO 1, FORMADO POR FAJA DOTADA DE HEBILLA DE CIERRE, ARGOLLA EN "D" DE CUELQUE DE ACERO ESTAMPADO, CUERDA FIJADORA DE 1 M., DE LONGITUD, Y MOSQUETÓN DE ANCLAJE DE ACERO, MARCA CE.	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,52
0017	900.027	UD	CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA (CLASE C).	SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	7,70
0018	900.029	UD	CHALECO REFLECTANTE.	DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	2,18
0019	900.030	UD	PAR DE TIRANTES REFLECTANTES.	UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	1,31
0020	900.035	UD	LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD.	TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,49
0021	900.036	UD	SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	36,91
0022	900.037	UD	SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METALICO.	TREINTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	32,10
0023	900.038	UD	SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	DIECISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	16,79
0024	900.039	UD	PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	42,22
0025	900.042	M	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE CON SOPORTES, INCLUIDO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,38
0026	900.046	UD	TOPE PARA CAMION DE 5 M.	OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,96
0027	900.047	UD	CARTEL DE ADVERTENCIA.	CINCUENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	50,33
0028	900.056	UD	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC.	TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	36,45
0029	900.062	UD	EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	VEINTITRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	23,27
0030	900.097	UD	CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.	TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	33,89

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0031	900.406	UD	BOLSA PORTAHERRAMIENTAS		1,95
				UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 418/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 419/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	900.001	UD	CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	
			Resto de obra y materiales.....	0,53
			TOTAL PARTIDA.....	0,53
0002	900.003	UD	PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL	
			Resto de obra y materiales.....	1,03
			TOTAL PARTIDA.....	1,03
0003	900.004	UD	PAR DE GUANTES DE SOLDADOR.	
			Resto de obra y materiales.....	1,31
			TOTAL PARTIDA.....	1,31
0004	900.005	UD	PAR DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD, CLASE I, PARA UTILIZACIÓN DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 430 V, MARCA CE.	
			Resto de obra y materiales.....	5,39
			TOTAL PARTIDA.....	5,39
0005	900.008	UD	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS	
			Resto de obra y materiales.....	11,93
			TOTAL PARTIDA.....	11,93
0006	900.009	UD	MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASEROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	
			Resto de obra y materiales.....	5,36
			TOTAL PARTIDA.....	5,36
0007	900.010	UD	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.	
			Resto de obra y materiales.....	4,49
			TOTAL PARTIDA.....	4,49
0008	900.015	UD	GAFA ANTI-IMPACTOS, EN MONTURA DE VINILO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR Y CÁMARA DE AIRE, PANORÁMICAS, MARCA CE.	
			Resto de obra y materiales.....	3,44
			TOTAL PARTIDA.....	3,44
0009	900.016	UD	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, ADAPTABLE A CASCO DE SEGURIDAD.	
			Resto de obra y materiales.....	4,93
			TOTAL PARTIDA.....	4,93
0010	900.018	UD	MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	
			Resto de obra y materiales.....	2,70
			TOTAL PARTIDA.....	2,70
0011	900.021	UD	PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.	
			Resto de obra y materiales.....	3,06
			TOTAL PARTIDA.....	3,06

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0012	900.022	UD	PAR DE POLAINAS DE SOLDADOR.	
			Resto de obra y materiales.....	1,90
			TOTAL PARTIDA.....	1,90
0013	900.023	UD	CHAQUETA DE SOLDADOR.	
			Resto de obra y materiales.....	7,85
			TOTAL PARTIDA.....	7,85
0014	900.024	UD	PAR DE MANGUITOS DE SOLDADOR.	
			Resto de obra y materiales.....	1,31
			TOTAL PARTIDA.....	1,31
0015	900.025	UD	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR	
			Resto de obra y materiales.....	2,84
			TOTAL PARTIDA.....	2,84
0016	900.026	UD	CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION, CLASE A, TIPO 1, FORMADO POR FAJA DOTADA DE HEBILLA DE CIERRE, ARGOLLA EN "D" DE CUELQUE DE ACERO ESTAMPADO, CUERDA FIJADORA DE 1 M., DE LONGITUD, Y MOSQUETÓN DE ANCLAJE DE ACERO, MARCA CE.	
			Resto de obra y materiales.....	4,52
			TOTAL PARTIDA.....	4,52
0017	900.027	UD	CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA (CLASE C).	
			Resto de obra y materiales.....	7,70
			TOTAL PARTIDA.....	7,70
0018	900.029	UD	CHALECO REFLECTANTE.	
			Resto de obra y materiales.....	2,18
			TOTAL PARTIDA.....	2,18
0019	900.030	UD	PAR DE TIRANTES REFLECTANTES.	
			Resto de obra y materiales.....	1,31
			TOTAL PARTIDA.....	1,31
0020	900.035	UD	LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD.	
			Resto de obra y materiales.....	3,49
			TOTAL PARTIDA.....	3,49
0021	900.036	UD	SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	
			Mano de obra.....	13,89
			Maquinaria.....	0,24
			Resto de obra y materiales.....	22,78
			TOTAL PARTIDA.....	36,91
0022	900.037	UD	SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	
			Mano de obra.....	13,87
			Maquinaria.....	0,24
			Resto de obra y materiales.....	17,99
			TOTAL PARTIDA.....	32,10

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0023	900.038	UD	SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	
			Resto de obra y materiales.....	16,79
			TOTAL PARTIDA.....	16,79
0024	900.039	UD	PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	
			Mano de obra.....	22,03
			Maquinaria.....	0,40
			Resto de obra y materiales.....	19,79
			TOTAL PARTIDA.....	42,22
0025	900.042	M	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE CON SOPORTES, INCLUIDO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	
			Mano de obra.....	0,03
			Resto de obra y materiales.....	0,35
			TOTAL PARTIDA.....	0,38
0026	900.046	UD	TOPE PARA CAMION DE 5 M.	
			Mano de obra.....	0,06
			Resto de obra y materiales.....	8,90
			TOTAL PARTIDA.....	8,96
0027	900.047	UD	CARTEL DE ADVERTENCIA.	
			Mano de obra.....	21,62
			Maquinaria.....	0,40
			Resto de obra y materiales.....	28,31
			TOTAL PARTIDA.....	50,33
0028	900.056	UD	INSTALACION DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC.	
			Mano de obra.....	0,03
			Resto de obra y materiales.....	36,42
			TOTAL PARTIDA.....	36,45
0029	900.062	UD	EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	
			Resto de obra y materiales.....	23,27
			TOTAL PARTIDA.....	23,27
0030	900.097	UD	CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.	
			Resto de obra y materiales.....	33,89
			TOTAL PARTIDA.....	33,89
0031	900.406	UD	BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	
			Resto de obra y materiales.....	1,95
			TOTAL PARTIDA.....	1,95

PRESUPUESTOS PARCIALES

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 423/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
900.001	UD CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E. CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	5,00	0,53	2,65
900.003	UD PAR DE GUANTES DE USO GENERAL PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL	20,00	1,03	20,60
900.004	UD PAR DE GUANTES DE SOLDADOR PAR DE GUANTES DE SOLDADOR.	2,00	1,31	2,62
900.005	UD PAR DE GUANTES AISLANTES PAR DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD, CLASE I, PARA UTILIZACIÓN DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 430 V, MARCA CE.	10,00	5,39	53,90
900.008	UD PAR DE BOTAS DIELECTRICAS PAR DE BOTAS DIELECTRICAS	5,00	11,93	59,65
900.009	UD MONO DE TRABAJO MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASE-ROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	10,00	5,36	53,60
900.010	UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.	10,00	4,49	44,90
900.015	UD GAFA ANTI-IMPACTO GAFA ANTI-IMPACTOS, EN MONTURA DE VINILO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICAR-BONATO, PANTALLA INTERIOR Y CÁMARA DE AIRE, PANORÁMICAS, MARCA CE.	12,00	3,44	41,28
900.016	UD PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, ADAPTABLE A CASCO DE SEGURIDAD.	2,00	4,93	9,86
900.018	UD MASCARILLA ANTIPOLVO MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	25,00	2,70	67,50
900.021	UD PROTECTORES AUDITIVOS PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.	12,00	3,06	36,72
900.022	UD PAR DE POLAINAS DE SOLDADURA PAR DE POLAINAS DE SOLDADOR.	2,00	1,90	3,80

Página 1

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 424/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
900.023	UD CHAQUETA DE SOLDADOR CHAQUETA DE SOLDADOR.	2,00	7,85	15,70
900.024	UD PAR DE MANGUITOS DE SOLDADURA PAR DE MANGUITOS DE SOLDADOR.	2,00	1,31	2,62
900.025	UD MANDIL DE SOLDADOR MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR	2,00	2,84	5,68
900.026	UD CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECION, CLASE A, TIPO 1, FORMADO POR FAJA DOTADA DE HEBILLA DE CIERRE, ARGOLLA EN "D" DE CUELQUE DE ACERO ESTAMPADO, CUERDA FIJADORA DE 1 M., DE LONGITUD, Y MOSQUETÓN DE ANCLAJE DE ACERO, MARCA CE.	3,00	4,52	13,56
900.027	UD CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA (CLASE C).	4,00	7,70	30,80
900.029	UD CHALECO REFLECTANTE CHALECO REFLECTANTE.	5,00	2,18	10,90
900.030	UD PAR DE TIRANTES REFLECTANTES PAR DE TIRANTES REFLECTANTES.	10,00	1,31	13,10
900.035	UD LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD.	2,00	3,49	6,98
900.406	UD BOLSA PORTAHERRAMIENTAS BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	6,00	1,95	11,70
TOTAL SUBCAPÍTULO SYS01 PROTECCIONES				508,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
900.036	UD SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18 SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	2,00	36,91	73,82
900.037	UD SEÑAL DE REGLAMENTACION SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METALICO.	2,00	32,10	64,20
900.038	UD SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	2,00	16,79	33,58
900.039	UD PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1 PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	1,00	42,22	42,22
900.042	M CORDON DE BALIZAMIENTO CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE CON SOPORTES, INCLUIDO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	350,00	0,38	133,00
900.046	UD TOPE PARA CAMION DE 5 M. TOPE PARA CAMION DE 5 M.	2,00	8,96	17,92
900.047	UD CARTEL DE ADVERTENCIA. CARTEL DE ADVERTENCIA.	2,00	50,33	100,66
900.056	UD INSTALACION DE PUESTA A TIERRA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC.	1,00	36,45	36,45
900.062	UD EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	2,00	23,27	46,54
900.097	UD CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.	1,00	33,89	33,89
TOTAL SUBCAPÍTULO SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS...				582,28
TOTAL CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD				1.090,40
TOTAL				1.090,40

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 427/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
SYS	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.090,40	100,00
-SYS01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	508,12	
-SYS02	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	582,28	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.090,40	
21,00% I.V.A.....		228,98	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.319,38	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.319,38	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

En Sevilla, junio de 2018

Francisco Hernándis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 2261

ANEJO Nº 15. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 429/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.....	3
---------------------------------	---


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 430/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

La tramitación ambiental para las actuaciones incluidas en el presente **"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en Finca "Montegarrido". T.M. CARMONA (SEVILLA)"**, se realizará a la espera de contestación para la inclusión de las medidas y requisitos ambientales que sean requeridos, si procede, para obtener el pertinente permiso ambiental.

Las obras objeto de este proyecto se ajustarán a la normativa ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en particular la Ley 7/2007, de 20 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que deroga los Reglamentos siguientes: Decreto 292/1995, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto 153/1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.

El presente proyecto se encuentra sometido a Autorización Ambiental Unificada (en adelante AAU) por la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, mencionada en el párrafo anterior, al transformarse de secano a regadío más de 10 Ha. La AAU es la resolución de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en la que se determina, a efectos ambientales, la viabilidad de la ejecución y las condiciones en que deben realizarse las actuaciones sometidas a dicha autorización. En esta autorización se integran todas las autorizaciones y pronunciamientos ambientales que correspondan a la Consejería de Medio Ambiente, necesarios antes de la puesta en marcha.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 431/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ANEJO Nº 16. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 432/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LA Balsa EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL DERIVADO DE SU ROTURA.....	3
---	---

Tabla 1. Datos técnicos de la balsa	3
---	---

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 433/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LA Balsa EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL DERIVADO DE SU ROTURA

En base a los datos técnicos de la balsa proyectada y a lo establecido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se justifica, en el presente anejo, la innecesaria de elaboración de clasificación en función del riesgo potencial de rotura aplicable del **PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)**.

Los datos técnicos más relevantes de la balsa proyectada son los siguientes:

Tabla 1. Datos técnicos de la balsa

Características	Balsa
Área fondo (m ²)	4.464,16
Altura agua (m)	3,50
Volumen hasta nivel coronación (m ³)	28.630,01
Volumen hasta nivel máximo normal (m ³)	20.676,70
Volumen máximo movilizable de agua (m ³)	21.610,18
Resguardo (m)	1,00
Altura máxima de terraplén (m)	3,10

La balsa tiene un volumen máximo movilizable inferior a 100.000 m³ y una altura máxima de terraplén inferior a 5 m.

En el Real Decreto 9/2008 en el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se establece que quedan exceptuadas del ámbito de aplicación, incluso de la obligación de clasificarse, aquellas presas cuya altura sea menor de 5 metros y tengan menos de 100.000 metros cúbicos de capacidad.

En el borrador de la "Norma técnica de seguridad para la clasificación de las presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de presas y embalses", se aclara que en el caso de las balsas, debe hablarse del volumen de agua movilizable (la que se encuentra situada por encima de la cota del terreno natural) para determinar si es o no pertinente su clasificación, y no del volumen total de la misma.

Se entiende innecesaria la realización de la Clasificación en función del Riesgo Potencial de Rotura de la nueva balsa proyectada, ya que el volumen hasta nivel de coronación de la balsa no supera 100.000,00 m³ y la altura máxima de terraplén es inferior a 5 m, siendo el volumen hasta nivel de coronación de la balsa de 28.630 m³ y la altura máxima de terraplén de 3,10 m.

ANEJO Nº 17
CONTROL DE CALIDAD

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 435/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	4
1.1. GENERALIDADES	4
1.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.....	4
1.2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS	4
1.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA	5
1.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS.....	5
1.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
1.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	6
2. DOCUMENTACIÓN DE OBRA	7
2.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA	7
2.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA	7
2.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA	8
3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	9
3.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	9
3.1.1. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"	9
3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"	13
3.2.1. PRODUCTOS NACIONALES	13
3.2.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO	13
3.2.3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO.....	14
3.2.4. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS	14
4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	19
4.1. CEMENTOS.....	19
4.1.1. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08).....	19
4.1.2. CEMENTOS COMUNES	19
4.1.3. CEMENTOS ESPECIALES	19
4.1.4. CEMENTOS DE ALBAÑILERÍA.....	19
4.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS.....	20
4.2.1. SISTEMAS Y KITS DE ENCOFRADO PERDIDO NO PORTANTE DE BLOQUES HUECOS, PANELES DE MATERIALES AISLANTES O A VECES DE HORMIGÓN	20
4.2.2. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS. REQUISITOS PARA USO EN MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONSTRUCCIÓN	20
4.2.3. VAINAS DE FLEJE DE ACERO PARA TENDONES DE PRETENSADO	21
5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	22
5.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	22

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 436/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.1.1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)	22
5.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS	23
5.2.1. NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN (CTE).....	23
5.3. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	24
5.3.1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DOCUMENTO BÁSICO DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	24
5.4. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	25
5.4.1. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT)	25
6. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA	26
6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	26
6.2. CIMENTACIÓN.....	26
6.2.1. CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS	26
6.2.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	27
6.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	27
6.3.1. CONTROL DE MATERIALES.....	27
6.3.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN	29
6.4. ESTRUCTURAS DE ACERO	29
6.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	30
7. VALORACIÓN DE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN	31

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Ensayo de Movimiento de tierras	32
Tabla 2. Ensayo conducciones	33
Tabla 3. Control geométrico	34
Tabla 4. Resumen plan de ensayos.....	35

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 437/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. GENERALIDADES

Las obras de construcción se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

1.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS 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. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) El control mediante ensayos.

1.2.1. 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.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción,

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 438/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES 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 5.2.5., 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.

1.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN 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.

1.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

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.

Anejo nº 17. Control de calidad

5

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 439/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

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.

1.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben 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 aplicable.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 440/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

En este punto se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

2.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En la obra se dispondrá de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y

El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará el conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente, o en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 442/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

3.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

3.1.1. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.


El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

Resistencia mecánica y estabilidad.
Seguridad en caso de incendio.
Higiene, salud y medio ambiente.
Seguridad de utilización.
Protección contra el ruido.
Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 443/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.

La existencia del marcado CE propiamente dicho.

La existencia de la documentación adicional que proceda.

3.1.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas" y, por último, en "Productos de construcción":

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>).

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.

La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).

La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 444/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.

El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).

La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

3.1.1.2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.


El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 445/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias).

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (no performance determined) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

3.1.1.3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.

Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.

Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 446/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

3.2.1. PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.

La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

3.2.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 447/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.

Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3.2.3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.


3.2.4. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

3.2.4.1. Marca / Certificado de conformidad a Norma

Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 448/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

3.2.4.2. Documento de Idoneidad Técnica (DIT)

Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

3.2.4.3. Certificación de Conformidad con los requisitos reglamentarios (CCRR)

Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

3.2.4.4. Autorizaciones de uso de los forjados

Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 449/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

3.2.4.5. Sello INCE

Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

3.2.4.6. Sello INCE / Marca AENOR

Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

3.2.4.7. Certificado de ensayo

Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 450/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

3.2.4.8. Certificado del fabricante

Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 451/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.2.4.9. Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

3.2.4.10. Información suplementaria

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.

El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm

Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETCC, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html

Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 452/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

4.1. CEMENTOS

4.1.1. INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio (BOE 19/06/2008).

Deroga la anterior Instrucción RC-03, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

4.1.1.1. Fase de recepción de materiales de construcción

Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento.

Artículo 11. Control de recepción.

4.1.2. CEMENTOS COMUNES

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

4.1.3. CEMENTOS ESPECIALES

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

4.1.4. CEMENTOS DE ALBAÑILERÍA

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 453/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

4.2.1. SISTEMAS Y KITS DE ENCOFRADO PERDIDO NO PORTANTE DE BLOQUES HUECOS, PANELES DE MATERIALES AISLANTES O A VECES DE HORMIGÓN

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

4.2.2. GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS. REQUISITOS PARA USO EN MOVIMIENTOS DE TIERRAS, CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE CONSTRUCCIÓN

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), probada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

4.2.2.1. Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.

Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

4.2.2.2. Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.

Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

4.2.2.3. Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de RETENSAZO. UNE-EN 934-4.

4.2.2.4. Ligantes de soleras continuas de magnesita, magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

4.2.2.5. Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

4.2.2.6. Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

4.2.2.7. Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

4.2.3. VAINAS DE FLEJE DE ACERO PARA TENDONES DE PRETENSADO

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 455/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

5.1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

5.1.1. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)

Real Decreto 1.247/2.008, de 18 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

5.1.1.1. Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 1.1. Certificación y distintivos.

Artículo 81. Control de los componentes del hormigón.

Artículo 82. Control de la calidad del hormigón.

Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón.

Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón.

Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.

Artículo 86. Ensayos previos del hormigón.

Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón.

Artículo 88. Ensayos de control del hormigón.

Artículo 90. Control de la calidad del acero.

Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.

Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de rotenazo.

Artículo 93. Control de los equipos de tesado.

Artículo 94. Control de los productos de inyección.

5.1.1.2. Fase de ejecución de elementos constructivos

Anejo nº 17. Control de calidad

22

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 456/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Artículo 95. Control de la ejecución.

Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas.

Artículo 98. Control de ejecución de la inyección.

5.1.1.3. Fase de recepción de elementos constructivos

Artículo 4.9. Documentación final de la obra.

5.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

5.2.1. NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

Real Decreto 314/2006, 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

5.2.1.1. Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características.

Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción.

Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos.

Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción.

Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados.

Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción.

Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas.


Artículo 2.4.7. Suministro y recepción.

Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas.

Artículo 2.5.12. Suministro y recepción.

5.2.1.2. Fase de ejecución de elementos constructivos

Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 457/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas.

Artículo 5.2. Uniones soldadas.

Artículo 5.3. Ejecución en taller.

Artículo 5.4. Montaje en obra.

Artículo 5.5. Tolerancias.

Artículo 5.6 Protección.

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

5.3. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

5.3.1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DOCUMENTO BÁSICO DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

5.3.1.1. Fase de recepción de materiales de construcción

Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

5.3.1.2. Fase de recepción de materiales de construcción

Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.

Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego.

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 458/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5.4. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

5.4.1. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002).

5.4.1.1. Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 6. Equipos y materiales.

ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.

ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

5.4.1.2. Fase de recepción de las instalaciones

Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.

ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.

ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 459/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

6. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Respecto al terraplén para la formación de los muros de la balsa, los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación si fuera necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada mediante un rodillo de "pata de cabra", idóneo para la puesta y tratamiento en obra de materiales con alta proporción de arcillas.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente.

A cada tongada se le realizarán ensayos por el método de isótopos radiactivos para comprobar la humedad y densidad obtenidas en la compactación.

Dicho ensayo determinará si tanto la compactación como la cantidad de agua aportada están siendo las adecuadas o no, en cuyo caso habrá que adoptar las medidas oportunas.

6.2. CIMENTACIÓN

6.2.1. CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

Estudio Geotécnico.

Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.

Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 460/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

6.2.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Excavación:

Control de movimientos en la excavación.

Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

Control del nivel freático.

Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

Anclajes al terreno:

Según norma UNE EN 1537:2001

6.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

6.3.1. CONTROL DE MATERIALES


Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

Cemento.

Agua de amasado.

Áridos.

Otros componentes (antes del inicio de la obra).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 461/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

Resistencia.

Consistencia.

Durabilidad.

Ensayos de control del hormigón:

Modalidad 1: Control a nivel reducido.

Modalidad 2: Control al 100 %.

Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.

Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero.

Control a nivel reducido.

Sólo para armaduras pasivas.

Control a nivel normal.

Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.

El único válido para hormigón pretensado.

Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

Comprobación de soldabilidad:

En el caso de existir empalmes por soldadura

Otros controles:

Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.

Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 462/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Control de los equipos de tesado.

Control de los productos de inyección.

6.3.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Niveles de control de ejecución:

Control de ejecución a **nivel reducido**: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de recepción a **nivel normal**: Existencia de control externo.

Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de ejecución a **nivel intenso**: Sistema de calidad propio del constructor.

Existencia de control externo.

Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución.

Otros controles:

Control del tesado de las armaduras activas.

Control de ejecución de la inyección.

Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

6.4. ESTRUCTURAS DE ACERO

Control de calidad de los materiales:

Certificado de calidad del material.

Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.

Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.

Control de calidad de la fabricación:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 463/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:

Memoria de fabricación.

Planos de taller.

Plan de puntos de inspección.

Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.

Cualificación del personal.

Sistema de trazado adecuado.

Control de calidad de montaje.

Control de calidad de la documentación de montaje.

Memoria de montaje.

Planos de montaje.

Plan de puntos de inspección.

Control de calidad del montaje.

6.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

Situación de puntos y mecanismos.

Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

Sujeción de cables y señalización de circuitos.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 464/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

Aspecto exterior e interior.

Dimensiones.

Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)

Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

Comprobación de la resistencia de la red de tierra.

Disparo de automáticos.

Encendido de alumbrado.

Circuito de fuerza.

Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

7. VALORACIÓN DE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN

Se incluye en las siguientes páginas la valoración del plan de control de calidad de producción (autocontrol) con las mediciones de cada unidad de ensayo o comprobación, el precio unitario de las mismas y su importe.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 465/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tabla 1. Ensayo de Movimiento de tierras

CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS					
ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCIÓN	VALORACIÓN PLAN AUTONCONTROL		
		REFERENCIA	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE					
1.1.- Identificación del terreno natural subyacente					
Granulometría en suelos por tamizado	NLT-104	ICAFIR	1	25	25
Límites de Atterberg	NLT-105-106	ICAFIR	1	25	25
Humedad natural	NLT-102	ICAFIR	1	17	17
Contenido en sales solubles	UNE-103202	ICAFIR	1	28	28
Contenido en materia orgánica	NLT-117	ICAFIR	1	21	21
Ensayo de hinchamiento Lambe	UNE-103600	ICAFIR	1	64	64
Calicata			4	42	168
Ensayo de corte directo	UNE-103401		1	105	105
Ensayo triaxial	UNE-103402		1	259	259
1.2.- Compactación					
Densidad y humedad in situ (franja central)	ASTM-D-3017	R.C.C.O.C.	1	21	21
2.- TERRAPLENES					
2.1.- Identificación de los materiales					
Próctor normal	NLT-107	R.C.C.O.C.	1	55	55
2.2.- Compactación					
Densidad y humedad in situ (franja central)	ASTM-D-3017	R.C.C.O.C.	7	17	119
Densidad y humedad in situ (franja de borde)	ASTM-D-3017	R.C.C.O.C.	5	17	85
3.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN OBRAS DE DRENAJE					
Verificación planta hormigón			4	0	0
TOTAL CAPÍTULO I					992 €



Tabla 2. Ensayo conducciones

CAPÍTULO II: CONDUCCIONES					
ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCIÓN	VALORACIÓN PLAN AUTOCONTROL		
		REFERENCIA	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NOTAS:					
Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.					
Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.					
L.- TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA ABASTECIMIENTO					
1.1.- Pruebas en zanja					
Presión interior		P.P.T.G.T.A.A.	1	467	467
Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	467	467
TOTAL CAPÍTULO III					933 €



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)

Tabla 3. Control geométrico

CAPÍTULO III: CONTROL GEOMÉTRICO			
ENSAYO	VALORACIÓN PLAN AUTOCONTROL		
	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1. CONTROL GEOMÉTRICO OBRAS SINGULARES			
Control geométrico de la balsa	4	400	1600
2.- CONTROL GEOMÉTRICO OBRAS LINEALES			
Control geométrico de actuaciones de tubería de llenado/vaciado	2	100	200
TOTAL CAPÍTULO III			1800



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)

Tabla 4. Resumen plan de ensayos

Resumen del Plan de Ensayos de Producción			
CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA			
IMPORTE DEL CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS	992	Euros	
IMPORTE DEL CAPÍTULO II: CONDUCCIONES	933	Euros	
IMPORTE DEL CAPÍTULO III: CONTROL GEOMÉTRICO	1.800	Euros	
	3.725	Euros	

El presupuesto del Plan de Ensayos es de TRES MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS (3.725 €)

ANEJO Nº 18
PLAN DE OBRA

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 470/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PLAZO DE EJECUCION	3
3. DIAGRAMA DE GANTT Y PLAN DE OBRA	3

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 471/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se diseña un Plan de trabajo, después de un proceso de planificación, para así obtener la distribución más adecuada de los distintos trabajos a realizar en la obra.

Mediante el plan o programa de trabajo se conoce el calendario de ejecución, y en consecuencia, las fechas probables de inicio y fin de cada trabajo, en función de la duración de los trabajos definidos en el plan.

Las tareas o trabajos se crean con los recursos necesarios para cada uno de ellos. A cada tarea se le asigna un rendimiento medio. Una tarea puede estar compuesta por una o varias partidas de obras.

Las tareas se relacionan entre ellas mediante vínculos. Estos vínculos vienen definidos por una buena distribución en el tiempo de las tareas, de modo que, no se realice una actividad si antes no se han terminado otras que se consideren predecesoras.

Así se conseguirá una correcta ejecución de las obras y por otra parte se podrán ejecutar varias tareas a la vez, siempre que sea posible.

El programa utilizado para la realización del plan de obra es el Microsoft Project.

2. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución de las obras definidas en el "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)", tendrá una duración estimada de TRES (3) meses como se desarrolla en el siguiente apartado.

3. DIAGRAMA DE GANTT Y PLAN DE OBRA

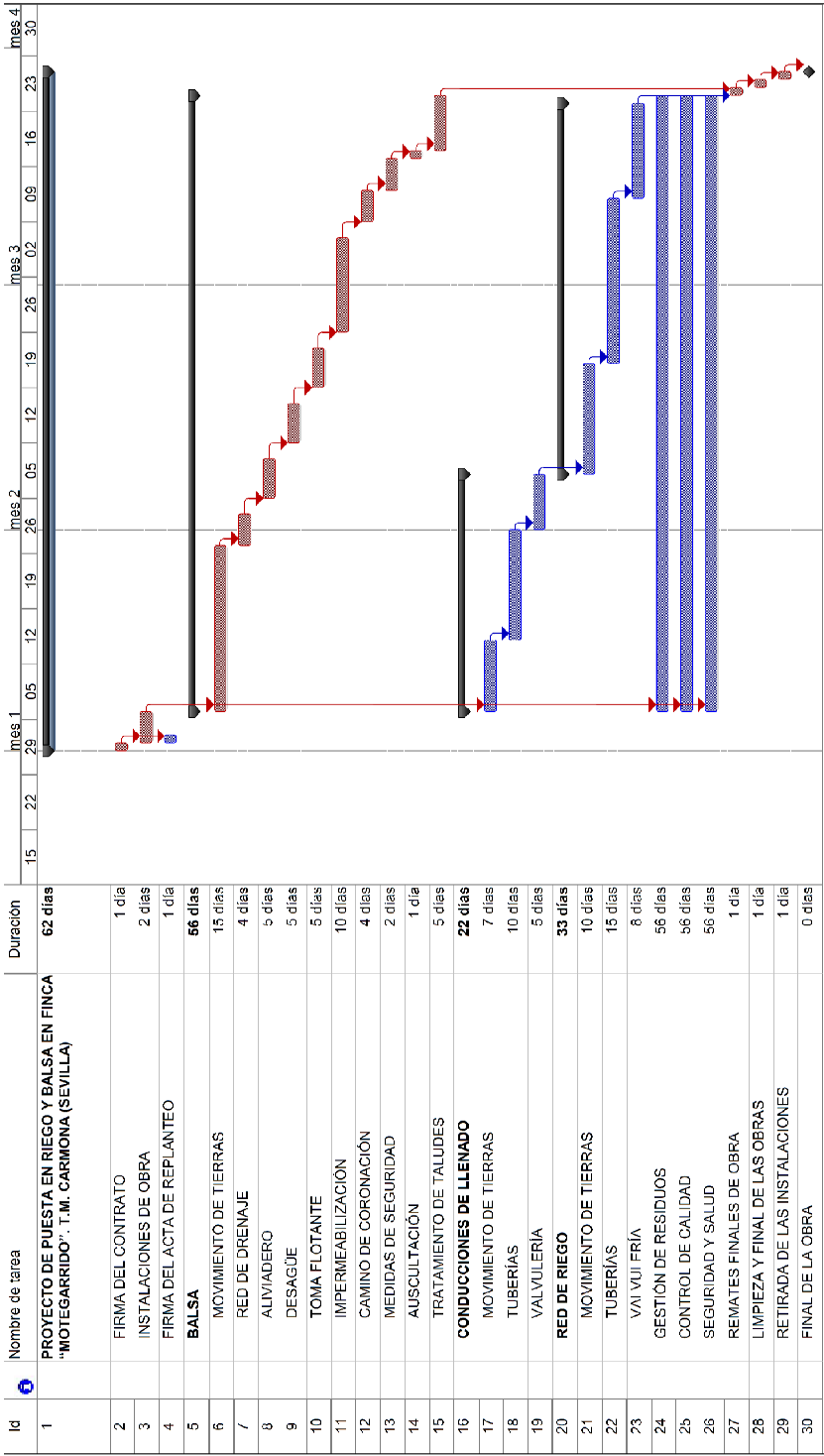
A continuación, se adjunta la siguiente información:

- Diagrama de Gantt

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 472/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTAGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)




ANEJO Nº 19. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 474/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. EMPLAZAMIENTO.....	5
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	6
3.1. Balsa	6
3.1.1. CUBICACIÓN	6
3.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	7
3.1.3. IMPERMEABILIZACIÓN	7
3.1.4. ALIVIADERO	8
3.1.5. TOMA FLOTANTE	8
3.1.6. DESAGÜE	8
3.1.7. CAMINO DE CORONACIÓN	8
3.1.8. AUSCULTACIÓN.....	8
3.1.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD	8
3.2. RED DE RIEGO	9
3.2.1. VÁLVULAS DE CORTE	10
3.2.2. VENTOSAS	10
3.2.3. ZANJAS	10
3.3. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa	11
4. CONTENIDOS DEL DOCUMENTO	12
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER).....	13
5.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	13
6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	16
6.1. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS	16
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESESTIMARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	19
7.1. MEDIDAS DE SEGREGACION "IN SITU" PREVISTAS.....	19
7.2. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"	21
8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	21
9. NORMATIVA	24
9.1. NORMATIVA NACIONAL	24
9.2. NORMATIVA AUTONÓMICA	24
10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS.....	25

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 475/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Imagen 1. Situación de las actuaciones.....	5
---	---

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Sectores de riego proyectados	10
Tabla 2. RCDs Nivel I.....	14
Tabla 3. RCDs Nivel II naturaleza no pétreo.....	14
Tabla 4. RCDs Nivel II naturaleza pétreo.....	15
Tabla 5. RCDs Nivel II potencialmente peligrosos y otros	15
Tabla 6. Estimación del coste de tratamiento de residuos	26

LISTADO DE APÉNDICES

APÉNDICE Nº1. PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE ZONA RESERVADA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 476/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

Durante la ejecución de las obras deberá realizarse una gestión de residuos (previamente planificada). El coste de esta gestión está considerado y valorado en el presupuesto del presente proyecto, teniendo en cuenta las medidas necesarias para que se lleve a cabo.

El presente estudio de Gestión de Residuos de Construcción del "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "Montegarrido". T.M. CARMONA (SEVILLA)" se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

En este estudio se muestran los datos generales del proyecto necesarios para la redacción del presente Plan de Gestión de Residuo, se realiza una estimación del volumen de residuos que se generará durante la ejecución de las obras y se indican medidas para la prevención y reducción de los residuos, así como las prescripciones técnicas a tener en cuenta y la normativa vigente al respecto.

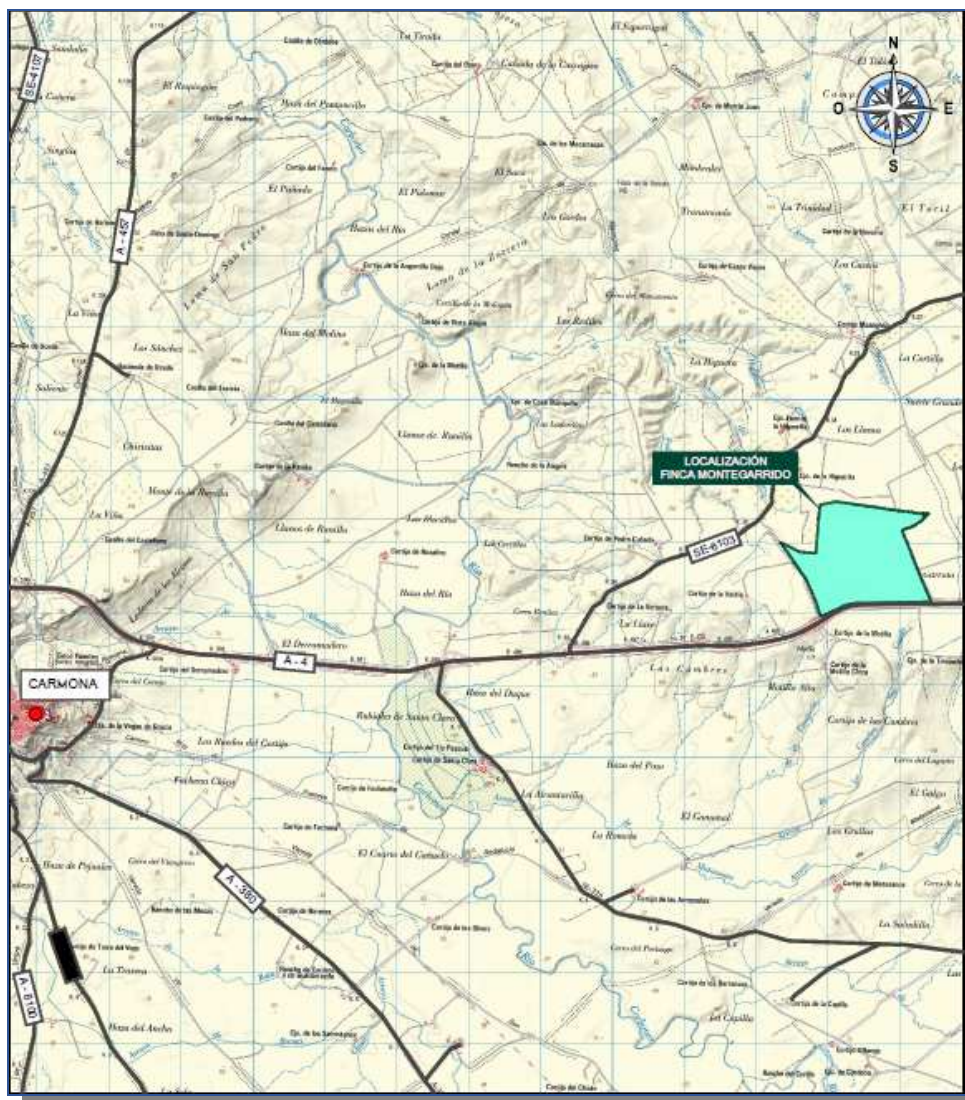
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 477/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. EMPLAZAMIENTO

La finca "Montegarrido" se sitúa en el término municipal de Carmona (Sevilla). Dicha finca dispone de tres pozos para regar una superficie de 58,625 ha.

Se proyecta la implantación de la red de riego y una balsa con el fin de garantizar el suministro necesario para el cultivo de la superficie regable descrita.

Imagen 1. Situación de las actuaciones



3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En el presente capítulo se realiza una descripción de las obras proyectadas, en el que se describirán cada uno de los siguientes apartados:

- Balsa
 - Movimiento de tierras
 - Impermeabilización
 - Aliviadero
 - Toma flotante
 - Desagüe
 - Camino de coronación
 - Auscultación
 - Medidas de seguridad
- Red de riego
- Conducciones de llenado de la balsa

3.1. BALSA

La balsa se define de materiales sueltos, con el cuerpo de los terraplenes de sección homogénea, realizado con material procedente de excavación.

3.1.1. CUBICACIÓN

La cubicación de la balsa se realiza, teniendo en cuenta el diseño de la misma, así como las necesidades de acumulación de la propiedad, las superficies y las profundidades. De esta forma se han obtenido los siguientes datos:

- La balsa se proyecta con una capacidad de embalse a nivel máximo normal (N.M.N.) de 20.676,70 m³.
- El volumen de la balsa hasta coronación es de 28.630,00 m³.
- La superficie de la lámina de agua correspondiente al N.M.N. de 7.465,25 m².
- El resguardo es de 1,00 m, por lo que la cota de lámina de agua correspondiente al Nivel Máximo Normal se sitúa en la 162,15.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 479/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- La cota de coronación de la balsa se sitúa en la 163,15 y el fondo a la 158,65, siendo el ancho de coronación de 4 metros.
- La superficie de ocupación de la balsa es de 12.377,35 m².
- La altura máxima de terraplén es de 3,10 m.
- La altura del interior de la balsa desde el fondo hasta coronación es de 4,5 m.
- La altura del agua a nivel máximo normal (N.M.N.) desde el fondo de la balsa es de 3,50 m.

3.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Inicialmente se procederá al despeje y desbroce del terreno afectado por las obras (espesor medio de 0,20 m).

El terraplén se formará con materiales procedentes de la propia excavación, compactado al 98% del Próctor Modificado. Dentro de estos materiales se seleccionará el más arcilloso para garantizar la impermeabilización, de forma que evite subpresiones y erosiones.

La balsa tendrá una altura máxima de terraplén exterior de 3,10 m y una altura interior de 4,50 m.

En cuanto a los taludes, se proyectan los siguientes:

- Talud exterior: 3H:1V.
- Talud interior: 3H:1V.

El material será excavado y extendido a su vez en el lugar de empleo para la formación del terraplén, en tongadas no superiores a los 0,25 metros de espesor. El material una vez extendido, será regado mediante cuba hasta alcanzar su humedad óptima, o quedar dentro de un rango idóneo, y compactado a un mínimo del 98 % de su Próctor Modificado; y se compactará con rodillo de "pata de cabra", idóneo para la puesta y tratamiento en obra de materiales con alta proporción de arcillas.

Se revestirán los taludes exteriores de la balsa mediante hidrosiembra para proteger dichos taludes de la erosión.

3.1.3. IMPERMEABILIZACIÓN

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 480/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La impermeabilización de los taludes de la balsa se conseguirá disponiendo de los siguientes elementos una geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm. Ésta se colocará sobre un geotextil de 250 g/m² para garantizar su protección.

3.1.4. ALIVIADERO

El aliviadero proyectado para el vaso de regulación de la balsa se ha resuelto mediante dos tubos de PEAD de 400 mm de diámetro, separados 0,40 m, que atraviesan el dique de la balsa. El trazado de la tubería parte desde la cota del N.M.N. atravesando el terraplén de la balsa con una pendiente mínima y continua por el interior del terraplén, paralelo al talud exterior de la balsa, hasta el pie del talud.

3.1.5. TOMA FLOTANTE

Para garantizar el suministro de agua a la red de riego se proyecta una toma flotante, que consiste en un equipo de impulsión instalado en una estructura capaz de soportar las variaciones del nivel de agua. Dicha estructura se compone de una plataforma tipo trámex de acero galvanizado que se apoya sobre depósitos que garantizan la flotación de la misma. Sobre esta plataforma se dispondrá el equipo de impulsión y la toma de conexión con la tubería de la red de riego.

3.1.6. DESAGÜE

El vaciado de la balsa en caso de emergencia se realizará a través de una tubería de PEAD con diámetro de 315 mm y PN6, cuya base de apoyo se encuentra a una altura de 1,40 m con respecto al fondo de la balsa para poder verter a la cota del terreno natural.

3.1.7. CAMINO DE CORONACIÓN

En coronación se ha proyectado un camino de 4,0 m de ancho, compuesto por una capa de material todo uno de 0,20 m de espesor.

3.1.8. AUSCULTACIÓN

Se proyectan cuatro hitos, los cuales serán elementos prefabricados de hormigón y se dispondrá uno cada en cada esquina de la balsa, siendo su altura de 80 cm y su diámetro 15 cm.

3.1.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 481/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las medidas de seguridad que se definen son las siguientes:

- Cerramiento perimetral en la parcela para evitar los accesos no controlados al embalse y con ello conseguir que no se produzcan accidentes.
- Flotadores de salvamento: Se dispondrán flotadores de salvamento homologados, colocados en postes de acero con carteles de seguridad.
- Cuerdas: Se instalarán cuerdas de seguridad de 20 m de longitud, a fin de conformar vías de salida de las balsas en caso de accidente.
- Carteles: A fin de prevenir posibles accidentes, se colocarán carteles con el rótulo "Prohibido bañarse".

3.2. RED DE RIEGO

En el presente proyecto se plantea realizar una nueva red de riego para abastecer tanto a la superficie de riego actual como la prevista en la ampliación, siendo la superficie total de la puesta en riego de 58,625 ha.

Para la definición de la red de riego, se propone dividir la superficie agrícola de la finca en cinco sectores:

- Sector 1: 13,9402 ha.
- Sector 2: 12,6264 ha.
- Sector 3: 7,3908 ha.
- Sector 4: 10,8639 ha.
- Sector 5: 13,8039 ha.

Estos sectores serán independientes unos de otros, es decir, se dispondrán válvulas al inicio de cada sector.

Las características de cada uno de estos sectores, se resumen en la siguiente tabla:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 482/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tabla 1. Sectores de riego proyectados

Red de riego de la finca "Montegarrido"					
Parámetro	S1	S2	S3	S4	S5
Superficie (ha)	13,9402	12,6264	7,3908	10,8639	13,8039
Tipo de riego	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo
Caudal dotacional (L/s ha)	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Presión mínima requerida (m.c.a.)	11,91	13,47	16,62	13,57	17,96

Las conducciones de la nueva red de riego serán de PVC, con timbraje PN 6, llegando hasta cada uno de los recintos que se pretenden poner en riego.

3.2.1. VÁLVULAS DE CORTE

A lo largo del trazado de la red de riego se dispondrán válvulas de corte para independizar los ramales y poder cortar el suministro en algunos ejes o tramos en caso de ser necesario por averías u operaciones de mantenimiento.

Las válvulas definidas son de mariposa, de diámetros variables con desmultiplicador manual y de accionamiento de volante, elevándolas a la superficie mediante piezas de calderería con forma de cuellos de cisne.

3.2.2. VENTOSAS

Se proyectan ventosas trifuncionales para las diferentes conducciones proyectadas, siendo sus características las siguientes:

- Cuerpo de fundición.
- Base de Bronce roscada.
- Junta tórica Buna-N, 10/16 atm de presión máxima admisible.
- Efecto cinético y automático combinados en una sola unidad funcional.

3.2.3. ZANJAS

Los movimientos de tierra considerados en las obras son los correspondientes a la instalación de la red de tuberías. Las conducciones se dispondrán en zanjas de dimensiones en función del diámetro, disponiendo una altura mínima de relleno sobre clave de 0,60 m.

Todo el material excavado en la apertura de la zanja, será utilizado para el relleno de la misma.

3.3. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa

El llenado de la balsa proyectada se realiza desde tres captaciones en pozos existentes, los cuales se conectarán hidráulicamente con la balsa mediante tres conducciones independientes.

Para ello y, tras barajar diversas opciones, se proyectan tres conducciones de polietileno de alta densidad con las siguientes características de diseño:

- Diámetro nominal: 180 mm.
- Material: PE-100.
- Presión máxima: 6 atm.
- Espesor: 6,9 mm.
- Longitud de la tuberías:
 - Pozo 1: 946 m.
 - Pozo 2: 617 m.
 - Pozo 3: 259 m.

En los pozos mencionados existen bombas sumergibles, que se utilizan actualmente para el riego. Las conducciones proyectadas se conectarán con las conducciones existentes en cada uno de los pozos. Además, para evitar el vertido al pozo de agua procedente de la balsa se dispondrá una válvula antirretorno al inicio de cada una de las conducciones proyectadas, junto a la válvula de corte proyectada.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 484/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

4. CONTENIDOS DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002).
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de los residuos.
- 4- Prescripciones Técnicas.
- 5.- Normativa.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 485/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER).

5.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra 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 de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 486/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Estimación de residuos en obra nueva

Los residuos que se prevén generar con motivo de la ejecución de las obras proyectadas serán procedentes de:

- Restos de encofrados, soldaduras, hormigones, aislamientos, envoltorio de equipos, etc.
- Restos de instalación de tuberías de polietileno.
- Residuos generados de rellenos todo uno y de enchado de piedras.

Tabla 2. RCDs Nivel I

Estimación de residuos en obra nueva	
A.1.: RCDs Nivel I	
1.- Tierras y Pétreas de la excavación	
Volumen de Residuos (m ³)	
Tierras y pétreos del peso por tipología de las excavaciones directamente desde los datos de proyecto	0

Tabla 3. RCDs Nivel II naturaleza no pétreo

Estimación de residuos en obra nueva	
A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
Volumen de Residuos (m ³)	
1. Asfalto	0
2. Maderas	-
3.- Metales	0
4.- Papel	2
5.- Plástico	3
6.- Vidrio	-
7.- Yeso	-
TOTAL estimación	5

Tabla 4. RCDs Nivel II naturaleza pétreo

Estimación de residuos en obra nueva	
A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza Pétreo	
	Volumen de Residuos (m³)
1. Arena, grava y otros áridos	0
2. Hormigón	0
3.- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0
4.- Piedra	0
TOTAL estimación	0

Tabla 5. RCDs Nivel II potencialmente peligrosos y otros

Estimación de residuos en obra nueva	
A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	Volumen de Residuos (m³)
1. Basuras	-
2. Potencialmente peligrosos y otros	-
TOTAL estimación	0,000000

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

- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas,...
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de los productos.
- Utilización de materiales con mayor vida útil.

No se prevé que durante la excavación se generen residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto y en concreto, chapas de fibrocemento.

6.1. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras. Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 489/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero. La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión. No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 490/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 491/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESESTIMARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

REUTILIZACIÓN

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación.

VALORACIÓN

- Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- Recuperación o regeneración de disolventes
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- Regeneración de ácidos y bases.

ELIMINACIÓN

- Depósito en vertederos de residuos inertes
- Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
- Depósito en vertederos de residuos peligrosos

7.1. MEDIDAS DE SEGREGACION "IN SITU" PREVISTAS.

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

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2008.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 492/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Hormigón:	160 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80 Tn
Metal:	4 Tn
Madera:	2 Tn
Vidrio:	2 Tn
Plástico:	1 Tn
Papel cartón:	1 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	<u>Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos</u>
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

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

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

7.2. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Andalucía para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

Generales

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 494/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Movimientos de tierras

Ejecución de desmontes y terraplenes.

Trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2m.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)


Los depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 495/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Transporte de residuos de la construcción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 496/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

9. NORMATIVA

9.1. NORMATIVA NACIONAL

RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008.

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente BOE: 19-FEB-2002.

CORRECCIÓN DE ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002.

LEY DE RESIDUOS. Ley 10/1998 de 21 de Abril, de la Jefatura de Estado. BOE: 22-ABR-1998.

9.2. NORMATIVA AUTONÓMICA

- Decreto 283-1995 Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 218/99 Aprobación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 497/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS

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

Los RCDs de Nivel I generados de los movimientos de tierras están contemplados en el presupuesto del proyecto, y no se incluyen en la estimación del coste de tratamiento de residuos del presente anejo. Como ocurre con el movimiento de tierras, el tratamiento de los residuos generados por las demoliciones proyectadas, que pertenecen al grupo RCDs de nivel II, se ha valorado en el presupuesto del proyecto, por este motivo tampoco se incluye en la estimación del coste de gestión de los mismos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 498/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Tabla 6. Estimación del coste de tratamiento de residuos

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	0,60	- €	0,0000%
límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,00000	25,00	- €	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétreo	5,00000	25,00	125,00 €	0,0644%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00000	25,00	- €	0,0000%
límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0644%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			- €	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			125,00 €	0,1356%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			194,16 €	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			319,16	0,3000%

APÉNDICE Nº1. PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE ZONA RESERVADA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 500/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)



FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 501/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


ANEJO Nº 20 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 502/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PRECIOS UNITARIOS O ELEMENTALES	3
2.1. MANO DE OBRA	3
2.2. MAQUINARIA	3
2.2.1. RESUMEN DEL MÉTODO DE TRABAJO	4
2.2.2. ESTRUCTURA DEL COSTE	6
2.3. MATERIALES	9
3. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS	10
4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	14
5. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	15

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 503/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Anejo es justificar el importe de los precios unitarios que se han utilizado para valorar económicamente las obras del presente Proyecto.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

No se incluye, en ningún caso, en los precios considerados, ninguna partida correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.), ni en los precios en sí ni en ninguno de sus componentes.

2. PRECIOS UNITARIOS O ELEMENTALES

2.1. MANO DE OBRA

La Orden Ministerial de Obras Públicas de 21/5/79, dispone que los costes horarios de las distintas categorías profesionales, se obtengan mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C_h = 1,40 + A + B$$

Siendo:

C_h: Coste horarios para la empresa (€/h).

A: Retribución total del trabajador de carácter exclusivamente salarial (€/h).

B= Retribución que recoge los gastos no salariales comprendidos en convenio (€/h).

El cálculo del coste horario de la mano de obra se recoge en el **apartado 4 del presente anejo**.

2.2. MAQUINARIA

En los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de cada unidad de obra, se han considerado:

- Los costes inherentes a cada máquina, a saber, intereses, seguros, gastos fijos, reposición de capital, reparaciones y conservación, etc.
- Los costes complementarios debido al funcionamiento de la maquinaria como son: operarios, consumos principales y secundarios.

Los costes indirectos y cargas de estructura imputable a la maquinaria se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra y en las cargas de estructura de la empresa.

En el **apartado 4 del presente anejo** se representan los costos horarios medios de cada hora de funcionamiento de las máquinas a emplear en las distintas unidades de obra y para los que se han tenido en cuenta los parámetros que se describen a continuación.

2.2.1. RESUMEN DEL MÉTODO DE TRABAJO

Las nomenclaturas y definiciones que se utilizarán en las fórmulas de cálculo:

- **E.** Promedio anual estadístico de días laborables de puesta a disposición de máquina.
- **T.** Vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios. Se obtiene como cociente de dividir H_{ut} por H_{ua} .
- V_t Valor de reposición de máquina.
- H_{ut} Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.
- H_{ua} Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.
- **M+C** Gastos en % de V_t debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de vida.
- **I** Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.
- i_m Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.
- **S** Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.
- A_d % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.
- c_d Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.
- c_{dm} Coste día medio.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 505/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- c_h = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.
- c_{hm} = Coste horario medio.

Admitiendo un interés "i" al capital invertido "C", al amortizar "C" mediante anualidades constantes "a", en "T" años, estas anualidades tienen que cubrir la parte del capital C más los intereses "I".

$$aT = C + I$$

Los intereses "I" se pueden considerar obtenidos al aplicar el capital "C" un interés medio "im" durante los "T" años:

$$I = \frac{C_{im}}{100} \times T$$

Sustituyendo en la ecuación anterior:

$$aT = C + \frac{C_{im}}{100} \times T; im = a \times \frac{100}{C} - \frac{100}{T}$$

y sustituyendo el valor de la anualidad de amortización:


$$a = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right) \times T \times i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right) \times T - 1} \times \frac{C}{100}$$

Reparaciones generales y conservación ordinaria.

Las reparaciones generales consisten en las revisiones generales, desmontajes de la partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones. En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado.

Los gastos de una y otra se han agrupado como término M+C, dando un valor único por la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. Este término no constituye una variable

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 506/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

Promedio de horas de funcionamiento anual.

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas sino también de las máquinas que perteneciendo a un mismo tipo tienen distintas capacidades, tamaños, etc, se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo al año.

La vida "T" de la máquina se obtiene de la relación:

$$\frac{H_{ut}}{H_{ua}} = T$$

Promedio anual de días laborales de puesta a disposición.

Para el cálculo de este valor se ha seguido un procedimiento análogo al utilizado para conseguir las horas de funcionamiento al año.

Seguros y otros gastos fijos.

Se incluyen en este concepto, el seguro de daños propios, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose un 2% anual.

2.2.2. ESTRUCTURA DEL COSTE

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo. Este coste directo es suma de:

- Coste intrínseco relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario independiente del valor del equipo y relacionado con costes de personal consumos.

El coste intrínseco se considera proporcional al valor de la máquina y está formado por:

- Interés del capital invertido en la máquina: se aplica al interés medio.
- Seguros y otros gastos fijos.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 507/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Reposición del capital invertido: Se considera que debe ser recuperado en parte por tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento (por desgaste de sus componentes originales).
- Reparaciones generales y conservación: Se supone que, si la máquina está parada, no origina desgastes, roturas, ni desarreglos en sus componentes. Se desprecia el valor de los trabajos de conservación cuando la máquina está parada. Por ello este capítulo de costes se carga directamente a las horas de funcionamiento.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan coeficientes que indican el % de "Vt" que representa cada uno de ellos.

- De esta manera se tiene el coeficiente de coste intrínseco por día de disposición "Cd", que se compone de dos sumandos:
 - Coeficiente de coste de intereses, y seguros.

$$\frac{i_m + s}{E}$$

- Coeficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{A_d + H_{ua}}{H_{ut}}$$

$$\text{Con lo que } C_d = \frac{i_m + s}{H_{ut}} + \frac{A_d \times H_{ua}}{E \times H_{ut}}$$

Por otro lado se tiene el coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento Ch que se compone de:

- Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{100 - A_d}{H_{ut}}$$

- Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con lo que:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 508/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

$$C_h = \frac{(100 - A_d)}{H_{ut}} + \frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con ayuda de estos coeficientes C_d y C_h , que viene tabulados en las hojas de datos técnicos, es muy fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor V_t para un período de "d" día de disposición en los cuales ha funcionado "H" horas. Vendrá dado por:

$$(C_d \times D + C_h \times H) \times \frac{V_t}{100}$$

En nuestro caso se ha utilizado como dato las horas de funcionamiento para calcular el coste intrínseco se emplea el coeficiente del coste de la hora media C_{hm} , dado por la fórmula:

$$C_{hm} = C_h + C_d \times \frac{E}{H_{ut}}$$

Que podemos desarrollar sustituyendo valores como:

$$C_{hm} = \frac{100 - A_d}{H_{ut}} + \frac{(M + C)}{H_{ut}} + \left(\frac{i_m + s}{E} + \frac{A_d \times H_{ua}}{E \times H_{ut}} \right) \times \frac{E}{H_{ua}}$$

$$C_{hm} = \frac{100 + (M + C) - A_d}{H_{ut}} + \frac{i_m + s}{H_{ua}} + \frac{A_d}{H_{ut}} = \frac{1}{H_{ut}} \left[100 + (M + C) + (i_m + s) \frac{H_{ut}}{H_{ua}} \right]$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor V_t durante H horas será:

$$C_{hm} \times H \times \frac{V_t}{100}$$

En lo que se refiere al **Coste complementario**, no depende del valor de la máquina, aunque como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

Como es natural, en cuanto a remuneraciones deberán seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy

FRANCISCO HERNANDIS ALMOADOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 509/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

en cuenta las horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales
- Secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

- Gasóleo: 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por Kw. instalado.
- Gasolina: 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por Kw. por instalado.
- Energía eléctrica: 0,60 a 0,70 Kw/h. por Kw. instalado.

Para los secundarios puede considerarse

- Para máquinas con motor de gasóleo = 20%.
- Para máquinas con motor de gasolina = 10%.
- Para accionamiento por energía eléctrica = 5%.

2.3. MATERIALES

En el **apartado 4 del presente anejo** se recoge el listado de precios de los materiales, utilizados para la elaboración del precio de las diferentes unidades de obra que componen el presupuesto del presente proyecto.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 510/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

Se exponen a continuación los listados de:

- Precios unitarios de materiales.
- Precios unitarios de maquinaria.
- Precios unitarios de mano de obra.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 511/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MATERIALES

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 512/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
A01006Z	16,000 ud	Brida enchufe Ø 025 mm 0,6 MPa fundición	115,00	1.840,00
A01006Z1	6,000 ud	Brida enchufe Ø 150 mm 0,6 MPa fundición	135,00	810,00
AU3001a	0,677 m3	Hormigón de limpieza HL-150.	50,82	34,38
AU3002bbb	9,316 m3	Hormigón HA-25/IIa	58,78	547,59
CARTSEG	6,000 ml	cartel prohibición del baño	40,00	240,00
CC001	1,000 Ud	Control de calidad	3.725,00	3.725,00
CD11M	120,000 ml	Cuerda de material duradero	0,96	115,20
CPH125365M	1,000 ud	Bomba sumergible pos. horizontal Q = 15 l/s H = 18 mca	2.272,00	2.272,00
GR001	1,000 Ud	Gestión de residuos	319,00	319,00
MT0110	0,064 m3	Agua	0,54	0,03
MT05	330,180 m3	Material todo uno procedente de cantera	10,80	3.565,94
MT0A10a	1,690 kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	1,34
MT0B00c	118,314 kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0,76	89,92
MT0D00d	1,280 m2	Tablón de madera de pino para 20 usos.	4,10	5,25
MT0D300	0,032 l	Desenconfiante	1,55	0,05
MT0D310	0,005 dm3	Material de sellado	84,03	0,43
MT17A	1,000 ud	Accesorios de fijación de bombas	82,30	82,30
MT17B	1,000 ud	Boya de sujeción de toma	163,29	163,29
MT20	812,090 m	Tubo de PVC corrugado de drenaje Ø 80 mm (p.o.)	2,38	1.932,77
MT610020aab	407,950 m	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura, incl	5,20	2.121,34
MTBASIM60	10.467,020 m2	Geotextil espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2	0,61	6.384,88
MTHTO001	4,000 ud	Prisma de hormigón prefabricado.	120,00	480,00
MTJA10499	407,950 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,52	212,13
MTJAR10	2.689,240 Ud	Semillas y abonos	0,03	80,68
MTPEAD1.5TT	9.664,640 m2	Geomembrana PEAD Texturizado a dos caras, espesor: 2 mm	3,61	34.889,35
P01001	95,566 m³	Agua (p.o.)	0,88	84,10
P01006	0,003 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	101,78	0,31
P01045	0,787 kg	Alambre (p.o.)	1,44	1,13
P01050	86,548 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B500T (p.o.)	3,19	276,09
P01DW050	374,515 m3	Agua a pie de obra	0,20	74,90
P02001	18,468 m³	Arena (en cantera)	13,35	246,55
P02009	73,510 m³	Grava (en cantera)	10,42	765,97
P03004	0,810 m³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/20/l, árido 20 mm, planta	58,28	47,21
P03005	19,780 m³	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/40/l-IIa, árido 40 mm,	61,99	1.226,16
P12007	1.500,000 kg	Pieza especial calderería chapa galvanizada 500<=Ø<900 mm (p.o.)	3,20	4.800,00
P12011Z	16,000 ud	Portabrida PE Ø 125 mm, 0,6 MPa, incluida brida de acero y torn	125,00	2.000,00
P15001	1,000 ud	Válvula compuerta Ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.)	103,77	103,77
P15006	1,000 ud	Válvula compuerta Ø 300 mm 1,6 MPa (p.o.)	701,02	701,02
P15010	8,000 ud	Válvula mariposa Ø 125 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	211,11	1.688,88
P15011	3,000 ud	Válvula mariposa Ø 150 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	224,17	672,51
P15016	1,000 ud	Válvula mariposa Ø 400 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	1.117,75	1.117,75
P15027	8,000 ud	Válvula hidráulica 125 mm 1,6 MPa (p.o.)	143,54	1.148,32
P15033	8,000 ud	Solenoides tipo Latch p.válvula hidráulica de 50 a 200 mm (p.o.)	54,16	433,28
P15040Z	8,000 ud	Carrete desmontaje fundición Ø 125 mm (p.o.)	137,02	1.096,16
P15041	3,000 ud	Carrete desmontaje fundición Ø 150 mm (p.o.)	148,08	444,24
P15044	1,000 ud	Carrete desmontaje fundición Ø 300 mm (p.o.)	491,52	491,52
P15049	10,000 ud	Válvula compuerta Ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.)	54,60	546,00
P15059	10,000 ud	Válvula esfera Ø 25 mm 1,6 MPa (p.o.)	8,00	80,00
P16010	31,800 m	Tubo PVC Ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,02	64,24
P16013	1.573,000 m	Tubo PVC Ø 125 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,64	4.152,72
P16019	550,000 m	Tubo PVC Ø 160 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	4,27	2.348,50
P18008	468,680 m	Tubo de PVC corrugado de drenaje Ø 100 mm (p.o.)	4,60	2.155,93
P19027	1.821,500 m	Tubo de PE100 Ø 180 mm, 0,6 MPa (p.o.)	12,98	23.643,07
P19036	22,000 m	Tubo de PE100 Ø 315 mm, 0,6 MPa (p.o.)	38,54	847,88
P19039	15,800 m	Tubo de PE100 Ø 400 mm, 0,6 MPa (p.o.)	40,29	636,58
P22007	10,000 ud	Ventosa trifuncional Ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.)	184,20	1.842,00

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P35008	3,000 ud	Anillo pozo H.A. Ø 100 cm h= 100 cm c/p.p.junta y pates (p.o.)	133,78	401,34
P35020	10,000 m²	Enrejado tramex 30x30/30x2 galvanizado (p.o.)	88,09	880,90
PN0001	16,000 ud	Pieza de PEAD cuello de cisne para instalación valvulería Ø 125	300,00	4.800,00
SYS01	1,000 Ud	Seguridad y Salud	1.090,04	1.090,04
TFT10	6,000 Ud	Flotador para salvamento	19,21	115,26
TPEGI20-1	146.300,000 m	Tubería con gotero integrado a 1 m, Ø 20 mm	0,15	21.945,00
VR400-10	3,000 Ud	Válvula retención Ø 150 mm, PN 6 atm	82,00	246,00
TOTAL.....				143.128,20

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 514/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MAQUINARIA

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 515/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
EC0360	0,840 h	Camión grúa de 3 Tn	40,55	34,06
M01020	51,920 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	1.713,89
M01023	3,693 h	Camión volquete grúa 161/190 CV, todoterreno	46,65	172,28
M01055	4,949 h	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	40,96	202,70
M01058	5,250 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,41	359,12
M01064	0,431 h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	63,53	27,39
M01090	5,800 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	35,04	203,23
M02018	2,059 h	Vibrador hormigón	24,37	50,18
M05010	360,000 h	Motobomba hasta 30 CV, sin mano de obra	3,28	1.180,80
M07CG020	2,000 h	Camión con grúa 12 t	51,09	102,18
MAQ003	74,903 h	Camión cisterna 12 m³	22,50	1.685,32
MAQ011	24,968 h	Compactador pata de cabra 191/240 CV	70,00	1.747,73
MAQ022	603,476 h	Trailla remolcada + Tractor	25,30	15.267,95
MQ0620ab	0,026 h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	63,20	1,62
MQ0625ac	0,431 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	33,11
MQ0870bb	0,093 h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m³/h	111,84	10,36
MQ0899ab	0,638 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	10,91
MQ1701a	0,132 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	8,88
MQcam02	5,604 h	Camión Dumper de 9 m³	80,40	450,53
MQcam021	2,500 h	Camión grúa de 6 Tn	24,41	61,03
MQcam06	10,784 h	Camión volquete de 16 Tn	25,74	277,57
MQcar03	11,658 h	Pala cargadora s/orugas de 100 CV	28,60	333,43
MQcom02	12,533 h	Compactador autopropulsado 100 CV	23,68	296,78
MQcom03	5,604 h	Rodillo compactador de 10 tn	19,00	106,47
MQexc04	14,378 h	Retroexcavadora 125 CV	35,84	515,32
TOTAL.....				24.852,82

MANO DE OBRA

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 517/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MO1000000	19,533 h	Capataz	16,84	328,94
MO2000000	260,357 h	Oficial 1ª	16,51	4.298,49
MO2000002	0,320 h	Oficial 1ª Encofrador	16,51	5,28
MO2000003	0,451 h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	8,93
MO3000000	324,744 h	Oficial 2ª	16,14	5.241,36
MO4000000	34,214 h	Ayudante	15,89	543,65
MO4000003	0,451 h	Ayudante Ferrallista	19,07	8,60
MO5000000	3,800 h	Peón Especializado	15,75	59,85
MO6000000	823,088 h	Peón Ordinario	15,59	12.831,95
MO6000002	0,512 h	Peón Encofrador	15,59	7,98
O01004	13,800 h	Oficial 1ª	23,36	322,37
TOTAL.....				23.657,41

4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

En la construcción de los precios del presente proyecto no se han utilizado precios auxiliares.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 519/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO05	h.	Cuadrilla A			
MO2000000	1,000 h	Oficial 1ª	16,51	16,51	
MO4000000	1,000 h	Ayudante	15,89	15,89	
MO6000000	0,500 h	Peón Ordinario	15,59	7,80	

TOTAL PARTIDA..... 40,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

001017	h	Cuadrilla A			
		Cuadrilla formada por un oficial 1º, un oficial 2º y 1/2 peón r?gimen general.			
MO2000000	1,000 h	Oficial 1ª	16,51	16,51	
MO3000000	1,000 h	Oficial 2ª	16,14	16,14	
MO6000000	0,500 h	Peón Ordinario	15,59	7,80	

TOTAL PARTIDA..... 40,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

001018	h	Cuadrilla B			
		Cuadrilla formada por un oficial 1º y un peñn especializado.			
MO2000000	1,000 h	Oficial 1ª	16,51	16,51	
MO5000000	1,000 h	Peón Especializado	15,75	15,75	

TOTAL PARTIDA..... 32,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

5. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación se adjunta el listado de precios descompuestos:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 521/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01006	m²	Construcción cama tuberías, D<= 3 km			
		Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 3 km.			
P02001	0,250 m³	Arena (en cantera)	13,35	3,34	
M01055	0,067 h	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	40,96	2,74	
MO3000000	0,067 h	Oficial 2ª	16,14	1,08	
M01023	0,050 h	Camión volquete grúa 161/190 CV, todoterreno	46,65	2,33	
TOTAL PARTIDA.....					9,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A06010	m	Tubería PVC, Ø 110 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada			
		Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
P16010	1,000 m	Tubo PVC Ø 110 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,02	2,02	
M01020	0,008 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	0,26	
MO2000000	0,021 h	Oficial 1ª	16,51	0,35	
MO3000000	0,021 h	Oficial 2ª	16,14	0,34	
MO6000000	0,011 h	Peón Ordinario	15,59	0,17	
TOTAL PARTIDA.....					3,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

A06013	m	Tubería PVC, Ø 125 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada			
		Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
P16013	1,000 m	Tubo PVC Ø 125 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	2,64	2,64	
M01020	0,003 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	0,10	
MO2000000	0,023 h	Oficial 1ª	16,51	0,38	
MO3000000	0,023 h	Oficial 2ª	16,14	0,37	
MO6000000	0,015 h	Peón Ordinario	15,59	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					3,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

A06019	m	Tubería PVC, Ø 160 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada			
		Tubería de PVC rígida de 160 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
P16019	1,000 m	Tubo PVC Ø 160 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	4,27	4,27	
M01020	0,004 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	0,13	
MO2000000	0,030 h	Oficial 1ª	16,51	0,50	
MO3000000	0,030 h	Oficial 2ª	16,14	0,48	
MO6000000	0,015 h	Peón Ordinario	15,59	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					5,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A08018	ud	Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, Ø 100 cm, h=100 cm Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.			
MO2000000	0,450 h	Oficial 1ª	16,51	7,43	
P35008	1,000 ud	Anillo pozo H.A. Ø 100 cm h= 100 cm c/p.junta y pates (p.o.)	133,78	133,78	
MO6000000	0,233 h	Peón Ordinario	15,59	3,63	
P01006	0,001 t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	101,78	0,10	
P02001	0,001 m³	Arena (en cantera)	13,35	0,01	
P01001	0,001 m³	Agua (p.o.)	0,88	0,00	
TOTAL PARTIDA.....					144,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A08027	m	Tubería PE100, Ø 180 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 180 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
P19027	1,000 m	Tubo de PE100 Ø 180 mm, 0,6 MPa (p.o.)	12,98	12,98	
M01020	0,019 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	0,63	
MO2000000	0,025 h	Oficial 1ª	16,51	0,41	
MO3000000	0,025 h	Oficial 2ª	16,14	0,40	
MO6000000	0,013 h	Peón Ordinario	15,59	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					14,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

A08036	m	Tubería PE100, Ø 315 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 315 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
P19036	1,000 m	Tubo de PE100 Ø 315 mm, 0,6 MPa (p.o.)	38,54	38,54	
M01020	0,038 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	1,25	
MO2000000	0,052 h	Oficial 1ª	16,51	0,86	
MO3000000	0,104 h	Oficial 2ª	16,14	1,68	
TOTAL PARTIDA.....					42,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

A08039	m	Tubería PE100, Ø 400 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
P19039	1,000 m	Tubo de PE100 Ø 400 mm, 0,6 MPa (p.o.)	40,29	40,29	
M01020	0,062 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	2,05	
MO2000000	0,083 h	Oficial 1ª	16,51	1,37	
MO3000000	0,166 h	Oficial 2ª	16,14	2,68	
TOTAL PARTIDA.....					46,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A10002Z	ud	Brida enchufe PVC Ø 125 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala			
		Brida enchufe para conducciones de PVC Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por pieza de fundición y brida loca. Todo en fundición nodular, calidad GGG, con revestimiento epoxy mínimo de 200 micras. Incluida la tornillería de acero y juntas de goma EPDM. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.			
A01006Z	1,000 ud	Brida enchufe Ø 025 mm 0,6 MPa fundición	115,00	115,00	
MO2000000	0,160 h	Oficial 1ª	16,51	2,64	
MO6000000	0,080 h	Peón Ordinario	15,59	1,25	
TOTAL PARTIDA.....					118,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A10001	ud	Válvula compuerta, ø 100 mm, 1,6 MPa, instalada			
		Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxy con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
MO2000000	1,100 h	Oficial 1ª	16,51	18,16	
P15001	1,000 ud	Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.)	103,77	103,77	
TOTAL PARTIDA.....					121,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

A10006	ud	Válvula compuerta, ø 300 mm, 1,6 MPa, instalada			
		Válvula de compuerta de diámetro 300 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxy con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
O01018	1,500 h	Cuadrilla B	32,26	48,39	
P15006	1,000 ud	Válvula compuerta ø 300 mm 1,6 MPa (p.o.)	701,02	701,02	
TOTAL PARTIDA.....					749,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

A10009Z	ud	Portabrida PE Ø 125 mm, 0,6 Mpa, incluida brida de acero y torn			
		Portabrida de PE para Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por brida de acero y tornillería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.			
P12011Z	1,000 ud	Portabrida PE Ø 125 mm, 0,6 Mpa, incluida brida de acero y torn	125,00	125,00	
M01020	0,350 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	11,55	
MO2000000	0,550 h	Oficial 1ª	16,51	9,08	
MO3000000	0,550 h	Oficial 2ª	16,14	8,88	
MO6000000	0,250 h	Peón Ordinario	15,59	3,90	
TOTAL PARTIDA.....					158,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

A10010	ud	Válvula mariposa, Ø 125 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada			
		Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxy con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			
MO2000000	1,300 h	Oficial 1ª	16,51	21,46	
P15010	1,000 ud	Válvula mariposa ø 125 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	211,11	211,11	
TOTAL PARTIDA.....					232,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A10011	ud	Válvula mariposa, Ø 150 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			
MO2000000	1,500 h	Oficial 1ª	16,51	24,77	
P15011	1,000 ud	Válvula mariposa Ø 150 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	224,17	224,17	
TOTAL PARTIDA.....					248,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

A10011Z	ud	Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instalada.			
A01006Z1	1,000 ud	Brida enchufe Ø 150 mm 0,6 MPa fundición	135,00	135,00	
MO2000000	0,160 h	Oficial 1ª	16,51	2,64	
MO6000000	0,080 h	Peón Ordinario	15,59	1,25	
TOTAL PARTIDA.....					138,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A10016	ud	Válvula mariposa, Ø 400 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			
P15016	1,000 ud	Válvula mariposa Ø 400 mm 1,6 MPa tipo wafer (p.o.)	1.117,75	1.117,75	
MO10090	1,300 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	35,04	45,55	
MO2000000	2,300 h	Oficial 1ª	16,51	37,97	
MO5000000	2,300 h	Peón Especializado	15,75	36,23	
TOTAL PARTIDA.....					1.237,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

A100312	ud	Válvula hidráulica ø 125 mm 1,6 MPa c/solenoides, instalada Válvula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, embridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.			
O01004	1,100 h	Oficial 1ª	23,36	25,70	
P15027	1,000 ud	Válvula hidráulica 125 mm 1,6 MPa (p.o.)	143,54	143,54	
P15033	1,000 ud	Solenoides tipo Latch p.válvula hidráulica de 50 a 200 mm (p.o.)	54,16	54,16	
%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	223,40	5,59	
TOTAL PARTIDA.....					228,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A10045	ud	Carrete desmontaje fundición, Ø 150 mm, instalado Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 150 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
P15041	1,000 ud	Carrete desmontaje fundición Ø 150 mm (p.o.)	148,08	148,08	
MO10020	0,350 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	11,55	
MO2000000	1,200 h	Oficial 1ª	16,51	19,81	
MO3000000	1,200 h	Oficial 2ª	16,14	19,37	
MO6000000	0,600 h	Peón Ordinario	15,59	9,35	
TOTAL PARTIDA.....					208,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A10045Z	ud	Válvula de retención Ø 150 mm instalad, PN 6 atm Válvula de retención de disco partido, tipo ruber-check. DN 150 mm, PN 6 atm. Tipo wafer. Compuesta por los siguientes materiales (o calidad superior): Cuerpo fundición GGG-50. Protección: epoxi 250 micras. Asiento: EPDM. Eje acero inoxidable AISI 304 Discos acero inoxidable AISI 316L Resorte acero inoxidable AISI 302. Clip acero inoxidable AISI 316L Incluso bridas, tornillería, juntas y todos los elementos necesarios. Totalmente instalada y probada.			
VR400-10	1,000 Ud	Válvula retención Ø 150 mm, PN 6 atm	82,00	82,00	
EC0360	0,280 h	Camion grúa de 3 Tn	40,55	11,35	
MO2000000	3,000 h	Oficial 1ª	16,51	49,53	
MO6000000	3,000 h	Peón Ordinario	15,59	46,77	
TOTAL PARTIDA.....					189,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
A10048	ud	Carrete desmontaje fundición, ø 300 mm, instalado Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 300 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
O01017	1,500 h	Cuadrilla A	40,45	60,68	
P15044	1,000 ud	Carrete desmontaje fundición ø 300 mm (p.o.)	491,52	491,52	
MO1020	0,650 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	21,46	
TOTAL PARTIDA.....					573,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
A10063	ud	Válvula esfera, ø 25 mm, 1,6 MPa, cuerpo de PVC, instalada Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricada en PVC-U, uniones roscadas, instalada.			
O01004	0,500 h	Oficial 1ª	23,36	11,68	
P15059	1,000 ud	Válvula esfera ø 25 mm 1,6 MPa (p.o.)	8,00	8,00	
%2.5CI	2,500 %	Costes indirectos 2,5%	19,70	0,49	
%4.0GG	4,000 %	Gastos generales 4,0%	20,20	0,81	
TOTAL PARTIDA.....					20,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
A11007	ud	Ventosa trifuncional, ø 50 mm, 1,6 MPa, instalada Ventosa trifuncional de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable, revestimiento de pintura Epoxi, embreada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, incluida válvula compuerta ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.), colocada.			
MO2000000	0,900 h	Oficial 1ª	16,51	14,86	
P22007	1,000 ud	Ventosa trifuncional ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.)	184,20	184,20	
P15049	1,000 ud	Válvula compuerta ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.)	54,60	54,60	
TOTAL PARTIDA.....					253,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A20100	m	Tubería con gotero integrado a 1,0 m, Ø 20 mm Tendido de tubería UNIRAM de NETAFIM de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, y 1,2 mm de espesor, con goteros autocompensantes y antisucción, con caudal 2,3 L/H, situados cada 60 cm. Incluye parte proporcional de piezas y uniones. Totalmente instalada y probada.			
TPEG20-1	1,000 m	Tubería con gotero integrado a 1 m, Ø 20 mm	0,15	0,15	
MO3000000	0,001 h	Oficial 2ª	16,14	0,02	
MO6000000	0,001 h	Peón Ordinario	15,59	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

B01006	m²	Encachado de escollera embebido en hormigón Encachado de escollera embebido en hormigón, incluso extendido y compactado con pisón.			
MO6000000	0,150 h	Peón Ordinario	15,59	2,34	
P02009	0,165 m³	Grava (en cantera)	10,42	1,72	
TOTAL PARTIDA.....					4,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

C600ac	kg	Acero B500S en barras para armado . Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0,001 h	Capataz	16,84	0,02	
MO2000003	0,004 h	Oficial 1ª Ferrallista	19,81	0,08	
MO4000003	0,004 h	Ayudante Ferrallista	19,07	0,08	
MQ1701a	0,001 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	0,07	
MT0A10a	0,015 kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,79	0,01	
MT0B00c	1,050 kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0,76	0,80	
TOTAL PARTIDA.....					1,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con SEIS CÉNTIMOS

C610aa	m3	Hormigón de limpieza HL-150. Hormigón de limpieza HL-150, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado			
MO1000000	0,025 h	Capataz	16,84	0,42	
MO2000000	0,050 h	Oficial 1ª	16,51	0,83	
MO6000000	0,150 h	Peón Ordinario	15,59	2,34	
MQ0899ab	0,010 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	0,17	
AU3001a	1,025 m3	Hormigón de limpieza HL-150.	50,82	52,09	
TOTAL PARTIDA.....					55,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C610bbba	m3	Hormigón HA-25/IIa en cimientos Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.			
MO1000000	0,045 h	Capataz	16,84	0,76	
MO2000000	0,200 h	Oficial 1ª	16,51	3,30	
MO6000000	0,250 h	Peón Ordinario	15,59	3,90	
MQ0899ab	0,150 h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	17,10	2,57	
MQ0870bb	0,022 h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	111,84	2,46	
AU3002bbb	1,050 m3	Hormigón HA-25/IIa	58,78	61,72	
TOTAL PARTIDA.....					74,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C680aaa	m2	Encofrado plano en paramentos ocultos.			
		Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0,020 h	Capataz	16,84	0,34	
MO2000002	0,250 h	Oficial 1º Encofrador	16,51	4,13	
MO6000002	0,400 h	Peón Encofrador	15,59	6,24	
MQ0620ab	0,020 h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	63,20	1,26	
MQ1701a	0,015 h	Grúa móvil de 30 tn	67,32	1,01	
MT0D00d	1,000 m2	Tablón de madera de pino para 20 usos.	4,10	4,10	
MT0D300	0,025 l	Desencofrante	1,55	0,04	
MT0110	0,050 m3	Agua	0,54	0,03	
MT0D310	0,004 dm3	Material de sellado	84,03	0,34	
TOTAL PARTIDA.....					17,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C805aab	m	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura inclu			
		Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores grupillas y accesorios.			
MO2000000	0,017 h	Oficial 1º	16,51	0,28	
MO6000000	0,150 h	Peón Ordinario	15,59	2,34	
MO1058	0,006 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,41	0,41	
MT610020aab	1,000 m	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura, incl	5,20	5,20	
MTJA10499	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,52	0,52	
AU3002bbb	0,012 m3	Hormigón HA-25/Ila	58,78	0,71	
TOTAL PARTIDA.....					9,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CC01	Ud	Control de calidad			
		Control de calidad			
CC001	1,000 Ud	Control de calidad	3.725,00	3.725,00	
TOTAL PARTIDA.....					3.725,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CPH125365	ud	Bomba sumergible pos. horizontal Q = 15 l/s H = 18 mca Grupo electrobomba para trabajo en posición horizontal en interior de camisa de aspiración estanca tipo "booster" con las siguientes características principales: - Caudal nominal: 15 l/s - Altura manométrica: 18 mca - Potencia nominal del motor: 7,5 kW - Velocidad de rotación: 1450 r.p.m. - Voltaje: 400/690 V - Frecuencia: 50 Hz - Protección: IP-55 Los materiales de fabricación serán al menos de las siguientes calidades: - Cuerpo bomba Fundición gris - Eje Acero inox. AISI 420 - Impulsores Acero inox. AISI 304 Incluso camisa estanca en acero galvanizado de diámetro 500 mm, 8 mm de espesor, incluyendo centradores, bridas PN-10 con tornillería en acero inoxidable. Previsto para arranque con variador de velocidad, yendo el conjunto montado sobre toma flotante. Incluso pruebas de funcionamiento en banco de ensayos y junta elástica en el colector de impulsión. Totalmente instalada y probada.			
MO2000000	2,000 h	Oficial 1ª	16,51	33,02	
MO6000000	4,000 h	Peón Ordinario	15,59	62,36	
M07CG020	2,000 h	Camión con grúa 12 t.	51,09	102,18	
CPH125365M	1,000 ud	Bomba sumergible pos. horizontal Q = 15 l/s H = 18 mca	2.272,00	2.272,00	

TOTAL PARTIDA..... 2.469,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EXC010	m3	Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.			
MO6000000	0,030 h	Peón Ordinario	15,59	0,47	
MO1000000	0,006 h	Capataz	16,84	0,10	
MQcam06	0,006 h	Camión volquete de 16 Tn	25,74	0,15	
MQcar03	0,003 h	Pala cargadora s/orugas de 100 CV	28,60	0,09	
MQexc04	0,008 h	Retroexcavadora 125 CV	35,84	0,29	
TOTAL PARTIDA.....				1,10	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con DIEZ CÉNTIMOS

GR01	Ud	Gestión de residuos Gestión de residuos			
GR001	1,000 Ud	Gestión de residuos	319,00	319,00	
TOTAL PARTIDA.....				319,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS

I03016	h	Achique en trabajos de excavación Hora de tratamiento de achique en trabajos de excavación.			
MO6000000	0,100 h	Peón Ordinario	15,59	1,56	
MO5010	1,000 h	Motobomba hasta 30 CV, sin mano de obra	3,28	3,28	
TOTAL PARTIDA.....				4,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I14009	m³	Hormigón en masa HM-20/spb/20/l, planta, D<= 15 km Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm2 de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.			
MO6000000	1,400 h	Peón Ordinario	15,59	21,83	
P03004	1,000 m³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/20/l, árido 20 mm, planta	58,28	58,28	
M02018	0,100 h	Vibrador hormigón	24,37	2,44	
I14032	1,000 m³	Suplemento transporte de hormigón, D<= 15 km	3,59	3,59	
TOTAL PARTIDA.....					86,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

I14012	m³	Hormigón para armar HA-25/spb/40/l-Ila, planta, D<= 15 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm2 de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.			
MO6000000	1,400 h	Peón Ordinario	15,59	21,83	
P03005	1,000 m³	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/40/l-Ila, árido 40 mm,	61,99	61,99	
M02018	0,100 h	Vibrador hormigón	24,37	2,44	
TOTAL PARTIDA.....					86,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

I15006	m²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.			
MO2000000	0,022 h	Oficial 1ª	16,51	0,36	
MO6000000	0,022 h	Peón Ordinario	15,59	0,34	
P01050	1,100 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 B500T (p.o.)	3,19	3,51	
P01045	0,010 kg	Alambre (p.o.)	1,44	0,01	
M01020	0,013 h	Camión volquete grúa 101/130 CV	33,01	0,43	
TOTAL PARTIDA.....					4,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

KTRVAR010	m²	Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctona Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctonas, tratamiento y aporte de materiales, con especies herbáceas autóctonas adaptadas a las características ecológicas de la zona y vegetación arbustiva autóctona de crecimiento rápido con frutos que puedan servir de alimentación a la fauna			
MTJAR10	1,000 Ud	Semillas y abonos	0,03	0,03	
MO2000000	0,010 h	Oficial 1ª	16,51	0,17	
MO6000000	0,040 h	Peón Ordinario	15,59	0,62	
TOTAL PARTIDA.....					0,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

MOV0120	m3	Excavación en desmonte Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.			
MAQ022	0,029 h	Trailla remolcada + Tractor	25,30	0,73	
TOTAL PARTIDA.....					0,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

MOV0300	m3	Formación de terraplén 98 % P.N. Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.			
MAQ022	0,006 h	Trailla remolcada + Tractor	25,30	0,15	
MAQ003	0,006 h	Camión cisterna 12 m3	22,50	0,14	
MAQ011	0,002 h	Compactador pata de cabra 191/240 CV	70,00	0,14	
P01DW050	0,030 m3	Agua a pie de obra	0,20	0,01	
TOTAL PARTIDA.....					0,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P15040	ud	Carrete desmontaje fundición Ø 125 mm (p.o.)			
		Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.			
P15040Z	1,000 ud	Carrete desmontaje fundición Ø 125 mm (p.o.)	137,02	137,02	
MO2000000	1,100 h	Oficial 1ª	16,51	18,16	
MO3000000	1,100 h	Oficial 2ª	16,14	17,75	
MO6000000	0,650 h	Peón Ordinario	15,59	10,13	
TOTAL PARTIDA.....					183,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

PN001	ud	Pieza de PEAD cuello de cisne para instalación valvulería ø 125			
		Cuello de cisne mediante pieza de PEAD de Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por codos de 90 % y tramo recto, para instalación de ventosas y conexión valvulería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.			
PN0001	1,000 ud	Pieza de PEAD cuello de cisne para instalación valvulería ø 125	300,00	300,00	
TOTAL PARTIDA.....					300,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS

PN01	m²	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m			
		Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.			
MAQ022	0,010 h	Trailla remolcada + Tractor	25,30	0,25	
TOTAL PARTIDA.....					0,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

PN05	m³	Relleno de de material todo uno procedente de cantera			
		Relleno realizado con material todo uno procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación y compactación al 98% del ensayo Próctor Modificado. Medido sobre perfiles en obra terminada.			
MT05	1,000 m3	Material todo uno procedente de cantera	10,80	10,80	
MQcam02	0,020 h	Camión Dumper de 9 m3	80,40	1,61	
MQcom03	0,020 h	Rodillo compactador de 10 tn	19,00	0,38	
MO1058	0,010 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,41	0,68	
MO1000000	0,030 h	Capataz	16,84	0,51	
MO6000000	0,050 h	Peón Ordinario	15,59	0,78	
TOTAL PARTIDA.....					14,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PN06	ml	Cuerda de material duradero			
		Metro lineal de cuerda de material duradero. Totalmente instalada.			
CD11M	1,000 ml	Cuerda de material duradero	0,96	0,96	
TOTAL PARTIDA.....					0,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PN07	Ud	Cartel de prohibido bañarse			
		Cartel de prohibido bañarse con soporte de plástico. Dimensiones de 297 x 420 mm. De acuerdo con legislación vigente de señalización. Totalmente instalada.			
CARTSEG	1,000 ml	cartel prohibicion del baño	40,00	40,00	
TOTAL PARTIDA.....					40,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN08	Ud	Flotador de salvamento			
		Flotadores de salvamento con cuerda.			
TFT10	1,000 Ud	Flotador para salvamento	19,21	19,21	
TOTAL PARTIDA.....					19,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

PN09	ud	Prisma de hormigón			
		Prisma cilíndrico de hormigón prefabricado de 0,80 m de altura y 15 cm de diámetro. Totalmente colocado e instalado, incluso transporte a pie de obra.			
MTHTO001	1,000 ud	Prisma de hormigón prefabricado.	120,00	120,00	
TOTAL PARTIDA.....					120,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS

PN17	ud	Toma flotante en acero galvanizado			
		Toma flotante compuesta por dos depósitos de acero galvanizado, embreada, incluido flotador-tamiz, accesorios de fijación de bombas, plataforma con enrejado tramex, boya de sujeción de toma y toma de aspiración, totalmente colocada y probada.			
M01090	4,500 h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	35,04	157,68	
MO2000000	21,000 h	Oficial 1ª	16,51	346,71	
MO3000000	42,000 h	Oficial 2ª	16,14	677,88	
P12007	1.500,000 kg	Pieza especial calderería chapa galvanizada 500<=ø<900 mm (p.o.)	3,20	4.800,00	
P35020	10,000 m²	Enrejado tramex 30x30/30x2 galvanizado (p.o.)	88,09	880,90	
MT17A	1,000 ud	Accesorios de fijación de bombas	82,30	82,30	
MT17B	1,000 ud	Boya de sujeción de toma	163,29	163,29	
TOTAL PARTIDA.....					7.108,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PN37	m²	Geomembrana PEAD, lisa, 2 mm de espesor			
		M2. Geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm, de color negro, con un peso de 0,946 g/cm3. Incluido material para colocación. Transportada y totalmente instalada.			
MO6000000	0,010 h	Peón Ordinario	15,59	0,16	
MTPEAD1.5TT	1,000 m2	Geomembrana PEAD Texturizado a dos caras, espesor: 2 mm	3,61	3,61	
MA	0,065 %	Medios auxiliares	1,60	0,10	
TOTAL PARTIDA.....					3,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PN38	m²	Geotextil multifunción, espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2			
		M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m2, según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.			
MTBASIM60	1,000 m2	Geotextil espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2	0,61	0,61	
MO6000000	0,010 h	Peón Ordinario	15,59	0,16	
MA	0,014 %	Medios auxiliares	1,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PN58	ud	Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75			
		Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75 para fijación de geomembrana.			
MT05	1,000 m3	Material todo uno procedente de cantera	10,80	10,80	
MO6000000	0,120 h	Peón Ordinario	15,59	1,87	
MO3000000	0,100 h	Oficial 2ª	16,14	1,61	
MQcam021	0,050 h	Camión grúa de 6 Tn	24,41	1,22	
TOTAL PARTIDA.....					15,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN85	m	Tubo PVC corrugado de drenaje ø 110 mm			
		Tubería de PVC corrugado de drenaje de 110 mm de diámetro y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
MO05	0,073 h.	Cuadrilla A	40,20	2,93	
P18008	1,000 m	Tubo de PVC corrugado de drenaje ø 100 mm (p.o.)	4,60	4,60	
TOTAL PARTIDA.....					7,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

PN87	m	Relleno de grava			
		Relleno de grava procedente de cantera, incluido transporte y extendido.			
P02009	1,000 m³	Grava (en cantera)	10,42	10,42	
MO6000000	0,006 h	Peón Ordinario	15,59	0,09	
MQ0625ac	0,006 h	Camión basculante rígido de 20 t	76,79	0,46	
MO1064	0,006 h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV	63,53	0,38	
TOTAL PARTIDA.....					11,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

PN89	m	Tubo de PVC corrugado de drenaje ø 80 mm (p.o.)			
		Tubo de PVC corrugado de doble pared para drenaje de 80 mm de diámetro, a pie de obra.			
MT20	1,000 m	Tubo de PVC corrugado de drenaje ø 80 mm (p.o.)	2,38	2,38	
MO6000000	0,010 h	Peón Ordinario	15,59	0,16	
TOTAL PARTIDA.....					2,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

RELLCOM01	m3	Relleno compactado al 95% del P.N.seleccionado			
		Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.			
MQcar03	0,004 h	Pala cargadora s/orugas de 100 CV	28,60	0,11	
MQcom02	0,008 h	Compactador autopropulsado 100 CV	23,68	0,19	
MO6000000	0,035 h	Peón Ordinario	15,59	0,55	
P01001	0,061 m³	Agua (p.o.)	0,88	0,05	
TOTAL PARTIDA.....					0,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SYS	Ud	Seguridad y Salud			
		Seguridad y Salud			
SYS01	1,000 Ud	Seguridad y Salud	1.090,04	1.090,04	
TOTAL PARTIDA.....					1.090,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO Nº 21 RESUMEN PRESUPUESTO

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 534/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	3
----------------------------------	---

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 535/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación se presenta el presupuesto para conocimiento de la administración del "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en finca "Montegarrido". T.M. Carmona (Sevilla)".


CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
1	Balsa	101.852,34	52,46%
2	Red de riego	55.657,54	28,67%
3	Conducciones de llenado	31.514,87	16,23%
4	Control de calidad	3.725,00	1,92%
5	Gestión de residuos	319,00	0,16%
6	Seguridad y salud	1.090,04	0,56%
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		194.158,79	
21,00 % I.V.A.		40.773,35	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		234.932,14	

El presupuesto de ejecución material asciende a **CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (194.158,79 €)**.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad **DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (234.932,14 €)**.

Sevilla, junio de 2018

Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

DOCUMENTO II. PLANOS

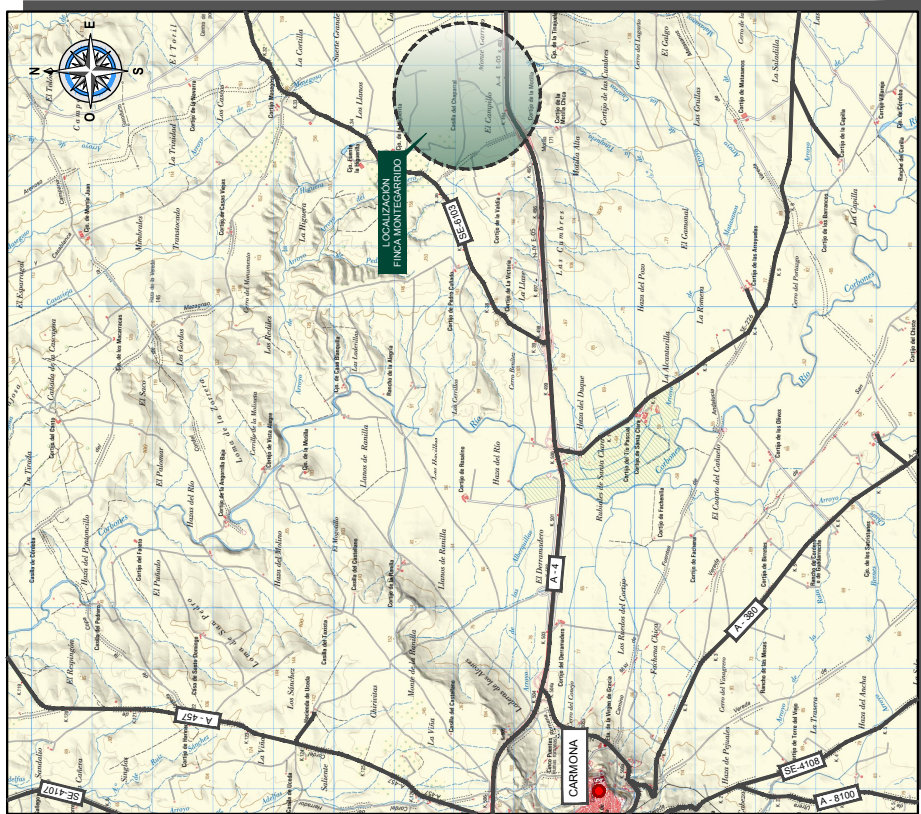
Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

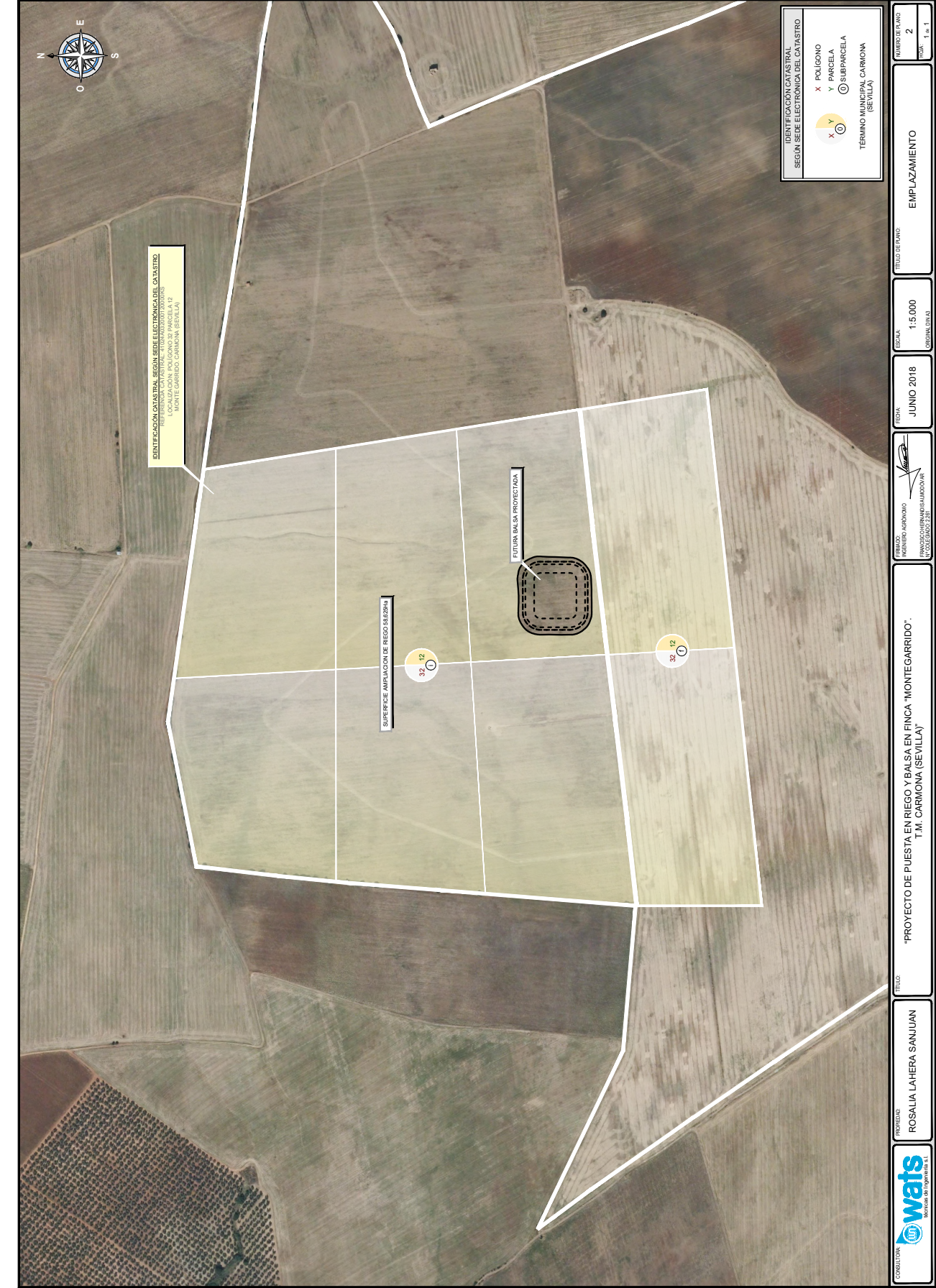
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 537/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

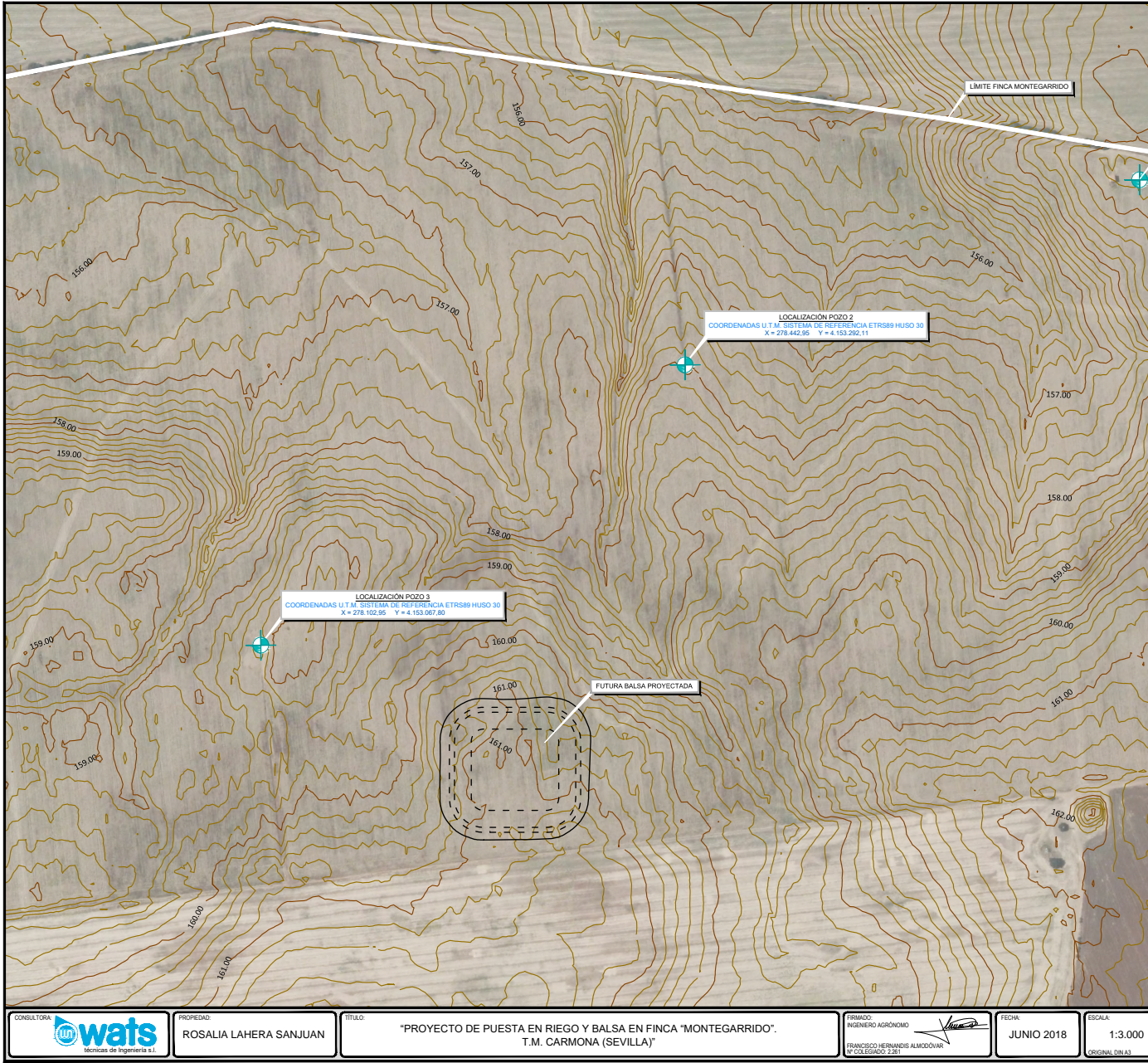
ÍNDICE

DOCUMENTO Nº II. PLANOS.

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Situación actual. Topografía.
4. Planta general de actuaciones.
5. Balsa proyectada.
 - 5.1. Planta general balsa.
 - 5.2. Movimiento de tierras.
 - 5.2.1. Perfiles transversales.
 - 5.2.2. Desmonte.
 - 5.2.3. Terraplén.
 - 5.3. Sección máximo terraplén.
 - 5.4. Obra de llenado balsa.
 - 5.5. Toma flotante.
 - 5.6. Aliviadero.
 - 5.7. Impermeabilización y anclajes.
 - 5.8. Desagüe de fondo.
 - 5.9. Red de drenaje.
 - 5.10. Elementos de seguridad.
 - 5.11. Auscultación y medidas de control.
6. Conducciones de llenado balsa.
 - 6.1. Planta general.
 - 6.2. Perfiles longitudinales.
 - 6.3. Zanja tipo.
 - 6.4. Conexión con pozos existentes.
7. Red de riego
 - 7.1. Sectores de riego.
 - 7.2. Planta general.
 - 7.3. Detalles.
 - 7.4. Zanja tipo.
8. Red Natura 2000.






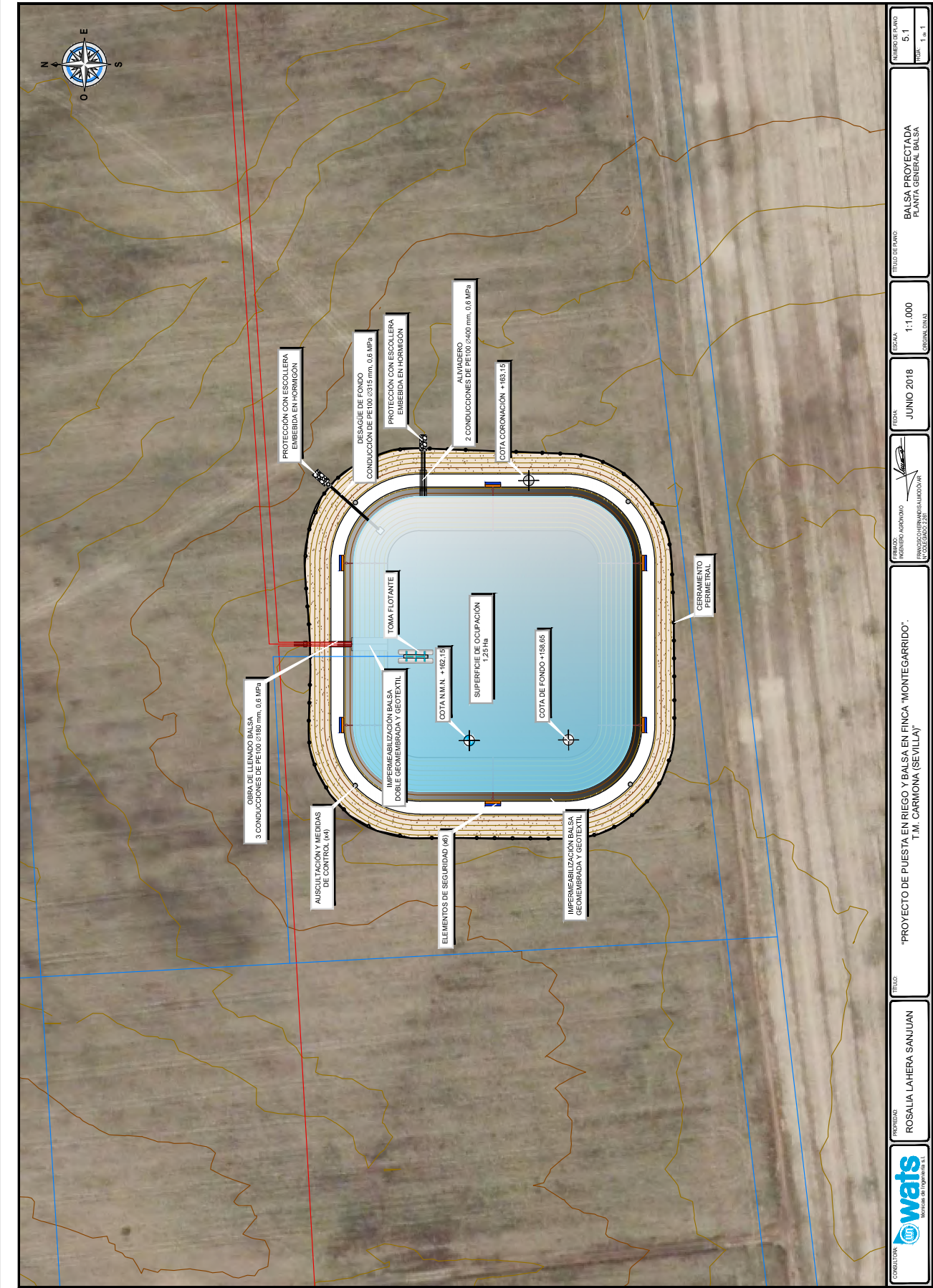


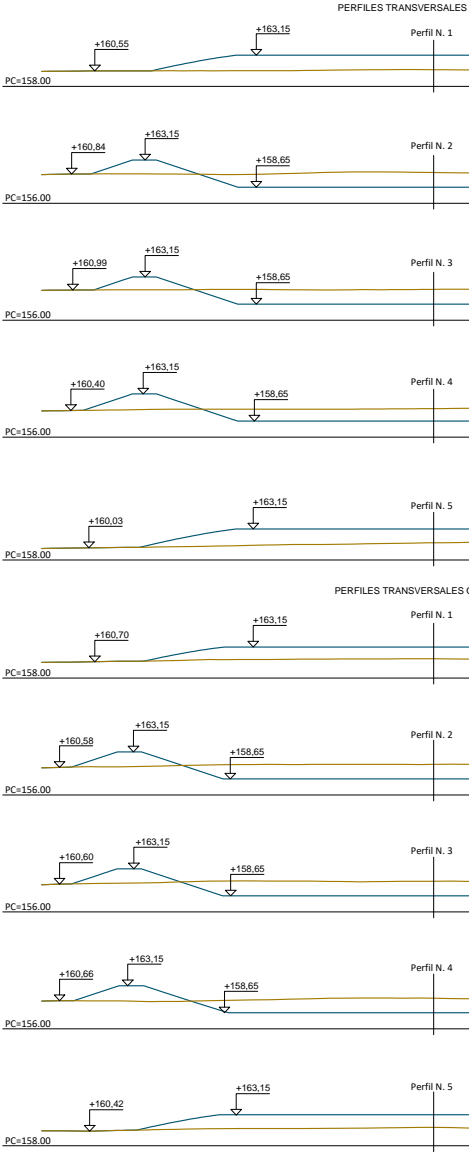
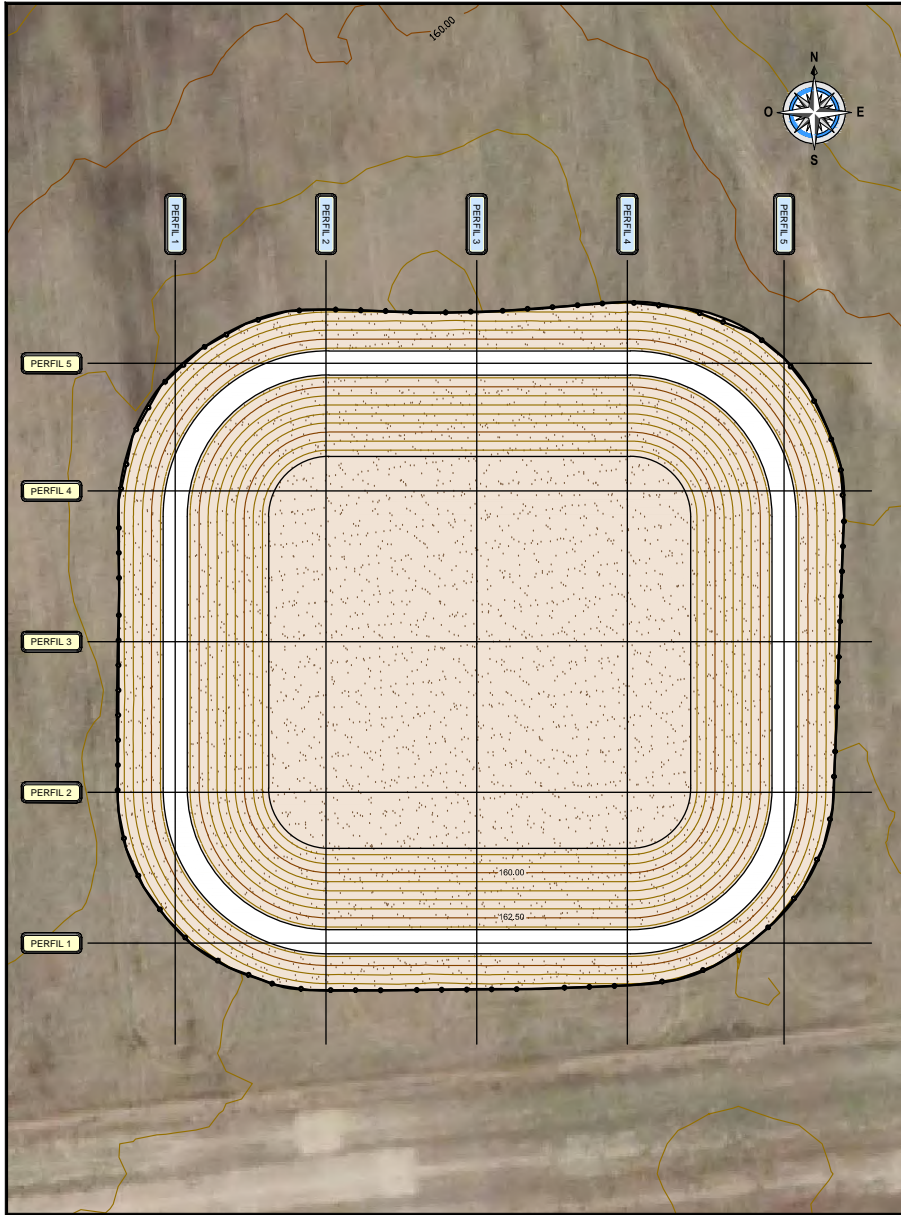
CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº 270.658003 2-281	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: 1:3.000 ORIGINAL DIN A3
---	--------------------------------------	---	--	----------------------	---------------------------------------

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 541/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			








CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMA: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº Colegiado 2.297	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: 1:750 ORIGINAL DB A3
---	--------------------------------------	---	---	----------------------	------------------------------------

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.


VERIFICACIÓN	FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR	16/09/2021 07:25	PÁGINA 544/707
	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

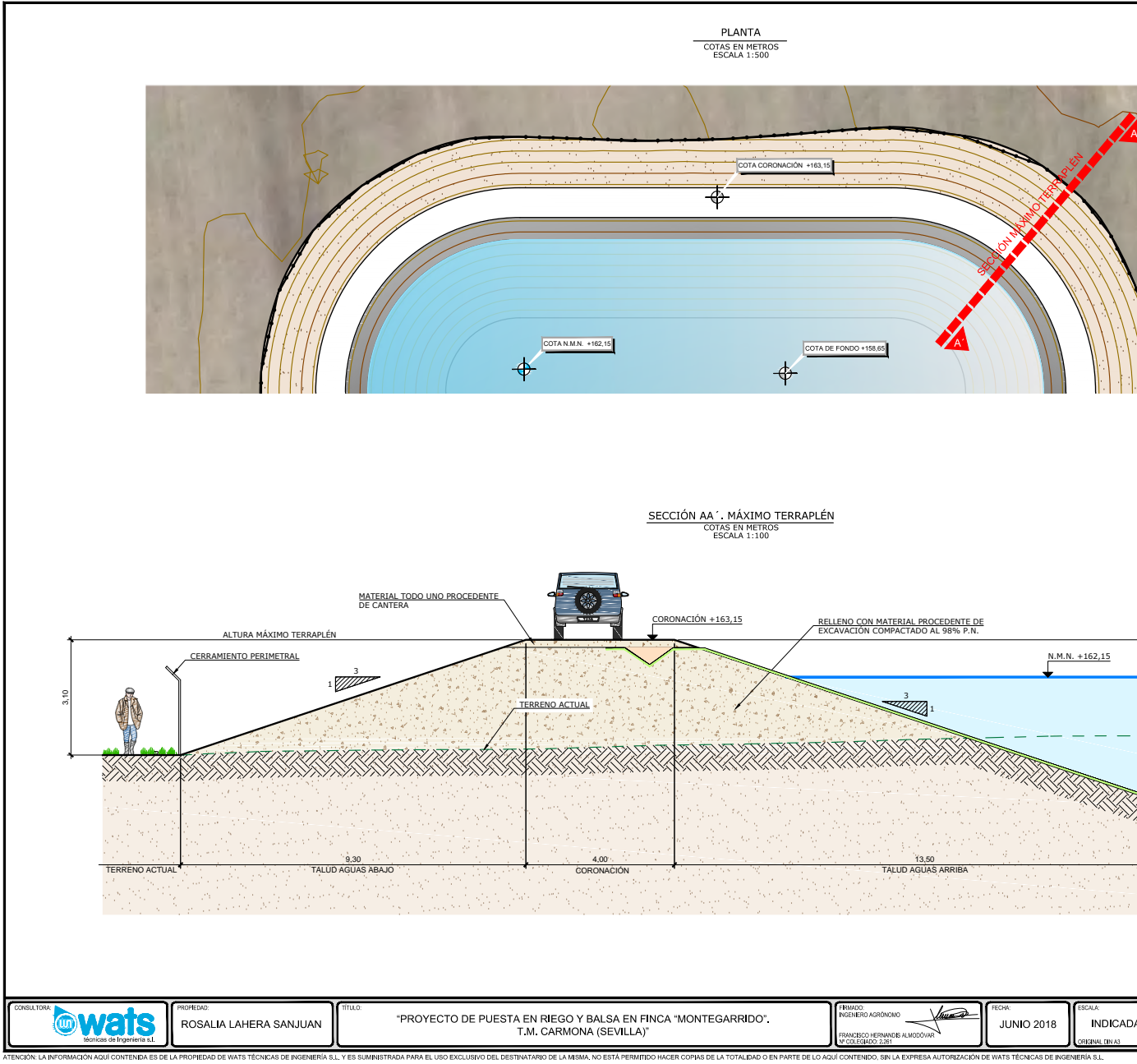




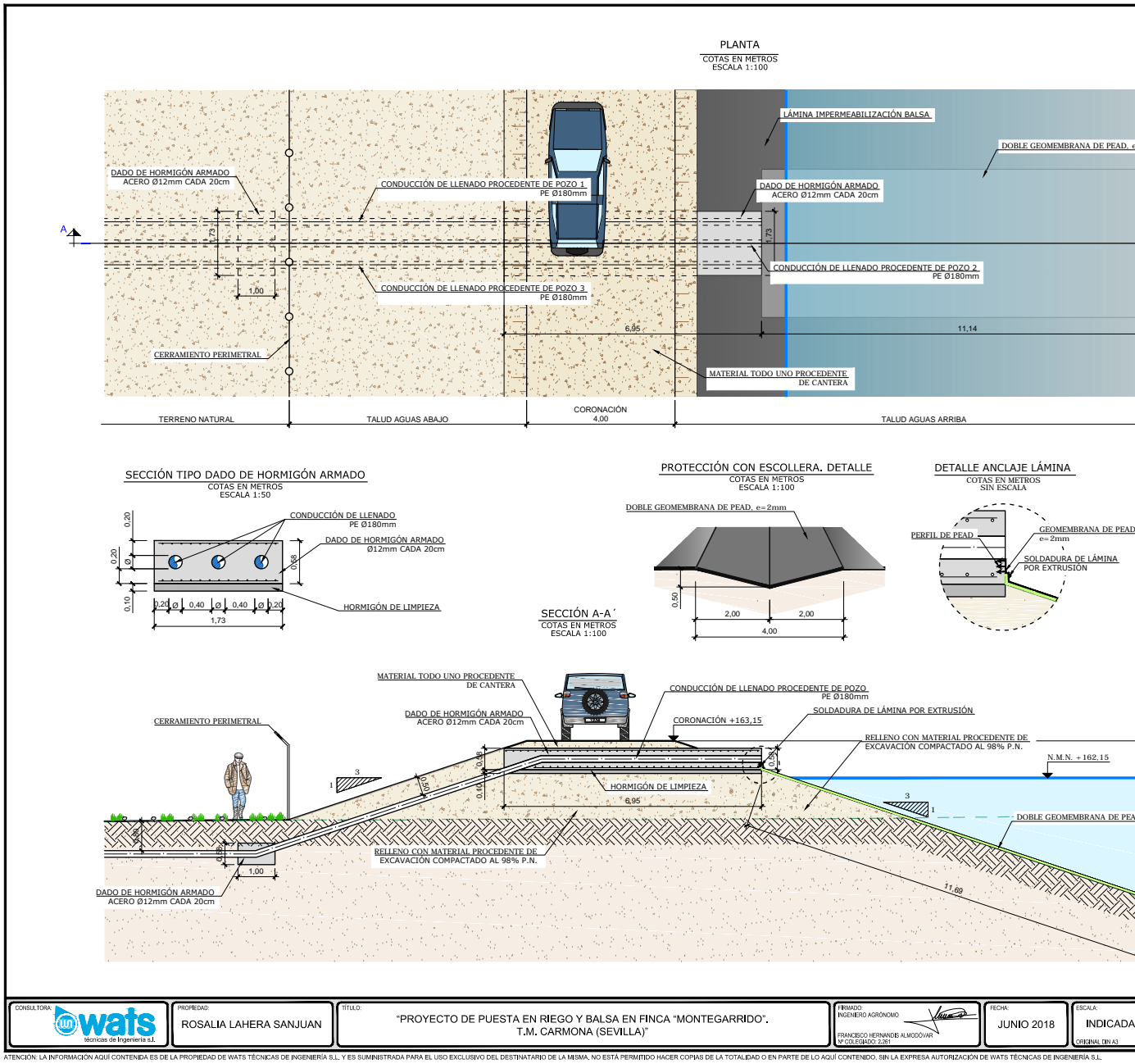
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 545/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

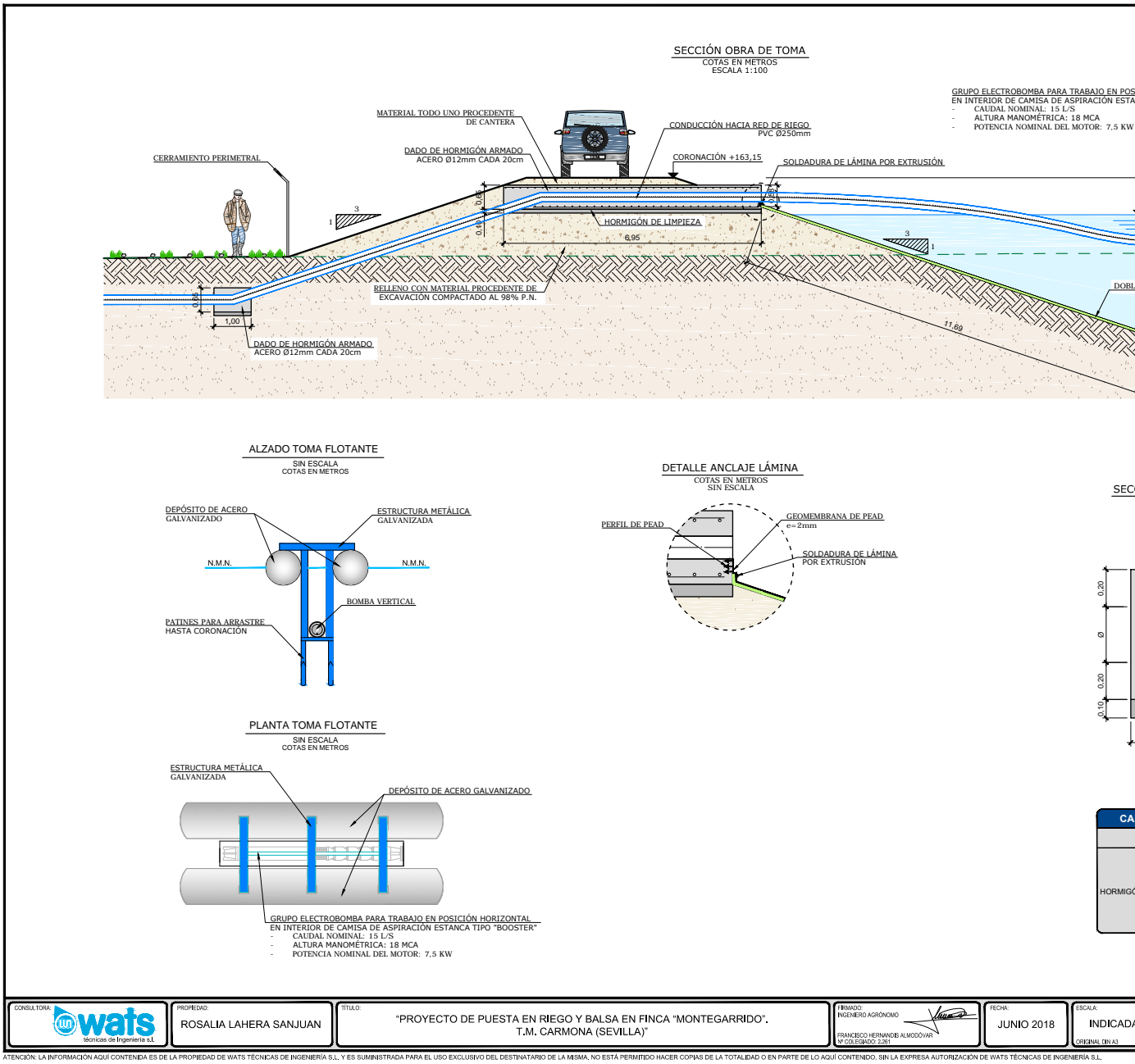


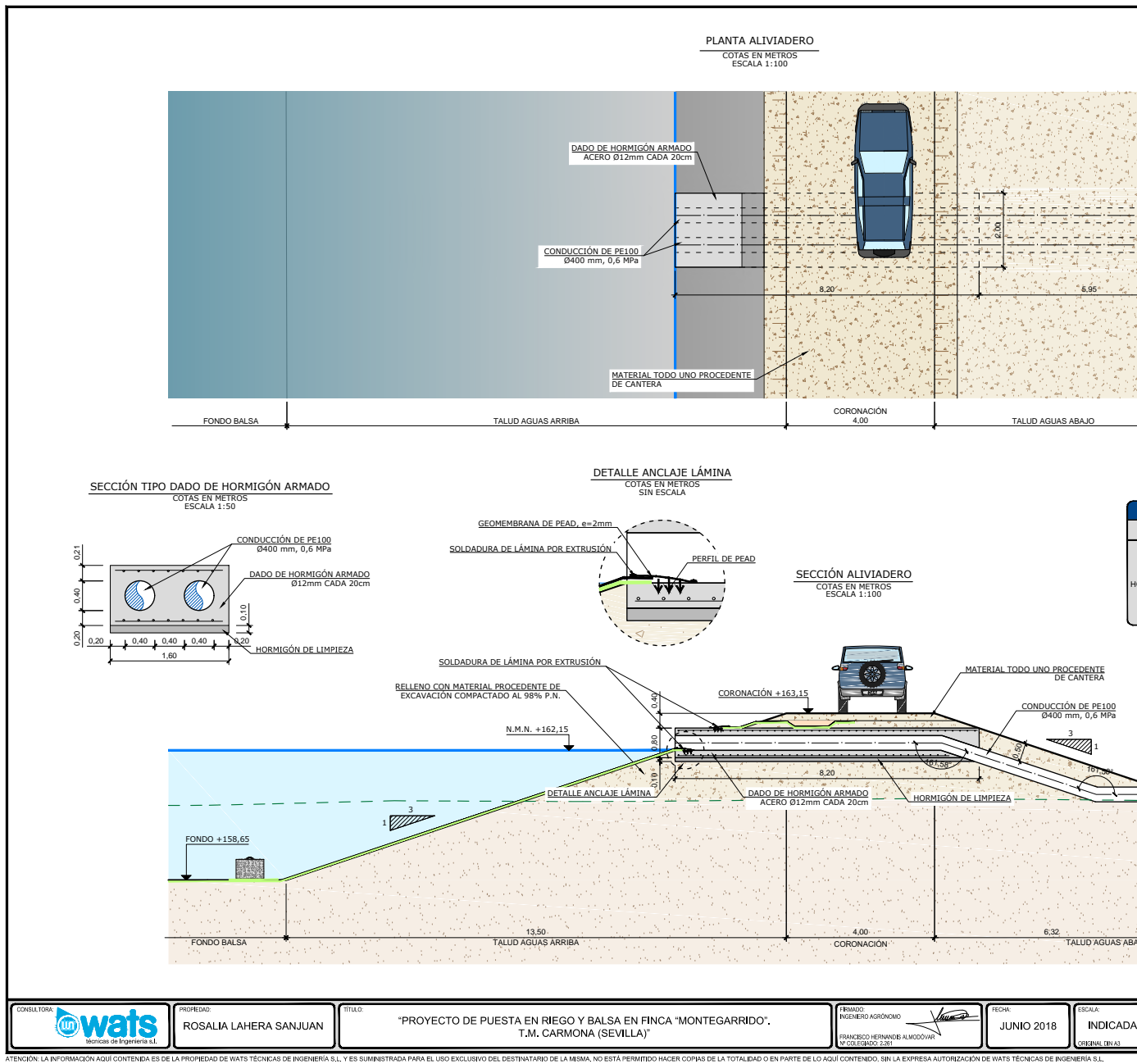
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 546/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

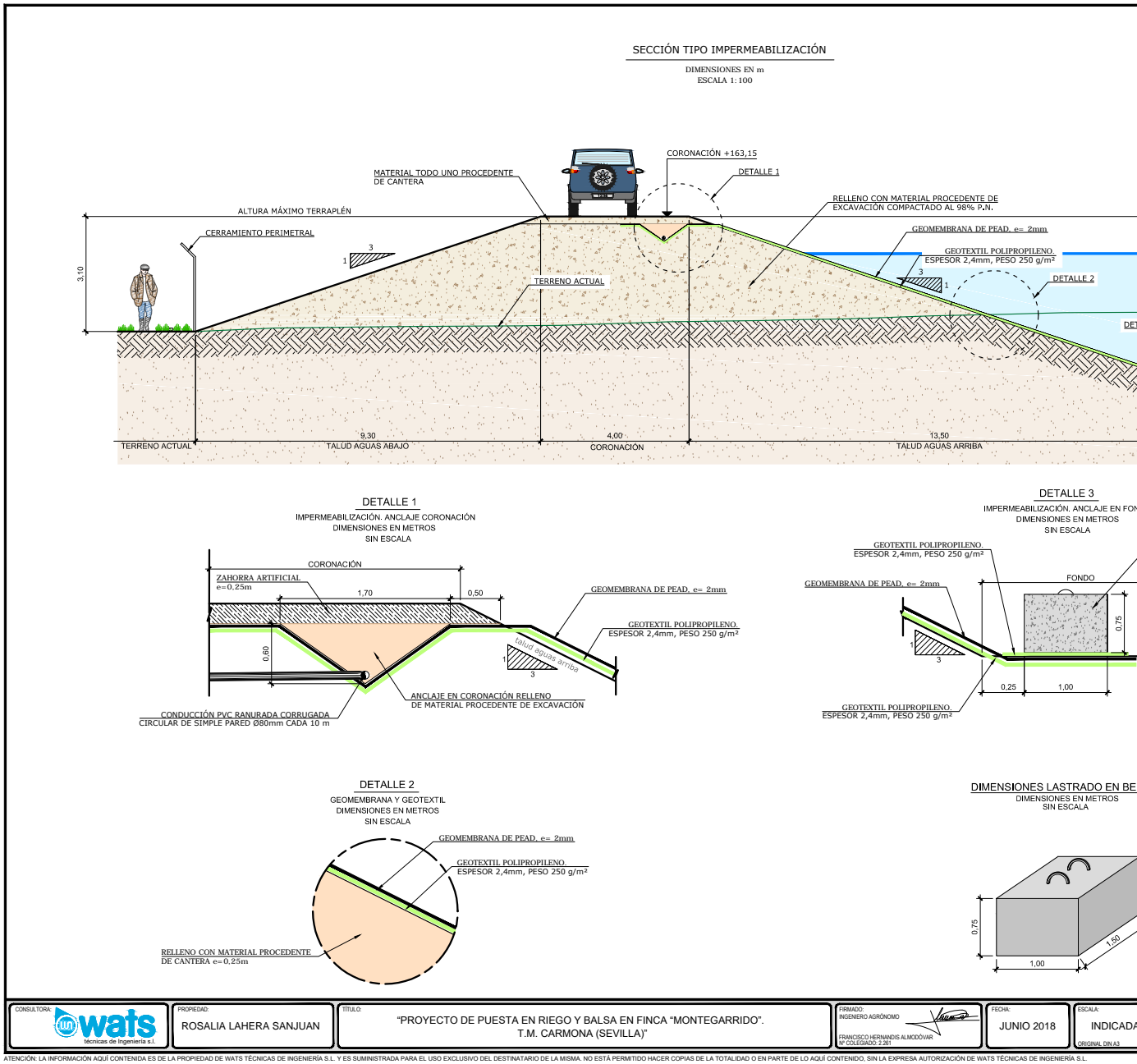


FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 547/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

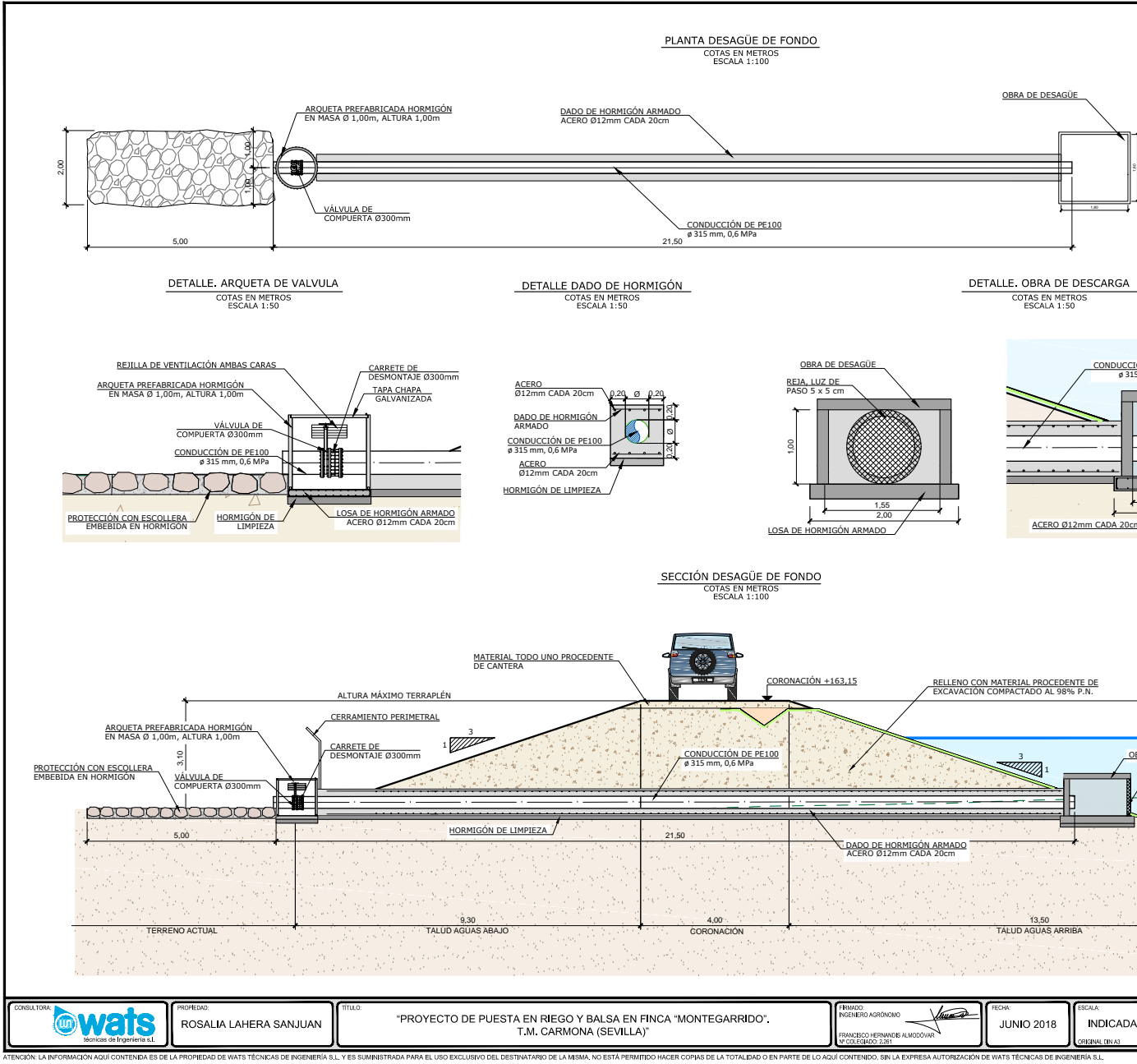





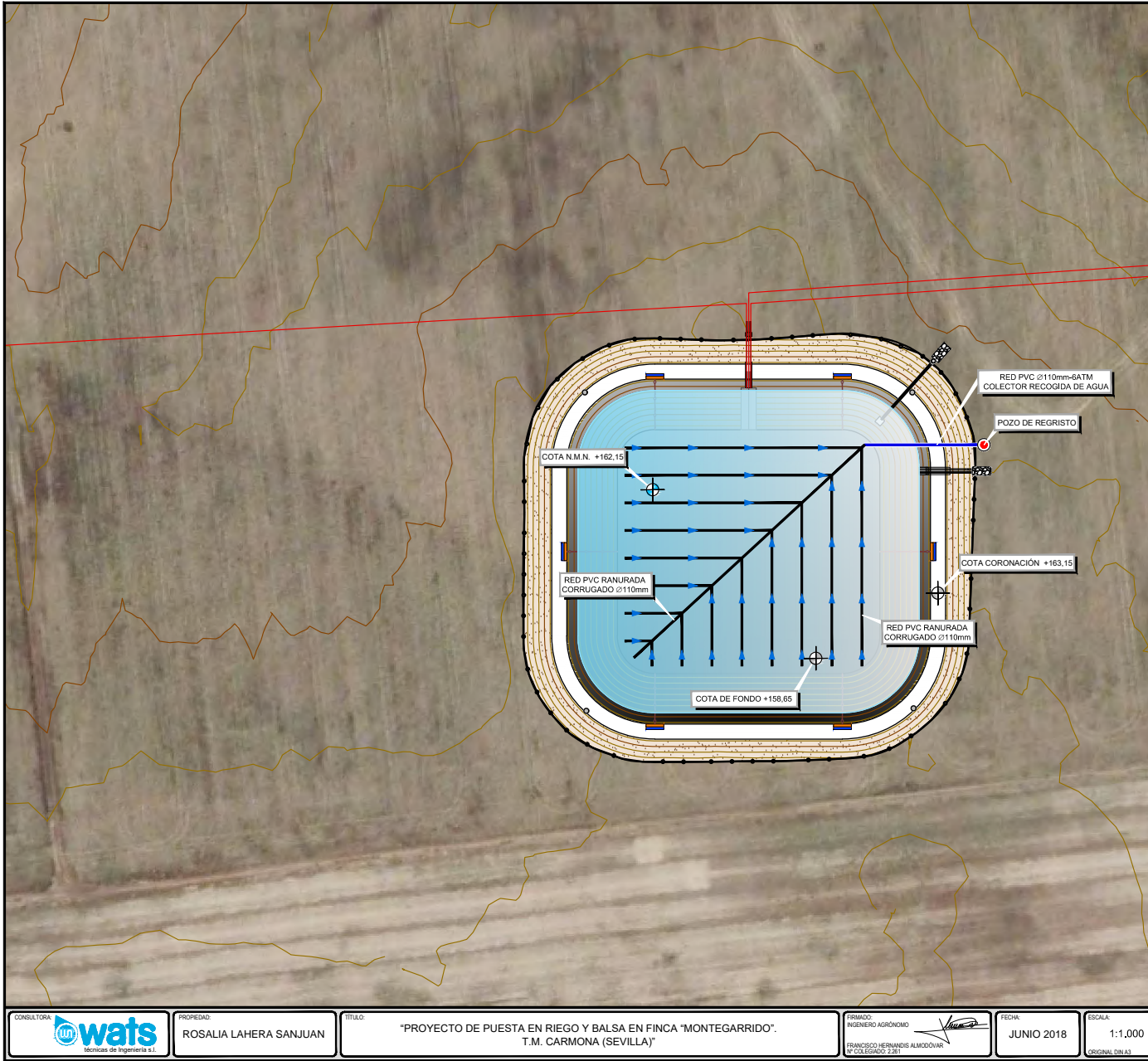




FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 551/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			




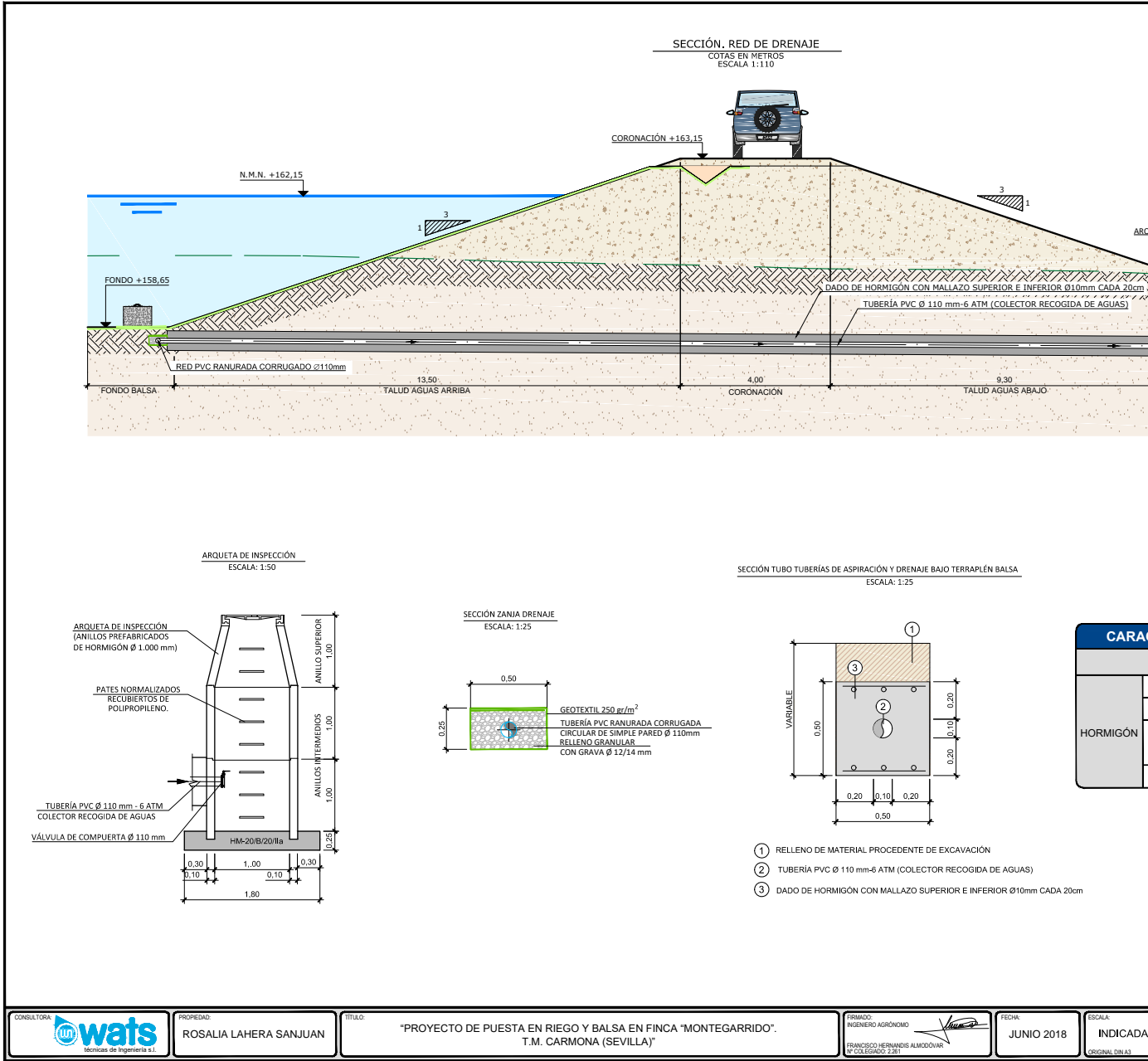
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 552/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

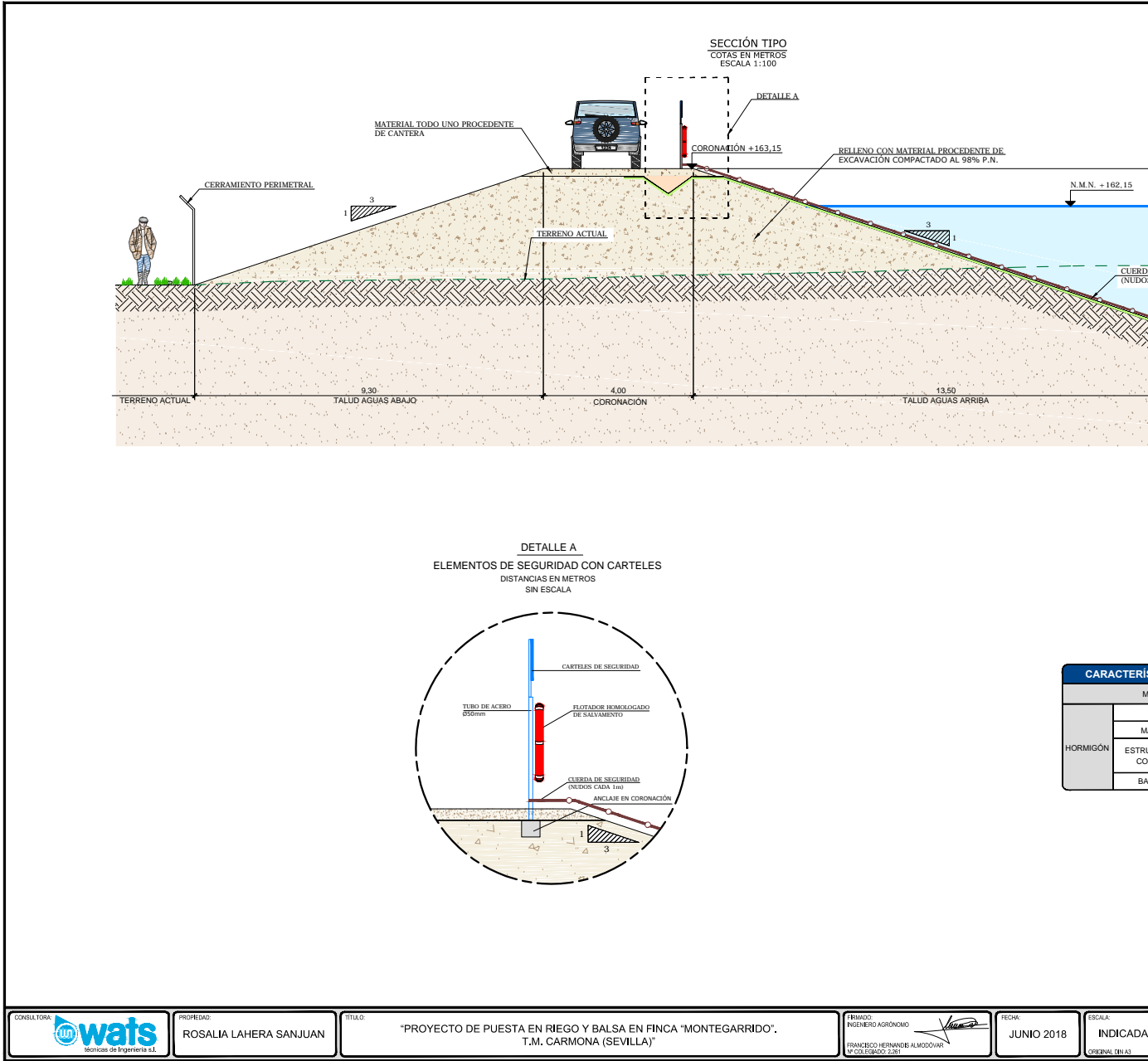


CONSULTORA: wats Técnicas de Ingeniería S.L.	PROPIEDAD: ROSALIA LAHERA SANJUAN	TÍTULO: "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	FIRMADO: INGENIERO AGRÓNOMO FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR Nº 270.65802-2-201	FECHA: JUNIO 2018	ESCALA: 1:1.000 ORIGINAL DIN A3
---	--------------------------------------	--	---	----------------------	---------------------------------------

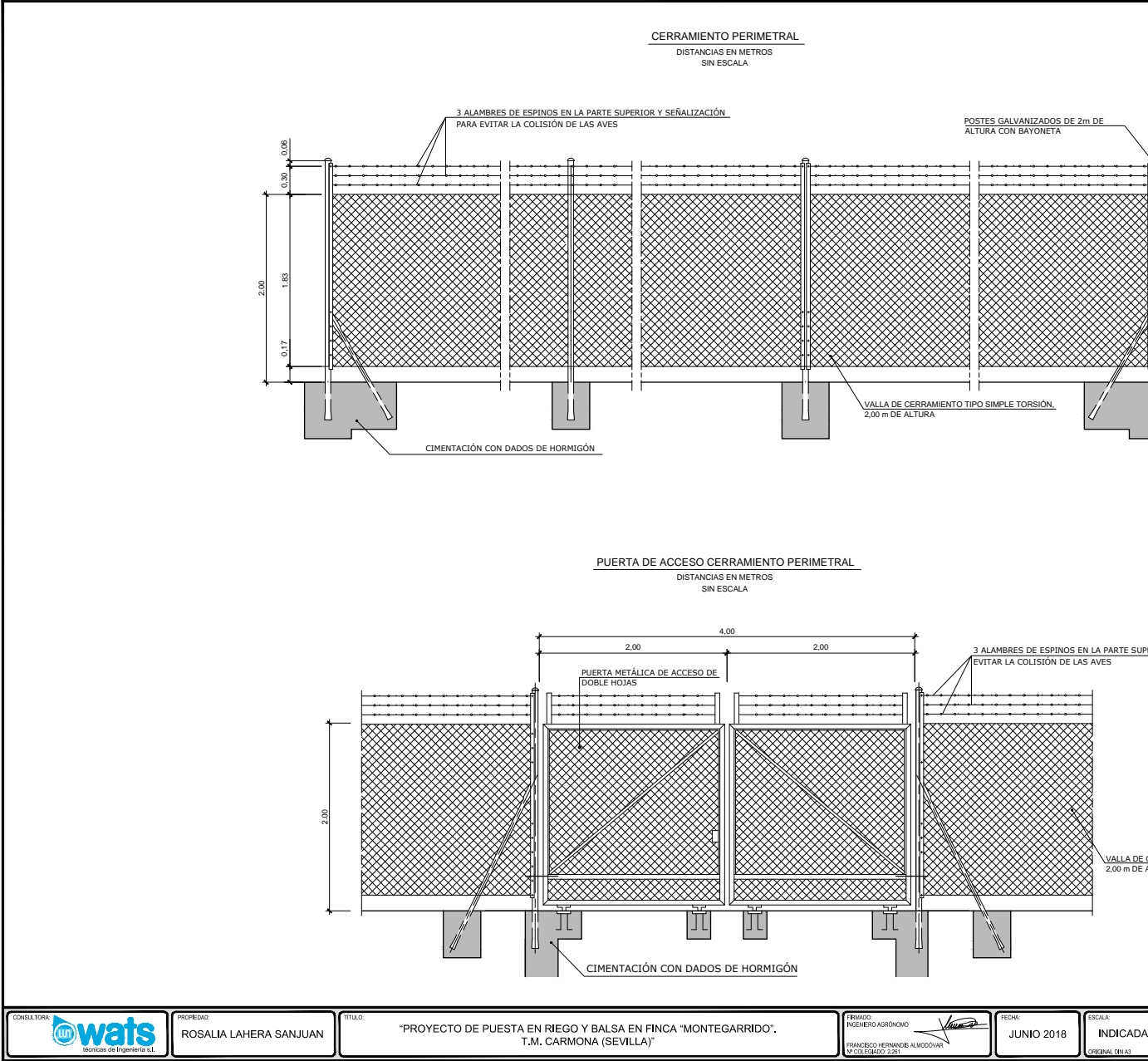
ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

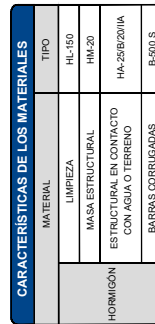
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 553/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



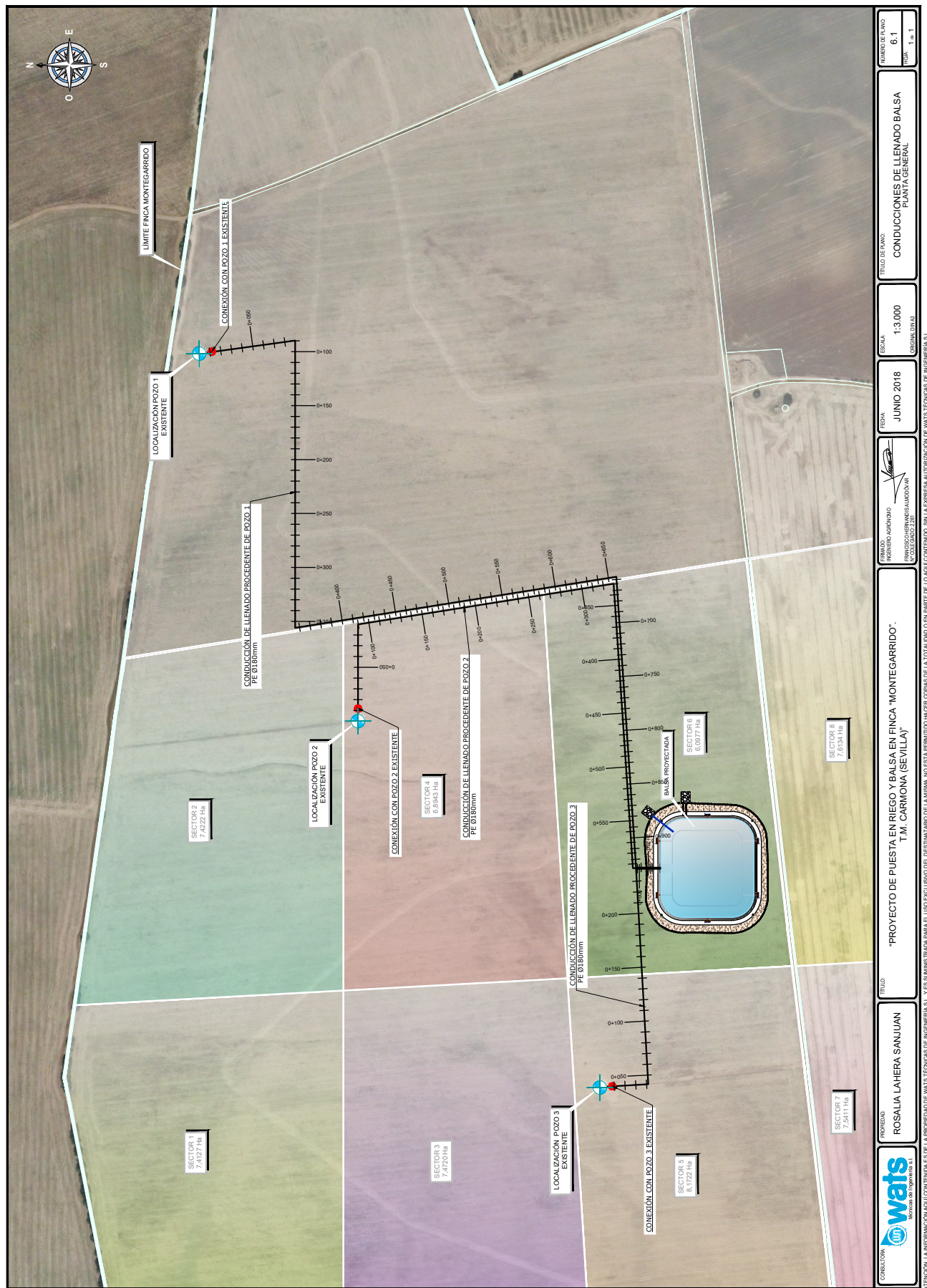


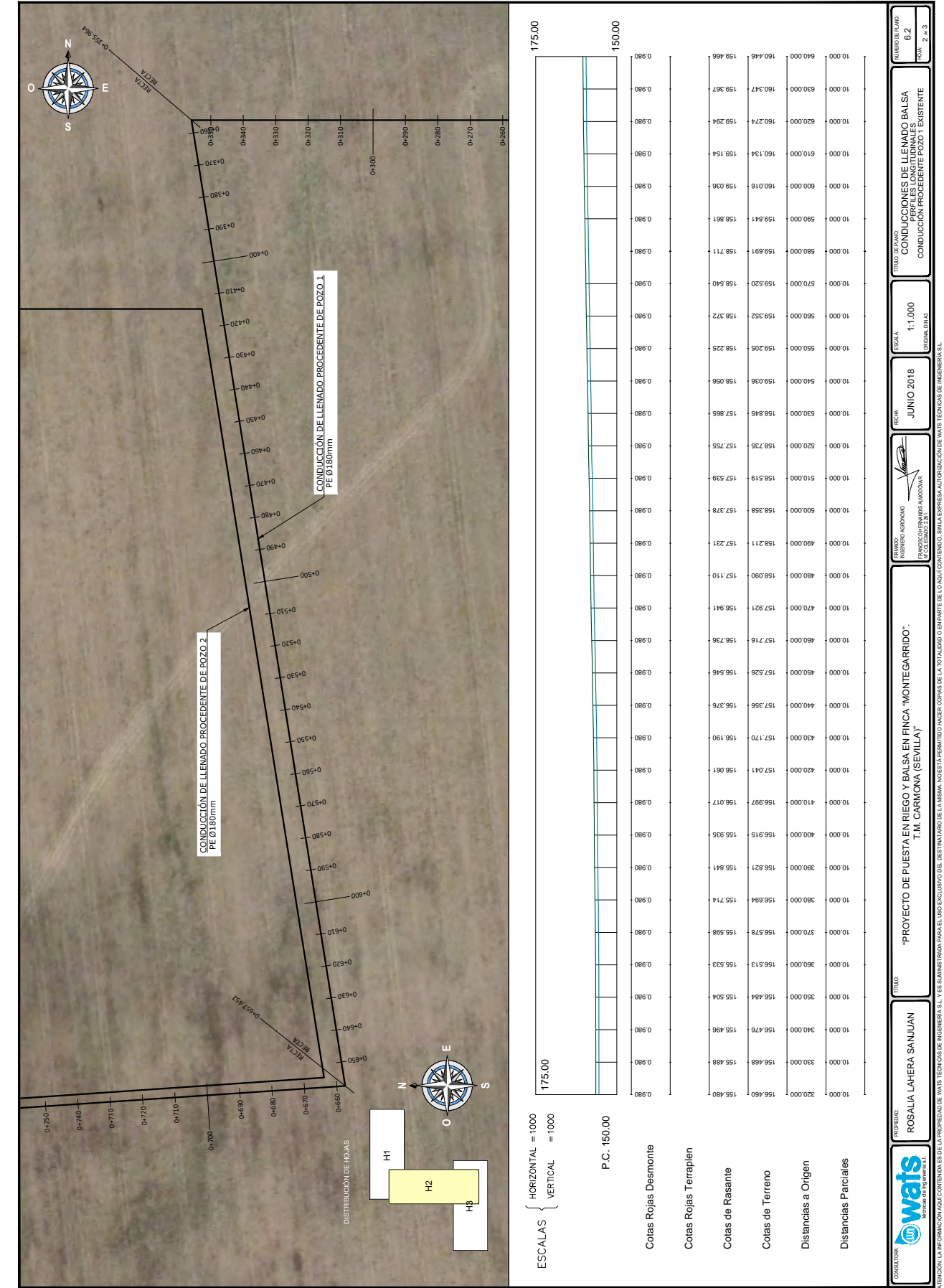
ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.

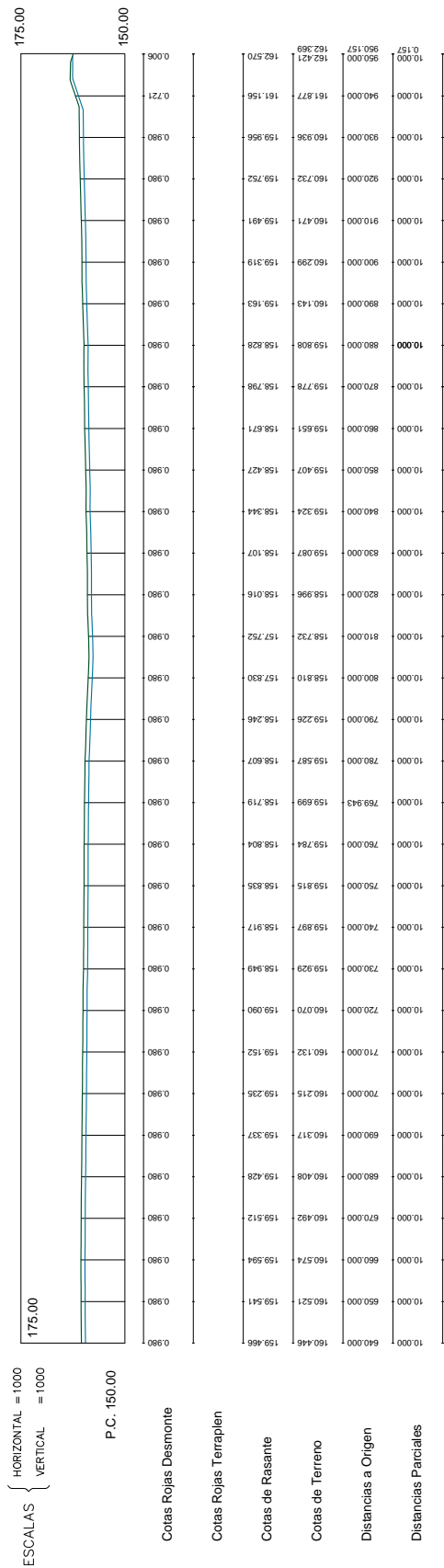




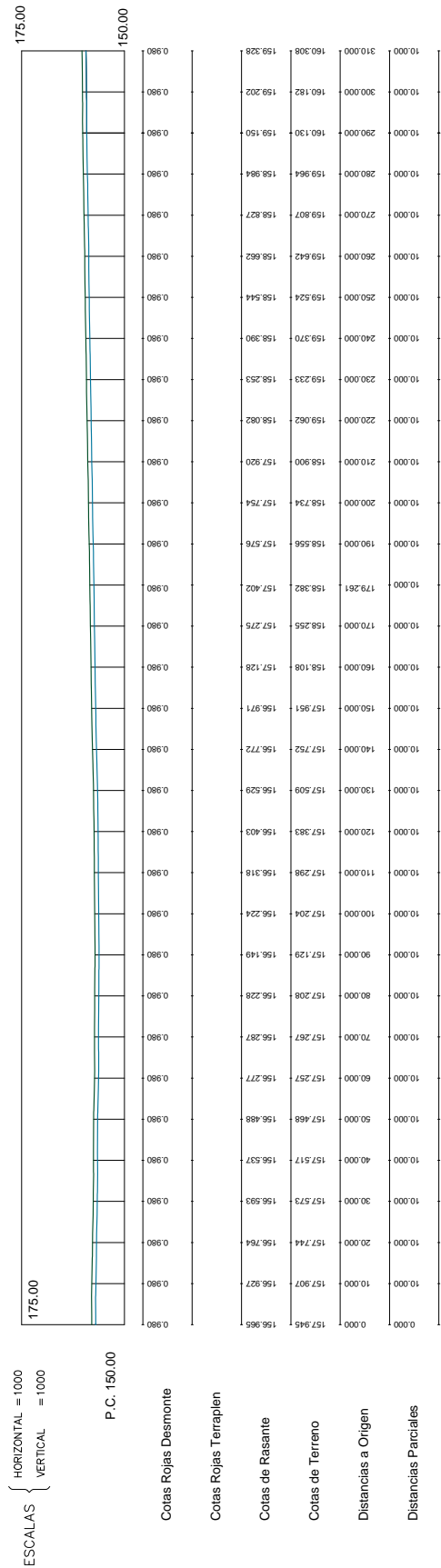
<div>CONSEJERO</div> <div> wats Ingeniería de Ingeniería S.L.</div>	PROYECTO	TÍTULO	PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en Finca "MONTGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)	INGENIERO INGENIERO AGRÓNOMO  DANIEL SÁNCHEZ-ARANDA INGENIERO AGRÓNOMO Nº Colegiado 2467	FECHA	FECHA DE FIRMAS	FECHA DE FIRMAS
	ROSALÍA LAHERA SANJUAN	"PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa en Finca "MONTGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"	JUNIO 2018	INDICADAS INDICADAS	Balsa PROYECTADA AUSCULTACIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL	5111 1 ^a 1	1 ^a 1

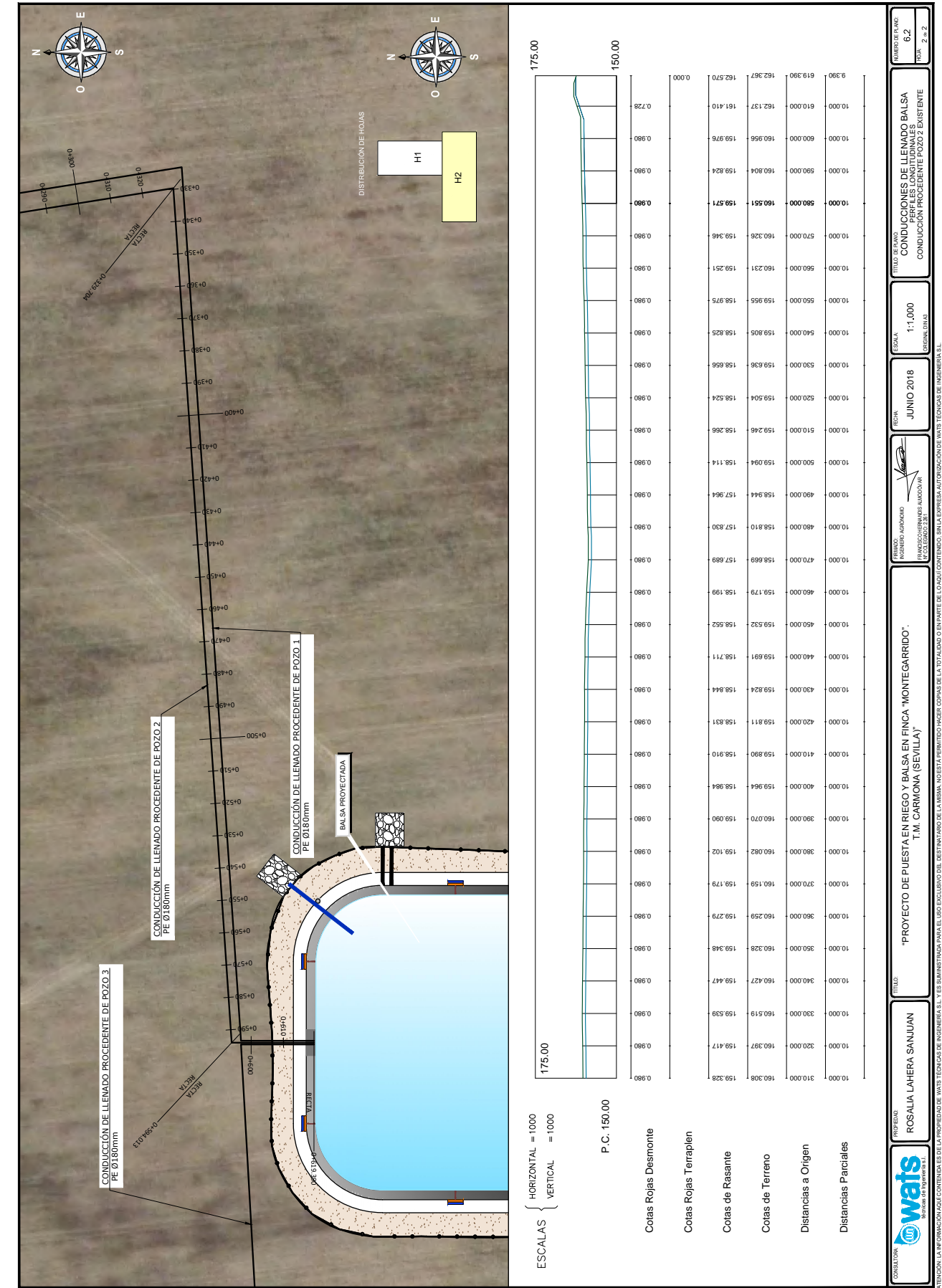


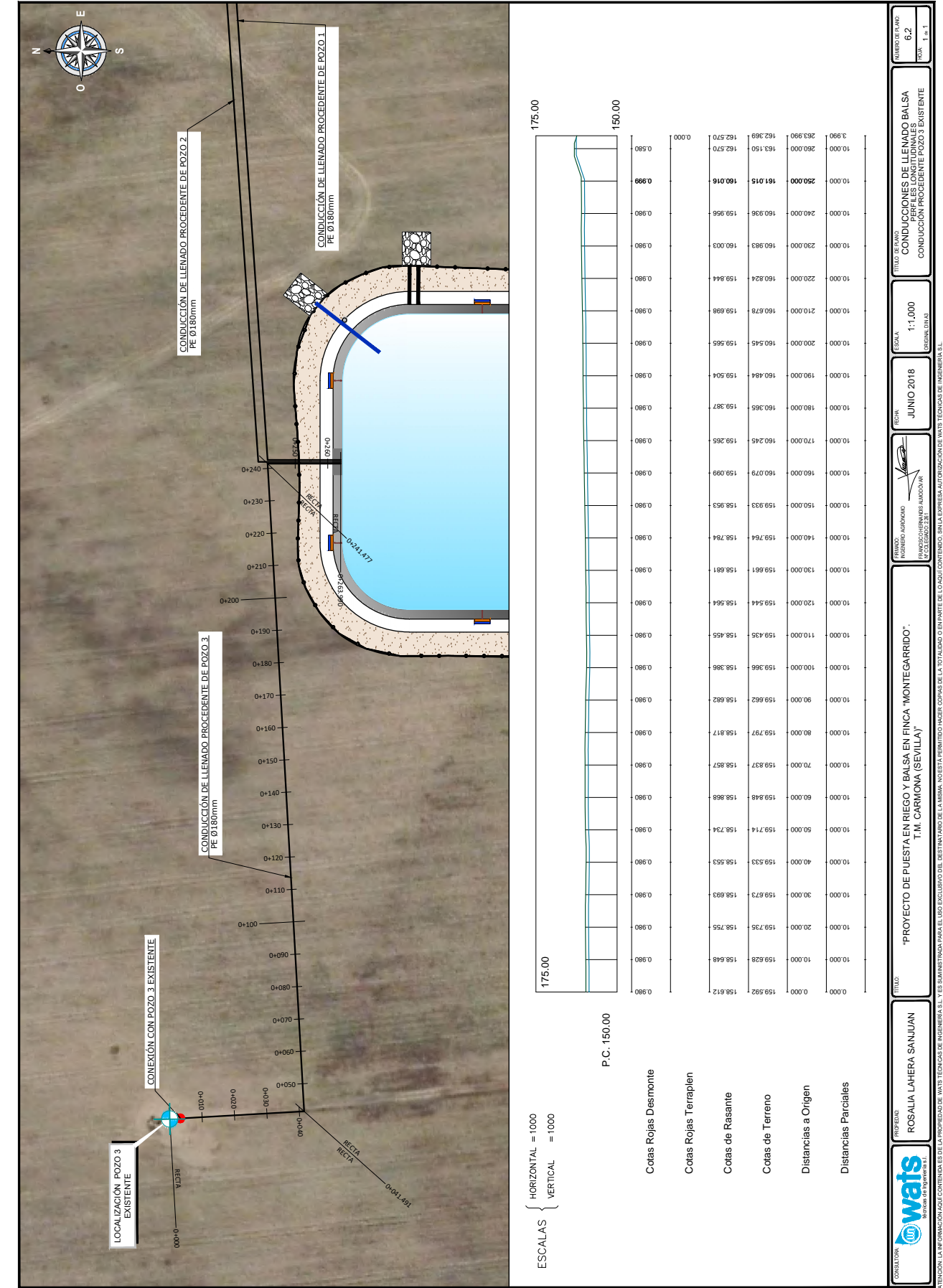





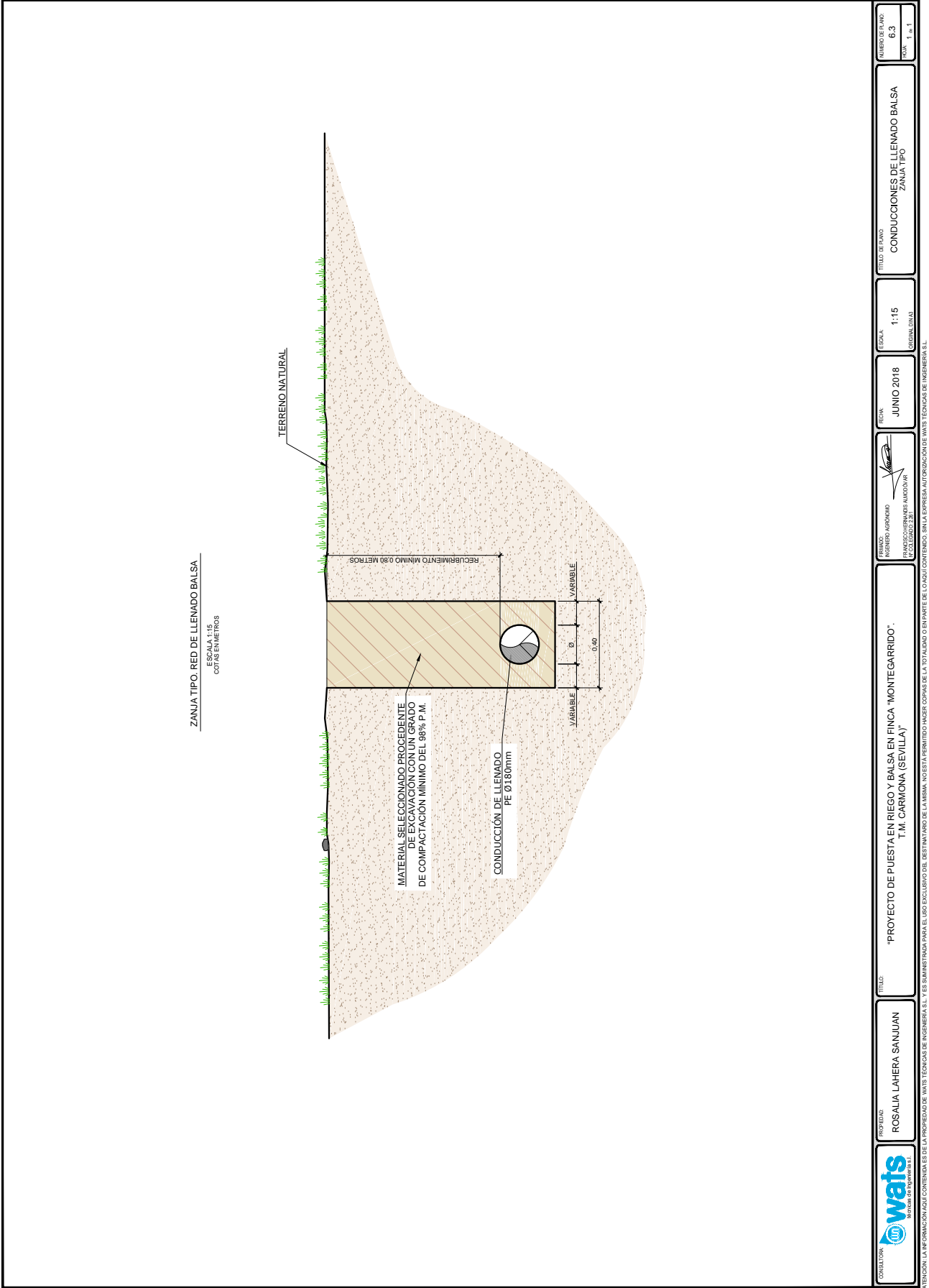
		TÍTULO "PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)"		PROPIEDAD ROSALIA LAHERA SANJUAN	
FRANCO HACIENDA DEGRADO FRANCISCO JERONIMO SANJUAN				FECHA JUNIO 2018	
ESCALA 1:1.000 CENTIMETROS EN LA ESCALA		TÍTULO DE RANG CONDUCCIONES DE LLENADO Balsa CONDUCCIONES DE RIEGO CONDUCCIÓN PROCEDEnte POZO 1 EXISTENTE		NÚMERO DE RANG 6.2 TOTAL 9 a 3	

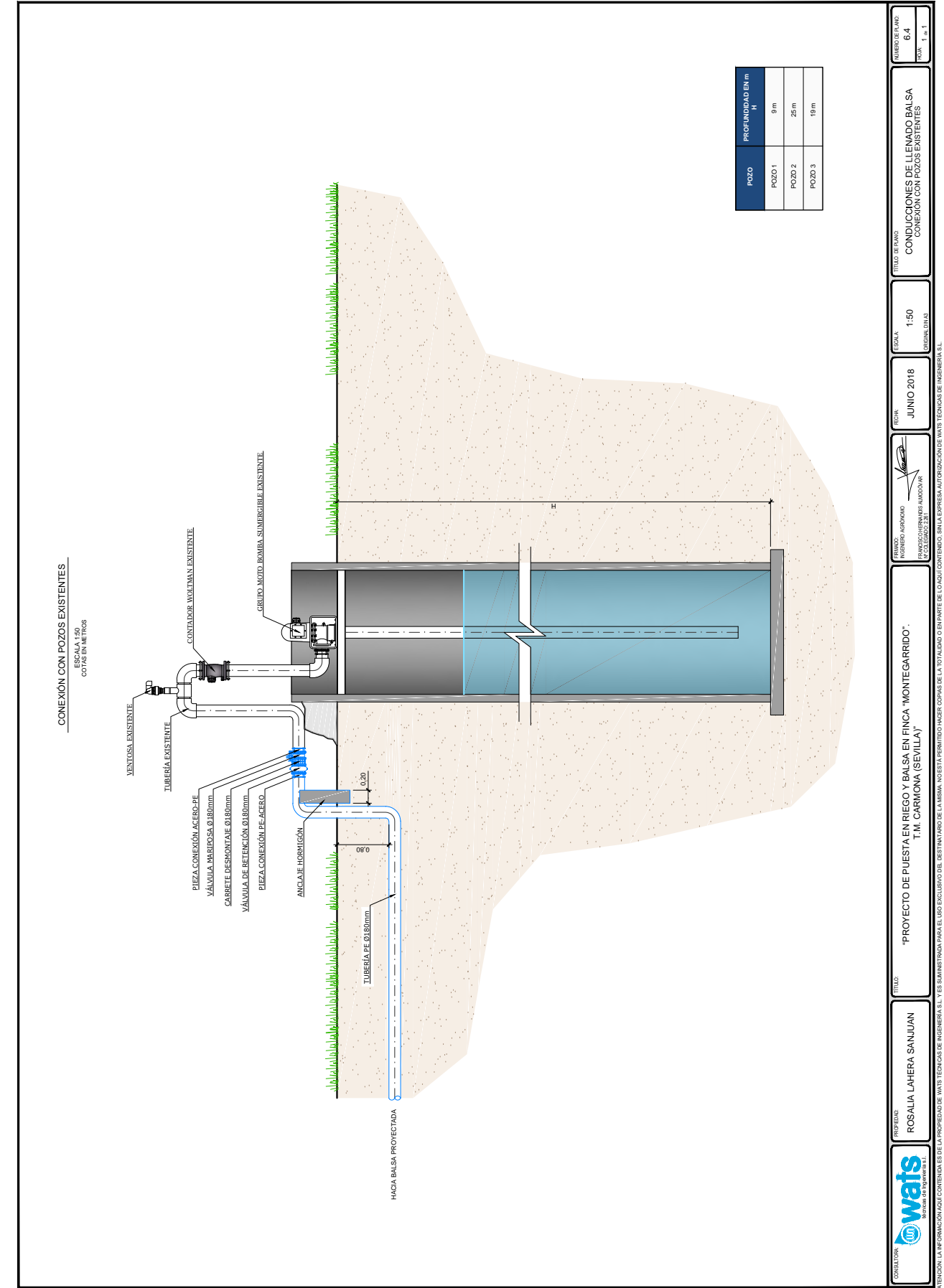




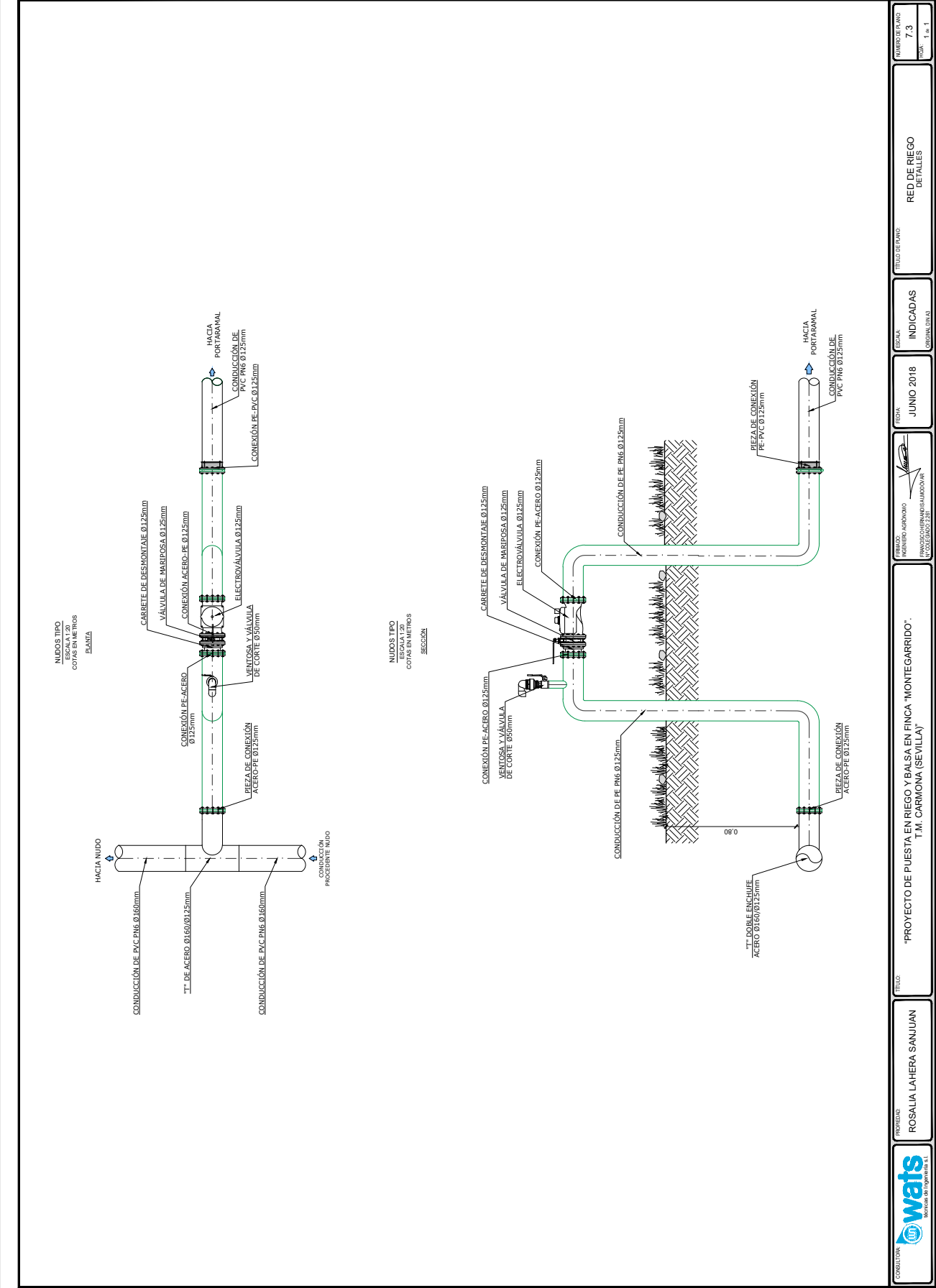


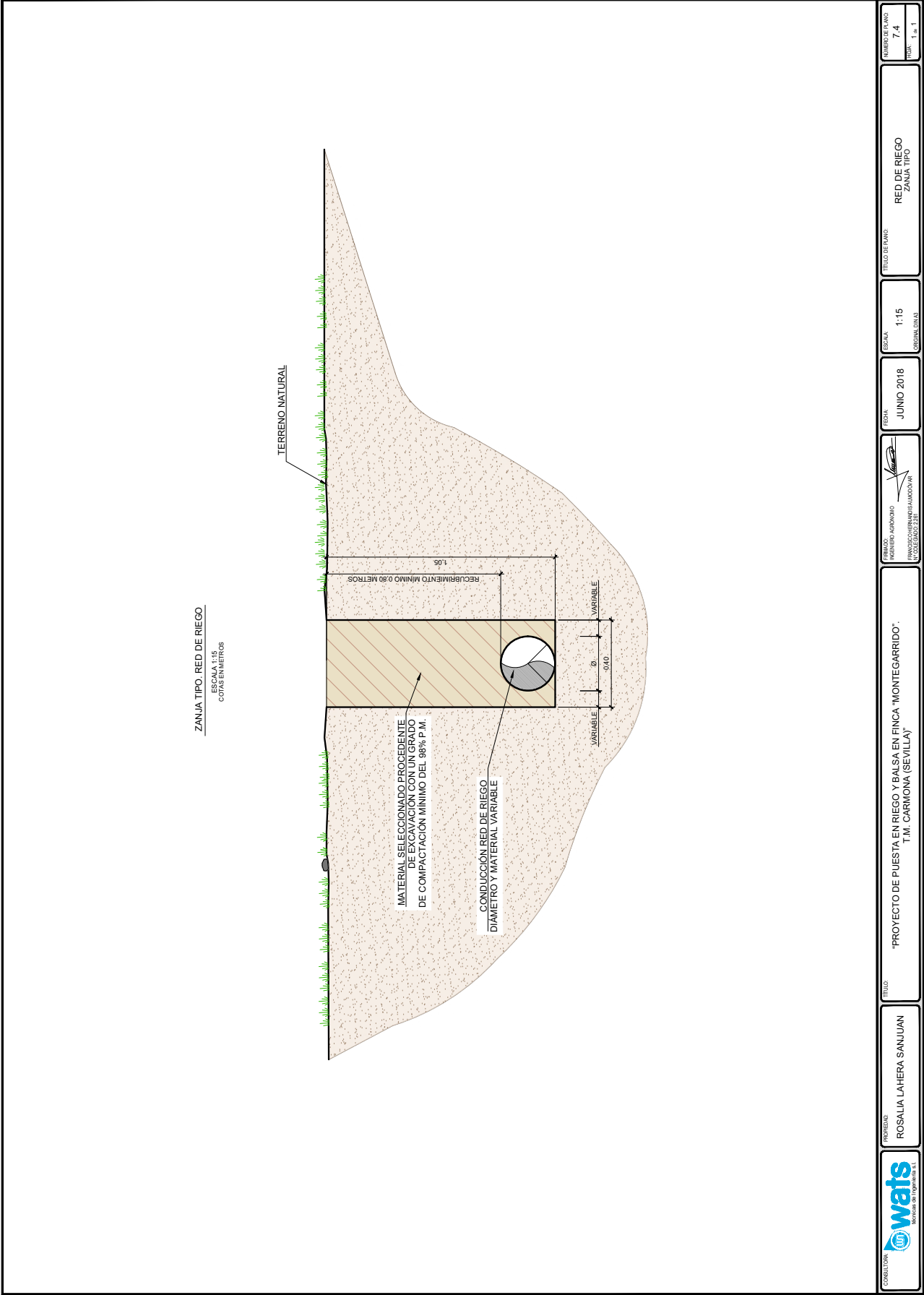
FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR			16/09/2021 07:25	PÁGINA 564/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		
				











DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 570/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	4
1.1.1. Balsa	4
1.1.2. RED DE RIEGO	7
1.1.3. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa	9
1.2. SITUACIÓN.....	10
1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA	10
1.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS	10
1.5. CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DEL PROYECTO	11
1.6. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS. MODIFICACIONES	12
1.7. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD	12
1.8. RESPONSABLES DE LA PROPIEDAD	13
1.9. ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO	13
1.10. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR	13
1.11. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA	18
1.12. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS	18
1.13. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS	19
2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL Y EQUIPOS.....	22
2.1. EXCAVACIONES Y TIERRAS	22
2.1.1. DEFINICIÓN	22
2.1.2. ACOPIOS.....	25
2.1.3. MEDICIÓN Y ABONO	25
2.2. MATERIALES PARA RELLENOS SELECCIONADOS	26
2.2.1. DEFINICIÓN	26
2.2.2. MATERIALES	26
2.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	27
2.2.4. MEDICIÓN Y ABONO	28
2.3. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS.....	28
2.3.1. DEFINICIÓN	28
2.3.2. MATERIALES	28
2.3.3. MEDICIÓN Y ABONO	29
2.4. HORMIGÓN	29
2.4.1. DEFINICIÓN	29
2.4.2. MATERIALES	31
2.4.3. EJECUCIÓN	38
2.4.4. MEDICIÓN Y ABONO	45

2.5. ENCOFRADOS.....	46
2.5.1. DEFINICIÓN	46
2.5.2. MATERIALES	46
2.5.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	47
2.5.4. MEDICIÓN Y ABONO	49
2.6. REDONDOS PARA ARMADURAS.....	49
2.6.1. DEFINICIÓN	49
2.6.1. MATERIALES	50
2.6.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	50
2.6.3. MEDICIÓN Y ABONO	51
2.7. VALVULERÍA.....	51
2.7.1. DEFINICIÓN	51
2.7.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	54
2.7.3. MEDICIÓN Y ABONO	54
2.8. VENTOSAS.....	54
2.8.1. DEFINICIÓN	54
2.8.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	55
2.8.3. MEDICIÓN Y ABONO.....	55
2.9. CARRETES DE DESMONTAJE	55
2.9.1. DEFINICIÓN	55
2.9.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	55
2.9.3. MEDICIÓN Y ABONO	56
2.1. TUBERÍAS DE PVC.....	56
2.1.1. DEFINICIÓN	56
2.1.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	58
2.1.3. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA	61
2.1.4. MEDICIÓN Y ABONO TUBERÍA PVC	63
2.2. TUBERÍAS DE PEAD	63
2.2.1. DEFINICIÓN	63
2.2.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	64
2.2.3. MEDICIÓN Y ABONO	70
2.3. POZOS Y ARQUETAS DE REGISTRO	71
2.3.1. DEFINICIÓN	71
2.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	72
2.3.3. MEDICIÓN Y ABONO	73
2.4. CABLES ELÉCTRICOS	73
2.4.1. DEFINICIÓN	73
2.4.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	74
2.4.3. MEDICIÓN Y ABONO	75
2.5. CANALIZACIONES Y TUBOS	75
2.5.1. DEFINICIÓN	75
2.5.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	75
2.5.3. MEDICIÓN Y ABONO	75
2.6. CABLES DE TIERRA	76

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 572/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.6.1. DEFINICIÓN	76
2.6.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	76
2.6.3. MEDICIÓN Y ABONO	76
2.7. VARIADOR	76
2.7.1. DEFINICIÓN	76
2.7.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	77
2.7.3. MEDICIÓN Y ABONO	77
2.8. CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA	78
2.8.1. DEFINICIÓN	78
2.8.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE	78
2.8.3. MEDICIÓN Y ABONO	78
2.9. OTROS MATERIALES NO SEÑALADOS EN ESTE PLIEGO	78
2.10. CONSERVACIÓN Y ACEPTACIÓN DEFINITIVA DE LOS MATERIALES	79
2.11. MATERIALES DE CALIDAD INSUFICIENTE	79
3. DISPOSICIONES GENERALES	80
3.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS	80
3.2. CONTROL DE CALIDAD	80
3.2.1. DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	80
3.2.2. SOBRE CUALQUIER OTRA UNIDAD DE OBRA	81
3.3. REPLANTEO PREVISTO DE LAS OBRAS	81
3.4. PLAZO DE GARANTÍA	81
3.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCION	81
3.6. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL	81
3.7. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	82
3.8. SEGUROS	82
3.8.1. SEGURO TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN	82
3.8.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD	82
3.8.3. SEGURO DE PRODUCTOS	82
3.8.4. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS EQUIPOS	82
3.8.5. SEGURO OBLIGATORIO CONVENIO DE CONSTRUCCIÓN	82
3.9. LEGISLACIÓN SOCIAL	83
3.10. GASTOS DE VIGILANCIA Y ENSAYOS	83
3.11. PROGRAMA DE TRABAJO	83
3.12. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	84
4. CONDICIÓN FINAL	84

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 573/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las obras correspondientes al **PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO Y Balsa EN FINCA "MONTEGARRIDO". T.M. CARMONA (SEVILLA)** para determinar la calidad de los materiales que se van a emplear, fijar las condiciones técnicas que se deben cumplir en la ejecución de las distintas unidades de obra que las componen y establecer los criterios de medición, así como aquellas otras condiciones de carácter general que han de regir durante la ejecución de las mismas y hasta su entrega.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En el presente capítulo se realiza una descripción de las obras proyectadas, en el que se describirán cada uno de los siguientes apartados:

- Balsa
 - Movimiento de tierras
 - Impermeabilización
 - Aliviadero
 - Toma flotante
 - Desagüe
 - Camino de coronación
 - Auscultación
 - Medidas de seguridad
- Red de riego
- Conducciones de llenado de la balsa

1.1.1. Balsa

La balsa se define de materiales sueltos, con el cuerpo de los terraplenes de sección homogénea, realizado con material procedente de excavación.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 574/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1.1.1.1. Cubicación

La cubicación de la balsa se realiza, teniendo en cuenta el diseño de la misma, así como las necesidades de acumulación de la propiedad, las superficies y las profundidades. De esta forma se han obtenido los siguientes datos:

- La balsa se proyecta con una capacidad de embalse a nivel máximo normal (N.M.N.) de 20.676,70 m³.
- El volumen de la balsa hasta coronación es de 28.630,00 m³.
- La superficie de la lámina de agua correspondiente al N.M.N. de 7.465,25 m².
- El resguardo es de 1,00 m, por lo que la cota de lámina de agua correspondiente al Nivel Máximo Normal se sitúa en la 162,15.
- La cota de coronación de la balsa se sitúa en la 163,15 y el fondo a la 158,65, siendo el ancho de coronación de 4 metros.
- La superficie de ocupación de la balsa es de 12.377,35 m².
- La altura máxima de terraplén es de 3,10 m.
- La altura del interior de la balsa desde el fondo hasta coronación es de 4,5 m.
- La altura del agua a nivel máximo normal (N.M.N.) desde el fondo de la balsa es de 3,50 m.

1.1.1.2. Movimiento de tierras

Inicialmente se procederá al despeje y desbroce del terreno afectado por las obras (espesor medio de 0,20 m).

El terraplén se formará con materiales procedentes de la propia excavación, compactado al 98% del Próctor Modificado. Dentro de estos materiales se seleccionará el más arcilloso para garantizar la impermeabilización, de forma que evite subpresiones y erosiones.

La balsa tendrá una altura máxima de terraplén exterior de 3,10 m y una altura interior de 4,50 m.

En cuanto a los taludes, se proyectan los siguientes:

- Talud exterior: 3H:1V.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 575/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Talud interior: 3H:1V.

El material será excavado y extendido a su vez en el lugar de empleo para la formación del terraplén, en tongadas no superiores a los 0,25 metros de espesor. El material una vez extendido, será regado mediante cuba hasta alcanzar su humedad óptima, o quedar dentro de un rango idóneo, y compactado a un mínimo del 98 % de su Próctor Modificado; y se compactará con rodillo de "pata de cabra", idóneo para la puesta y tratamiento en obra de materiales con alta proporción de arcillas.

Se revestirán los taludes exteriores de la balsa mediante hidrosiembra para proteger dichos taludes de la erosión.

1.1.1.3. Impermeabilización

La impermeabilización de los taludes de la balsa se conseguirá disponiendo de los siguientes elementos una geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm. Ésta se colocará sobre un geotextil de 250 g/m² para garantizar su protección.

1.1.1.4. Aliviadero


El aliviadero proyectado para el vaso de regulación de la balsa se ha resuelto mediante dos tubos de PEAD de 400 mm de diámetro, separados 0,40 m, que atraviesan el dique de la balsa. El trazado de la tubería parte desde la cota del N.M.N. atravesando el terraplén de la balsa con una pendiente mínima y continua por el interior del terraplén, paralelo al talud exterior de la balsa, hasta el pie del talud.

1.1.1.5. Toma flotante

Para garantizar el suministro de agua a la red de riego se proyecta una toma flotante, que consiste en un equipo de impulsión instalado en una estructura capaz de soportar las variaciones del nivel de agua. Dicha estructura se compone de una plataforma tipo trámex de acero galvanizado que se apoya sobre depósitos que garantizan la flotación de la misma. Sobre esta plataforma se dispondrá el equipo de impulsión y la toma de conexión con la tubería de la red de riego.

1.1.1.6. Desagüe

El vaciado de la balsa en caso de emergencia se realizará a través de una tubería de PEAD con diámetro de 315 mm y PN6, cuya base de apoyo se encuentra a una altura de 1,40 m con respecto al fondo de la balsa para poder verter a la cota del terreno natural.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 576/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1.1.1.7. Camino de coronación

En coronación se ha proyectado un camino de 4,0 m de ancho, compuesto por una capa de material todo uno de 0,20 m de espesor.

1.1.1.8. Auscultación

Se proyectan cuatro hitos, los cuales serán elementos prefabricados de hormigón y se dispondrá uno cada en cada esquina de la balsa, siendo su altura de 80 cm y su diámetro 15 cm.

1.1.1.9. Medidas de seguridad

Las medidas de seguridad que se definen son las siguientes:

- Cerramiento perimetral en la parcela para evitar los accesos no controlados al embalse y con ello conseguir que no se produzcan accidentes.
- Flotadores de salvamento: Se dispondrán flotadores de salvamento homologados, colocados en postes de acero con carteles de seguridad.
- Cuerdas: Se instalarán cuerdas de seguridad de 20 m de longitud, a fin de conformar vías de salida de las balsas en caso de accidente.
- Carteles: A fin de prevenir posibles accidentes, se colocarán carteles con el rótulo "Prohibido bañarse".

1.1.2. RED DE RIEGO

En el presente proyecto se plantea realizar una nueva red de riego para abastecer tanto a la superficie de riego actual como la prevista en la ampliación, siendo la superficie total de la puesta en riego de 58,625 ha.

Para la definición de la red de riego, se propone dividir la superficie agrícola de la finca en ocho sectores:

- Sector 1: 7,41 ha.
- Sector 2: 7,42 ha.
- Sector 3: 7,47 ha.
- Sector 4: 6,89 ha.

- Sector 5: 8,17 ha.
- Sector 6: 6,10ha.
- Sector 7: 7,54 ha.
- Sector 8: 7,61 ha.

Estos sectores serán independientes unos de otros, es decir, se dispondrán válvulas al inicio de cada sector.

Las características de cada uno de estos sectores, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Sectores de riego proyectados								
Red de riego de la finca "Montegarrido"								
Parámetro	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Superficie (ha)	7,41	7,42	7,47	6,89	8,17	6,10	7,45	7,61
Tipo de riego	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo	Goteo
Caudal dotacional (L/s ha)	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Presión mínima requerida (m.c.a.)	18,21	18,25	20,16	18,51	23,10	21,27	21,89	22,04

Las conducciones de la nueva red de riego serán de PVC, con timbraje PN 6, llegando hasta cada uno de los recintos que se pretenden poner en riego.

1.1.2.1. válvulas de corte

A lo largo del trazado de la red de riego se dispondrán válvulas de corte para independizar los ramales y poder cortar el suministro en algunos ejes o tramos en caso de ser necesario por averías u operaciones de mantenimiento.

Las válvulas definidas son de mariposa, de diámetros variables con desmultiplicador manual y de accionamiento de volante, elevándolas a la superficie mediante piezas de calderería con forma de cuellos de cisne.

1.1.2.2. Ventosas

Se proyectan ventosas trifuncionales para las diferentes conducciones proyectadas, siendo sus características las siguientes:

- Cuerpo de fundición.
- Base de Bronce roscada.

- Junta tórica Buna-N, 10/16 atm de presión máxima admisible.
- Efecto cinético y automático combinados en una sola unidad funcional.

1.1.2.3. zanjas

Los movimientos de tierra considerados en las obras son los correspondientes a la instalación de la red de tuberías. Las conducciones se dispondrán en zanjas de dimensiones en función del diámetro, disponiendo una altura mínima de relleno sobre clave de 0,60 m.

Todo el material excavado en la apertura de la zanja, será utilizado para el relleno de la misma.


1.1.3. CONDUCCIONES DE LLENADO DE LA Balsa

El llenado de la balsa proyectada se realiza desde tres captaciones en pozos existentes, los cuales se conectarán hidráulicamente con la balsa mediante tres conducciones independientes.

Para ello y, tras barajar diversas opciones, se proyectan tres conducciones de polietileno de alta densidad con las siguientes características de diseño:

- Diámetro nominal: 180 mm.
- Material: PE-100.
- Presión máxima: 6 atm.
- Espesor: 6,9 mm.
- Longitud de la tuberías:
 - Pozo 1: 946 m.
 - Pozo 2: 617 m.
 - Pozo 3: 259 m.

En los pozos mencionados existen bombas sumergibles, que se utilizan actualmente para el riego. Las conducciones proyectadas se conectarán con las conducciones existentes en cada uno de los pozos. Además, para evitar el vertido al pozo de agua procedente de la balsa se dispondrá una válvula antirretorno al inicio de cada una de las conducciones proyectadas, junto a la válvula de corte proyectada.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 579/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

1.2. SITUACIÓN.

La finca Montegarrido, propiedad de Dña. Rosalía Lahera Sanjuan., se localiza al este de la localidad de Carmona (Sevilla), en la margen izquierda de la carretera A-4 que comunica Carmona con Fuentes de Andalucía.

1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

Los documentos que quedan incorporados al contrato como documentos vinculantes, salvo en el caso de que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

- Memoria y anejos.
- Planos.
- Pliegos de prescripciones técnicas particulares.
- Presupuesto.

1.4. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Se establece el orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos. Se establece el siguiente orden de preferencia:

1. Presupuesto
2. Los Planos
3. El Pliego de Prescripciones Técnicas
4. La Memoria

En el contrato se podrán modificar dichas condiciones por acuerdo entre promotor y constructor.

El cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo referente a los precios de las unidades de obra.

Los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en el Apartado 1.8 de este Pliego.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese en ambos documentos, siempre que la unidad de

Documento III. Pliego de condiciones

10

Nº Reg. Entrada: 20219909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 580/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y aquella figure en los Cuadros de Precios del Documento nº 4.- Presupuesto.

Las omisiones o descripciones erróneas de detalles que puedan existir en el Documento nº 2.- Planos, y en este Pliego y que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos antes referidos, o, que por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Documentos del Proyecto.

1.5. CONTRADICCIONES, ERRORES Y OMISIONES DEL PROYECTO

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos documentos que forman parte del proyecto se debe de tener en cuenta lo siguiente:

- El Documento nº 2 "Planos", tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensiones se refiere, en caso de incompatibilidades entre los mismos.
- El Documento nº 3, "Pliego de Prescripciones Técnicas", tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que, a su juicio, reporten mayor calidad.

Como consecuencia de la información recibida de la empresa adjudicataria, o propia iniciativa de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego, la Legislación vigente sobre la materia y las atribuciones asignadas por SEIASA.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen a la empresa adjudicataria de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 581/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La empresa adjudicataria informará por escrito a la Dirección de obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase, y todo ello deberá reflejarse en el Acta de replanteo.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los Cuadros de Precios prevalecerán sobre el Presupuesto.

1.6. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS. MODIFICACIONES

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

1.7. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD

Ingeniero Director de las Obras.

La propiedad antes del comienzo de las obras designará al Ingeniero Director de las Obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Propiedad frente al Contratista. Antes del nombramiento del Ingeniero Director de las Obras deberá someterse su aprobación a los organismos competentes. El comienzo de las obras sin designar al Ingeniero Director de las Obras, será responsabilidad de la Propiedad, así como todo lo que conlleva el comenzar las obras sin Ingeniero Director de las Obras.

Una vez dadas las obras por finalizadas, queda desligado el Ingeniero Director de las Obras de actuaciones posteriores, pasando a partir de entonces la propiedad a ser responsable del mantenimiento y conservación de las obras, así como de todas las operaciones de control y manipulación del agua que se realicen.

Inspección de las obras.

El contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

Representantes del Contratista.

Una vez adjudicadas las obras definitivamente, el Contratista designará un Técnico, que asumirá la dirección de los trabajos durante la ejecución de las obras.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 582/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Antes del nombramiento de los representantes, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Propiedad, pudiendo esta aceptar o denegar el nombramiento.

1.8. RESPONSABLES DE LA PROPIEDAD

La propiedad será el único responsable del comienzo de las obras sin haberse obtenido todos los permisos previos de las administraciones competentes.

1.9. ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el Contratista y el Ingeniero Director de la obra, redactarán el Programa contradictoriamente, acompañándose la siguiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

1.10. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá junto con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan a continuación:

- a) Con carácter general.

Normativa de aguas

- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de Julio, por el que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 2.473/1985, de 27 de Diciembre, por el que se aprueba la tabla de vigencias a que se refiere el apartado 3 de la disposición derogatoria de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 650/1987, de 8 de Mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- Real Decreto 1.664/1998, de 24 de julio, por la que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 583/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			


- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Normativa de construcción

- Real Decreto 1.247/2.008, de 18 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) ".
- Real Decreto 314/2.006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Texto refundido con modificaciones del R.D. 1371/2.007, de 19 de octubre y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2.008.
- RC-16 (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos). Instrucción para la Recepción de Cementos.

Normativa instalaciones eléctricas

- Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas complementarias.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Instrucción de 17 de noviembre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión.
- R.D. 1955/00, por el que se aprueba la Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 584/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas UNE.
- Recomendaciones de UNESA.
- Normas Técnicas de Construcción y montaje de Endesa Distribución Eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Normativa de soldadura de tuberías

- Recomendaciones para el uso de los indicadores de calidad de imagen radiográfica (UNE 14-602-79).
- Indicadores de calidad de imagen radiográfica (ICI) (L-NE-14041-79).
- Prácticas recomendadas para el examen de los rayos X de las juntas soldadas por presión sobre aluminio y sus aleaciones y magnesio y sus aleaciones de espesor comprendido entre 5 y 50 mm (ISO 2437).
- Juntas soldadas. Prácticas recomendadas para el examen por impregnación (ISO 3879).
- Prácticas recomendadas para el examen radiográfico de las uniones soldadas a tope por fusión en chapas de acero para espesor < 50 mm (UNE 14-604-79).
- Prácticas recomendadas para uniones circulares soldadas a tope por fusión, sobre tubos de acero con pared de espesor < 50 mm (UNE 14040).
- Exigencias relativas a la soldadura. Parámetros a tomar en consideración para definir las exigencias que deben satisfacer las juntas soldadas por fusión sobre acero (ISO 3088).
- Tubos soldados en acero para intercambiadores de calor (ISO-6768).
- Tubos sin soldadura en acero para intercambiadores de calor (ISO-6768).

Normativa de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 585/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

También son de aplicación las disposiciones establecidas en las siguientes normas, siempre que no se oponga a la legislación anteriormente citada:

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, relativo a la protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 20 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 586/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Título II.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI.

Normativa de Medio Ambiente

- Ley Básica 20/1986 de 14 de Mayo, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio de 1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Real Decreto 952/1997 de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Orden de Febrero de 1989 por el que se regula la gestión de aceites usados.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de residuos
- Ley 7/1994 de 18 de Mayo, de Protección Ambiental.
- Decreto 283/1995 de 21 de Noviembre por el que se aprueba al Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Acuerdo de 17 de Junio de 1997, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 587/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de Junio de evaluación ambiental
- Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una descripción de este Pliego y los de otra descripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas será de aplicación la más exigente.

Cuando exista alguna diferencia, contradicción o incompatibilidad entre algún concepto señalado expresamente en este Pliego, y uno similar en laguna o algunas de las disposiciones generales relacionadas anteriormente, prevalecerá lo dispuesto en aquel, salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero Director de las obras.

En el supuesto caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas se sobrentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas por el presente Pliego deben atenderse como condiciones mínimas.

1.11. DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

El presente Pliego estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa en el Contrato de Escritura.

1.12. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente, al Ingeniero Director de las Obras, sobre cualquier contradicción existente.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 588/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las cotas de los planos tendrán en general preferencia a las medidas a escala.

Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala.

El Contratista deberá confrontar los documentos y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

1.13. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

Esta partida comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del proyecto, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción definitiva de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y a la recepción definitiva de los trabajos.

Obras preparatorias:

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

1. Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
2. Montaje de plantas y demás instalaciones para la construcción.
3. Construcción de oficinas, talleres, almacenes, campamentos, viviendas (si son necesarias), polvorines y demás instalaciones necesarias para la construcción.
4. Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
5. Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
6. Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
7. Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.
8. Se realizará un terraplén de ensayo con los materiales que afloran en obra, con lo que se determinarán aspectos tales como: energía de compactación, humedad, etc...

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 589/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

El Contratista deberá someter a la Dirección de las Obras, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de las Obras cualquier plano o información adicional que esta considere necesarios en relación a las instalaciones y obras provisionales.

El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico del agua potable. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada.

El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección de las Obras.

CARRETERAS Y ACCESOS.

El Contratista deberá construir y mantener aquellas vías de acceso e interiores necesarias para la realización de las obras cuyo trazado y características de sección deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

La construcción de estas obras no afectará al normal nivel de servicio de las carreteras de la zona. Así mismo el Contratista será responsable de la reparación de los daños que como consecuencia de las obras se produzcan en aquellas.

- Equipos:

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

- Derecho de paso:

El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando señales adecuadas y a satisfacción de la Dirección de las Obras.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 590/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Reparación de daños:

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de las Obras.

- Demolición de obras temporales:

El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales que la Dirección de las Obras crea innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a los lugares de deshecho o al lugar que indique esta.

- Restauración del medio ambiente local:

Toda la modificación o destrucción del paisaje natural como consecuencia de rellenos, cortes, deforestaciones, edificaciones desmanteladas, quemadas, etc., debe ser restaurado de acuerdo a un plan elaborado por el Contratista y sometido a la consideración de la Dirección de las Obras, con 60 días de anticipación al inicio de estos trabajos.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 591/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL Y EQUIPOS

2.1. EXCAVACIONES Y TIERRAS

2.1.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, achique de agua, contención de tierras, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a lugar de empleo.

El Contratista, bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales necesarios para la ejecución de las obras.

Una vez elegidos dichos lugares y obtenidos y aceptados los permisos y cánones que le indique la propiedad de la cantera, solicitará la autorización del Director de Obra, el cual realizará los ensayos oportunos y podrá rehusar

Condiciones de excavación

La excavación de las zanjas y pozos se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno excepto en rocas con explosivos se realizarán con medios mecánicos adecuados al tipo de terreno que exista.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuados o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.


Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 592/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas de las tuberías.
- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa. Por todas las entibaciones que el Director de Obra estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables. La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora. La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa o persona en quien delegue, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
- El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 593/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.

- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.
- Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. Que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.
- Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Empleo de los productos de excavación

Los productos procedentes de la excavación de zanjas se utilizarán para el posterior relleno de las mismas.

El material sobrante no susceptible de aprovechamiento se extenderá en obra en los lugares que ordene la Dirección Facultativa.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 594/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras.

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el

Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

2.1.2. ACOPIOS

Si en algún momento se dispusiera de materiales aprobados para la utilización de zonas de la obra que no estuvieran preparadas para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento de precio en las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente plana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán de eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra antes de su utilización.

2.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o que, en su defecto, indique la Dirección Facultativa, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y los procedimientos de excavación empleados.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 595/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.2. MATERIALES PARA RELLENOS SELECCIONADOS

2.2.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra y de canteras para relleno de zanjas, del trasdós de muros, del lecho de asiento de tuberías, de base de soleras y otras zonas definidas en proyecto o que estime convenientes la Dirección Facultativa.

2.2.2. MATERIALES

El material a emplear en rellenos seleccionados, será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan. Cumplirá las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a (2) cm. y su cernido por el tamiz 0,80 UNE será menor que el 55 % en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (40) ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de sesenta centésimas de límite líquido menos nueve ($IP > 0,60 LL - 9$).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo de Próctor Normal no será inferior a 1.750 kg/m^3
- El contenido en materia orgánica será inferior al 2%.
- Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:
 - ✓ Un ensayo de Próctor Normal.
 - ✓ Un ensayo de contenido de humedad.
 - ✓ Un ensayo granulométrico.
 - ✓ Un ensayo de límites de Atterberg.
 - ✓ Un ensayo de contenido en materia orgánica.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 596/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.2.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud, según prescripciones indicadas en proyecto o, en su defecto, por la Dirección Facultativa. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, la Dirección Facultativa decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario de la Dirección Facultativa, el espesor de las tongadas, medido después de la compactación, no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura en el trasdós de la obra de fábrica para el adecuado control de extendido y compactación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 597/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes.

El grado de compactación a alcanzar no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Normal (UNE 103 500) y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

2.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados con tierras procedentes de las excavaciones ejecutadas en obra o con tierras de cantera se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

2.3. MATERIAL PARA RELLENOS ORDINARIOS

2.3.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra y de canteras para relleno de zanjas, del trasdós de muros, del lecho de asiento de tuberías, de base de soleras y otras zonas definidas en proyecto o que estime convenientes la Dirección Facultativa.

2.3.2. MATERIALES

El material a emplear para rellenos ordinarios será suelo tolerable procedente de la excavación o préstamos.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (40) ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de sesenta centésimas de límite líquido menos nueve ($IP > 0,60 LL - 9$).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo de Próctor Normal no será inferior a 1.450 kg/m³.
- El contenido en materia orgánica será inferior al 2%.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 598/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- ✓ Un ensayo de Próctor Normal.
- ✓ Un ensayo de contenido de humedad.
- ✓ Un ensayo granulométrico.
- ✓ Un ensayo de límites de Atterberg.
- ✓ Un ensayo de contenido en materia orgánica.

2.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados con tierras procedentes de las excavaciones ejecutadas en obra o con tierras de cantera se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

2.4. HORMIGÓN

2.4.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, arena y eventualmente productos de adición y material puzolánico (cenizas volantes), que al fraguar y endurecer adquieren resistencia y estabilidad en el tiempo ante los agentes atmosféricos y el agua.

Se refiere esta unidad a la ejecución de hormigones hidráulicos de cualquier tipo, en masa o armado. La colocación y retirada de los encofrados y armaduras se regirá por las normas prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

2.4.1.1. Hormigones hidráulicos

Se definen como hormigones hidráulicos los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si a ellos se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador y se colocan a mano dentro del encofrado.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción para el proyecto de obras de hormigón en masa, armado y/o pretensado" EHE.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 599/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

El peso específico aparente del hormigón, no será inferior a 2,4. El módulo de elasticidad no será inferior a 210.000 kg/cm² (doscientos mil kilogramos por centímetro cuadrado).

La relación agua-cemento será de 0,50, el asiento del cono Abrams está comprendido entre 6 y 9 cm. Con este fin debe corregirse o ajustarse con arreglo a la humedad de los áridos ordenándose en obra el rechazo de cuantas partidas de hormigón no cumplan estas condiciones.

Los áridos se lavarán, si es necesario a juicio del Ingeniero Director, hasta conseguir que el contenido en arcilla de la arena no pase la cifra límite del 5%, y en previsión de ser necesario un segundo lavado se instalará en la entrada de los silos de planta un dispositivo de lavado de árido grueso.

Los áridos de poca dureza o mala calidad, la arcilla adherida y los cuerpos extraños se evitarán aunque para ello sea necesario vaciar silos y desechar su contenido.

La composición de cada tipo de hormigón será la que ordene el Ingeniero Director, a determinar según los resultados de los ensayos de Laboratorio. Dicha composición quedará definida por:

- a) Dos curvas límite entre las cuales deberá estar comprendida en todo momento la curva granulométrica de los áridos.
- b) La dosificación de cemento.
- c) La cantidad de agua de amasado, y la de agente aireante y/o plastificante si se ordena su empleo.
- d) La cantidad de ceniza y volante.

Las composiciones serán estudiadas a fin de obtener un hormigón de máxima compacidad, manejable, untuoso, bien ligado, sin segregación, y que las probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. confeccionadas con él de las cargas de rotura a compresión a los veintiocho (28), exigidas en el Proyecto.

2.4.1.2. Cementos o conglomerantes hidráulicos

Son productos que amasados con agua fraguan y se endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 600/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Los conglomerantes hidráulicos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08 y, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente instrucción del hormigón.

2.4.2. MATERIALES

2.4.2.1. Cemento

El cemento a utilizar será del tipo CEM II, clase resistente 32,5, fijándose finalmente la designación al inicio de las obras, de acuerdo y previa autorización de la Dirección de Obra

Este cemento deberá ajustarse a lo indicado en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-16, así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego, para algunos de los tipos diferentes de hormigones.

Transporte y almacenamiento del cemento.

a) En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para que se pase a controlar el material.

Los empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las Obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

b) A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Dirección de las Obras con la debida antelación el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 601/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisterna se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

Ensayos del cemento

a) De recepción y control

Se realizarán los ensayos que se indican en los artículos correspondientes de la Instrucción EHE.

El cemento no se empleará en obra excesivamente caliente. Su temperatura no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

1. Cuarenta grados centígrados.
2. Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

b) De almacenamiento

Independientemente y además de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas, o superior, se procederá a comprobar, antes de su empleo, que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar, a su criterio, los plazos indicados anteriormente.

2.4.2.2. Agua a emplear en morteros y hormigones hidráulicos

Se podrán emplear, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

- Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas al mortero y hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Acidez medida por pH igual o superior a cinco (5).

FRANCISCO HERNANDIS ALMOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 602/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenidos en sulfatos, expresados en SO₄=, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l), equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ión Cloro en proporción igual o inferior a dieciocho gramos por litro (18 gr/l), equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos, y a seis gramos por litro (6 gr/l), equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.), para los hormigones armados.
- Estarán exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalentes a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayos UNE 7.236, UNE 7.234, UNE 7.130, UNE 7.131, UNE 7.178, UNE 7.132 y UNE 7.235. Se realizarán estos ensayos preceptivamente antes de comenzar la obra, cuando varíe la procedencia del agua y cuando lo ordene la Dirección de las Obras.

2.4.2.3. Áridos para hormigones

a) Definición y Generalidades

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz de 5 UNE 7.050) por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz, y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones especificadas a continuación.

b) Árido fino

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 603/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Condiciones Generales

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

- Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

Características de la muestra	Cantidad máxima (% del peso total)	Normas UNE
Terrones de arcilla	1,00	7.133
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	5,00	7.135
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0	0,50	7.244
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ y referidas al árido seco	1,20	7.245

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE 7.136.

- Almacenamiento

Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

c) Árido grueso

- Condiciones Generales

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá además, las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15; en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$F = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{p/6 (d_{31} + d_{32} + \dots + d_{3n})}$$

en la que:

F = coeficiente de forma

V_i = volumen de cada grano

d_i = la mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí, de entre todos los que sea posible trazar (i= 1,2,..., n).

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 605/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la grava o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

Características de la muestra	Cantidad máxima (% del peso total)	Normas UNE
Terrones de arcilla	0,25	7.133
Partículas blandas	5,00	7.134
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	1,00	7.135
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0	1,00	7.244
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ y referidas al árido seco	1,20	7.245

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

Las pérdidas del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso (UNE 7.136).

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35), (UNE EN 1097-2-99).

- Almacenamiento

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio, y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora habrá que prestar especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

- Ensayos para áridos gruesos y finos.

Se seguirán las prescripciones de la Instrucción EHE. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo a que se refiere dicha norma, concernientes al tamaño máximo del árido, se adoptará el criterio más restrictivo de los dos siguientes:

- El señalado en la Instrucción EHE.
- El indicado en el presente Pliego.

2.4.2.4. Aditivos

Únicamente se podrán emplear aditivos que, procediendo de fábricas de reconocida solvencia, sean aceptados por la Dirección de las Obras. Deberá justificarse mediante ensayos la idoneidad del aditivo que proponga el Contratista, demostrando que no modifica las condiciones de resistencia, plasticidad, etc. exigidas en este Pliego. La clasificación habrá de realizarse de acuerdo con lo que establezca el fabricante, y acepte la Dirección de las Obras. Se proibirán en hormigones armados los aditivos que produzcan corrosión de las armaduras como el cloruro cálcico.

2.4.2.5. Productos de adición a los hormigones

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido o de ambos estados.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Deberá cumplirse con lo especificado en Art. 281 de PG 3/75.

En ningún caso, la cantidad adicionada superará el 5 % en peso de la cantidad de cemento utilizado en la elaboración del hormigón.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras a realizar lo aconseja. Para ello se le exigirá al Contratista la realización de una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretende usar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 607/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no presente un peligro para las armaduras.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni en general acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

2.4.3. EJECUCIÓN

2.4.3.1. Tipología y fabricación de hormigones

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm, se establecen en la tabla siguiente los diferentes tipos de hormigón, con las características que deben cumplir:

<i>Tipos de hormigón</i>			
<i>Tipo de hormigón</i>	<i>Resistencia característica (N/mm²)</i>	<i>Cemento a utilizar</i>	<i>Consistencia (valor máximo Cono de Abrams) (cm)</i>
HL-150/P/25	15	CEM II/A-D	6-9
HNE-15/P/35/I	20	CEM II/A-D	6-9
HA-25/B/20/IIa	25	CEM II/A-D	6-9
HA-30/P/20/IIa	30	CEM II/A-D	6-9

2.4.3.2. Estudio de la mezcla

Antes de iniciarse cualquier obra se estudiará su fórmula de trabajo, que señalará exactamente la cantidad de cemento a emplear, las clases y tamaños del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino, árido grueso y agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

Las curvas granulométricas de los áridos se comprobarán para las diferentes calidades de hormigón, cada vez que varíe su procedencia, cuando se suponga que la proporción de árido fino aumenta, o la calidad del material varíe de alguna manera.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor, teniendo en cuenta la resistencia exigida, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

Una vez establecidas las dosificaciones teóricas, y antes de colocarlos en obra, se realizarán para cada tipo de hormigón a emplear los ensayos previos y característicos señalados en la Instrucción EHE.

En cualquier caso la dosificación del hormigón propuesta por el Contratista habrá de ser aprobada por la Dirección de las Obras, aprobación que no exime al Contratista del cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

2.4.3.3. Fabricación del hormigón

La fabricación del hormigón podrá hacerse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

Mezcla mecánica en obra

La instalación de hormigonado y los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Estos dispositivos se contrastarán por lo menos una vez cada quince días.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

Cada uno de los diferentes tamaños de árido, así como el cemento se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y, eventualmente, el resto de los áridos.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón. No deberán utilizarse cementos de distinto tipo o partida en una misma amasada.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la hormigonera.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 609/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de agua, cemento o áridos.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 minutos), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Esta operación se hará también cuando se cambie de tipo o partida de cemento.

Mezcla mecánica en camiones

El camión mezclador podrá ser de tipo cerrado con tambor giratorio o de tipo abierto provisto de paletas.

En cualquier caso, será capaz de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a 4 rpm y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a 4 rpm ni superior a 16 rpm.

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclado, no será inferior a 2 rpm ni superior a 6 rpm.

La capacidad del mezclador será fijada por el fabricante y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al 60% de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al 80% si se usa como elemento de transporte con agitación.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media que sigue a la introducción del cemento en la mezcla. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua, y por tanto los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado, y en ningún caso excederán de los 30 minutos.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos que siguen a la incorporación del cemento a los áridos.

En cualquier caso, los camiones mezcladores deberán entregar con cada amasada una hoja especificando la hora en que fueron cargados, la hora límite de uso del hormigón y el tipo de hormigón servido.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 610/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.4.3.4. Transporte del hormigón

El transporte del hormigón, desde la amasadora hasta el tajo de colocación, podrá hacerse por múltiples procedimientos; baldes, camiones, canaletas, etc.

Cualquiera que sea la forma de transporte, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- No deberá transcurrir mucho tiempo entre el amasado y la puesta en obra del hormigón. Dicho intervalo no será superior a una hora.
- Durante el transporte no deberán segregarse los áridos gruesos, lo que provocaría en el hormigón pérdidas de homogeneidad y resistencia.
- Deberá evitarse, en lo posible, que el hormigón se seque durante el transporte.

Como las características de la masa varían del principio al final de cada descarga de la amasadora, no es conveniente dividir una misma amasada en distintos recipientes para su transporte.

2.4.3.5. Puesta en obra del hormigón

El vertido y colocación del hormigón deberán efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. El peligro de disgregación será mayor, en general, cuanto más grueso sea el árido y más discontinua su granulometría, siendo sus consecuencias peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona. Se deberá tener en cuenta:

- El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa. El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante canaleta u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.
- La colocación se efectuará por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm., sin superar los 60 cm). Las distintas capas se consolidarán sucesivamente, "cosiendo" cada una a la anterior con el medio de compactación que se emplee, sin que transcurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 611/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillos para no disgregarlo, ni se le hará avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- En las piezas muy armadas, y en general, cuando las condiciones de colocación sean difíciles puede ser conveniente, para evitar coqueas y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón, pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.

En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizarse hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. Caso contrario, puede hormigonarse sin este contra encofrado, colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte ya compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

2.4.3.6. Vibrado del hormigón

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa del hormigón. La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción, y debe ser del orden de vez y media este; normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm.

Es preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo que, en pocos durante más tiempo, de tal manera que se produzca en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante.

2.4.3.7. Hormigonado en tiempo frío y lluvioso

Se suspenderá el hormigonado aquellos días en que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar), sea inferior a 4 °C. En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se podrán tomar las siguientes precauciones.

- Calentar el agua de amasado.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 612/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.

Se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a 5 mm.

2.4.3.8. Hormigonado en tiempo caluroso

No deberá hormigonarse por encima de los 40 °C si se trata de elementos de mucha superficie (pavimentos, losas, soleras, etc.). En las proximidades de estas temperaturas convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir en lo posible la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocado, para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de las Obras resulte eficaz.

2.4.3.9. Curado del hormigón

Por la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción.

Cualquier defecto que se pudiera producir a consecuencia del curado, será reparado por cuenta del Contratista. Si fuera necesaria la demolición y posterior reposición, estas operaciones también, serán por cuenta del Contratista.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene la Dirección de las Obras.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 613/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

En los hormigones en masa en elementos de gran dimensión se preverán los medios de refrigeración y control de temperatura para que la temperatura no supere en 10 °C a la ambiente del lugar.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20 °C) a la del hormigón.

2.4.3.10. Ejecución de juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos y en el presente Pliego, y las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Se cuidará de que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Quando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola de sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se verterá una capa fina de lechada antes de añadir el nuevo hormigón.

2.4.3.11. Tipos de hormigón a emplear en los diferentes elementos de la obra

Los tipos de hormigón a emplear serán los indicados en los planos del Proyecto, o por la Dirección de Obra.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 614/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.4.3.12. Ensayos

Se realizarán los ensayos de control del nivel indicado en los planos, de acuerdo con el artículo correspondiente de la Instrucción EHE. Los valores de las magnitudes n y N señalados en ese artículo serán establecidos por la Dirección de las Obras.

En cualquier caso, se establece un valor mínimo $n = 6$, para romper 2 probetas a 3 días, 2 a 7 y 2 a 28 días. La resistencia característica a los 3 días deberá superar el 50% de la exigida a 28 días, y la de 7 días el 70%. La Dirección de las Obras podrá rechazar los hormigones que no cumplan esto, aunque cumplan con la resistencia exigida a 28 días. Los hormigones con aditivos deberán cumplir las condiciones de resistencia exigida a 28 días. Los hormigones con aditivos deberán cumplir las condiciones de resistencia a los 100 días.

2.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos realmente colocados, con las limitaciones indicadas en los Planos. Se consideran incluidas en los precios de abono todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos, de cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, Construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, control de temperatura, refrigeración, curado, etc.

Los hormigones ejecutados se medirán y abonarán por separado según el tipo de hormigón utilizado, indicado en cada caso en los planos, o por la Dirección de Obra.

Cualquier defecto del hormigón será reparado por cuenta del Contratista. Si la reparación no fuera suficiente a juicio de la Dirección de la Obra, se demolería para su posterior reposición, no abonándose cantidad alguna por estas operaciones.

En las mediciones se deducirán las juntas, arquetas, cajetines y huecos de más de 1/10 m³, pero no se deducirá el volumen ocupado por las armaduras y demás elementos de acero, los sumideros para aguas de lluvia, tuberías de desagüe, tubos de un diámetro interior de hasta 350 mm (inclusive) y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc.). El precio del hormigón incluye el tratamiento de las juntas de trabajo. Serán de aplicación los precios establecidos para los hormigones en el Cuadro de Precios Nº 1, que incluyen todas las operaciones indicadas.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 615/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.5. ENCOFRADOS

2.5.1. DEFINICIÓN

Los encofrados podrán ser de madera o metálicos.

Cumplirán el Art. 680 del PG3/75 y lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

La misión del encofrado es contener y soportar el hormigón fresco hasta su endurecimiento, sin experimentar asentamientos ni deformaciones, dándole la forma deseada.

Los encofrados, moldes y cimbras podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficacia requeridas por el Proyecto y por el Ingeniero Director.

A los efectos de las obras a que se refiere este Pliego, los encofrados se dividen en los tipos siguientes:

Encofrado recto en paramentos ocultos

Es el que se emplea en paramentos de hormigón de directriz recta que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloncillos sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Encofrado curvo en paramentos ocultos

Es el que se emplea en paramentos de hormigón de directriz curva que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloncillos sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Encofrado recto en paramentos vistos

Es el encofrado de madera o metálico que se emplea en paramentos de directriz recta que han de quedar vistos, o en los paramentos que por necesidades hidráulicas exigen un acabado liso.

Encofrado curvo en paramentos vistos

Es el encofrado de madera o metálico para paramentos vistos de directriz curva.

2.5.2. MATERIALES

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 616/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La madera, en el caso de que se use este material, cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar ningún signo de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros, o de cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

En cualquier caso, los encofrados y las uniones de sus distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, los debidos a la compactación de la masa.

2.5.3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse debidamente a la Dirección de las Obras aquéllos que se salgan de esta norma.

Los enlaces de los distintos elementos o puntos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados. Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz, y, aunque hayan sido aceptados para su empleo por la Dirección de las Obras, no por ello quedará libre el Contratista de las responsabilidades a que pudiera haber lugar.

Los encofrados de paramento y en general los de superficies vistas estarán cepillados, con tablas bien machihembradas y bien ajustadas si son de madera, y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles. En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros

FRANCISCO HERNANDIS ALMOODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 617/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuerces del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichos tuerces quede siempre embutido cinco centímetros como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón, inmediatamente después de quitar el encofrado dejando una superficie lisa.

Las juntas de los encofrados serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua. No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos errores mayores de dos centímetros, y en los espesores y escuadras de muros y pilas solamente una tolerancia del uno por ciento en menos y del dos por ciento en más, sin reengruesados, para salvar estos errores.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Tanto las superficies interiores de los encofrados como los productos desencofrantes que a ellas puedan aplicarse, deberán estar exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla; el empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de las Obras el sistema de encofrados que desea utilizar en las distintas partes de las obras.

Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y que la Dirección de las Obras dé su autorización.

Los costeros y fondos del encofrado, así como los apeos, deberán retirarse sin producir sacudidas.

El plazo de retirada del encofrado depende de la evolución del endurecimiento del hormigón, y por consiguiente del tipo de cemento, de la temperatura, de la clase de esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, etc. Como mínimo para los elementos estructurales importantes el plazo de desencofrado será de 7 días.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 618/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.5.4. MEDICIÓN Y ABONO

El encofrado se medirá por los metros cuadrados (m²) de superficie realmente encofrada, medidos sobre los planos de construcción, y según las especificaciones de los planos del Proyecto. Se abonará de acuerdo a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

Todos estos precios incluyen todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación del encofrado, y el desencofrado y todos los materiales accesorios como codales, latiguillos, puntales, guías, andamios, etc. y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del hormigón, incluso las cimbras necesarias y el apuntalamiento.

2.6. REDONDOS PARA ARMADURAS

2.6.1. DEFINICIÓN

Las armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase B-500 S. Deberán cumplir con la nueva normativa EHE. El límite elástico característico del acero será no menor de 5.000 Kg/cm² y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

La superficie de los redondos no presentará asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homologación, manchas debidas a impurezas grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

La partida del presupuesto a la que se aplican las condiciones de este apartado tiene el código C600ad, y se describe tal y como se indica a continuación:

Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500SD, según normas UNE EN 10080 y UNE 36065, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 619/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.6.1. MATERIALES

El acero especial a emplear en armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción EHE, siendo del tipo B 500 S.

2.6.1.1. Calidad

La calidad de las barras se adaptará a las prescripciones de la Instrucción citada anteriormente.

2.6.1.2. Transporte y almacenamiento

Para el transporte de aceros de diámetros hasta $d = 10$ mm podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior de 50 d.

Los aceros con diámetro superior a 10 mm se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en la forma precisa para su colocación.

Las barras de acero especial se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva ni puedan mancharse de grasa, aceites o sustancias análogas que perjudiquen su adherencia al hormigón. Por otra parte, las barras se almacenarán ordenadas por diámetros con objeto de evitar confusiones en su empleo.

2.6.1.3. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Presupuesto.

2.6.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras en obra cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los correspondientes planos de despiece.

El recubrimiento nominal de las armaduras será al menos de 35 mm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o por cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en 1 cm. Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 620/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación de la Dirección de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruce de hierros y zonas críticas, se prepararán con antelación planos exactos a escala de las armaduras y de los distintos redondos que se entrecruzan.

La Dirección de las Obras examinará la armadura y dará su aprobación, por escrito, antes de que se proceda al hormigonado.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a soldar los hierros a tope, y deberá presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de las Obras.

2.6.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero a emplear en el hormigón se medirán por el peso en kilogramos, deducido de los planos de Construcción por medición de su longitud, empleando los pesos unitarios teóricos correspondientes a los distintos diámetros empleados.

Los empalmes, recortes, tolerancias siderúrgicas, despuntes, etc., se considerarán incluidos en la longitud, a efectos de abono, que se realizará a los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1.


El precio incluye la adquisición, transporte, ferrallado y colocación incluso elementos auxiliares, separadores, etc.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

2.7. VALVULERÍA

2.7.1. DEFINICIÓN

- Válvula de mariposa de doble excentricidad, con junta de estanqueidad de EPDM recambiable. con bridas, DN - 800 mm para 10 atm de presión. fabricada con los siguientes materiales (o de calidad superior):

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 621/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- ✓ Cuerpo: Fundición nodular JS 1030// ASTM A 536 gr. 60.40.18
- ✓ Protección anticorrosiva: interior y exterior epoxy ekb 250 micras color azul.
- ✓ Disco: Acero inoxidable 1.4401 // ASTM A 351 gr. CF8M
- ✓ Eje: Acero inoxidable 1.4029 / ASTM1.4028 (13% Cr).
- ✓ Unión eje/disco: mediante chavetas.
- ✓ Cojinete: compuesto de PTFE
- ✓ Asiento cuerpo: Acero inoxidable
- ✓ Anillo de cierre: fundición o acero st37 revestido de epoxi ekb
- ✓ Bridas de acero al carbono según DIN 2576
- ✓ Juntas de estanqueidad: EPDM homologado dvgw-ktw-w270.
- ✓ Tornillería: inox a4-70
- ✓ Pintura epoxy 250 micras.

Accionamiento mediante volante desmultiplicador manual y también accionamiento motorizado con actuador multivuelta eléctrico trifásico o 12 v para alimentación solar, con sistema centronick ON/OFF (o similar), transmisión de señal 4-20 mA (CPT) e indicador mecánico de posición (AID) e índice visual.

Incluso conexión al sistema de telecontrol, calibración del actuador, bridas, juntas, tornillería y todos los elementos necesarios. Totalmente instalada y probada la partida.

- Ud Válvula de mariposa de doble excentricidad, con junta de estanqueidad de EPDM recambiable. con bridas, DN -800 mm para 10 atm de presión fabricada de tipo:
 - ✓ Eje monoblock
 - ✓ Sistema antiejecución
 - ✓ Eje estriado
 - ✓ Disco flotante
 - ✓ Con los siguientes materiales (o de calidad superior):

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 622/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- ✓ Cuerpo: Fundición nodular JS 1030// ASTM A 536 gr. 60.40.18
- ✓ Protección anticorrosiva: interior esmalte y exterior epoxy ekb 250 micras color azul.
- ✓ Disco: Acero inoxidable 1.4401 // ASTM A 351 gr. CF8M
- ✓ Eje: Acero inoxidable 1.4029 / ASTM1.4028 (13% Cr).
- ✓ Unión eje/disco: mediante chavetas.
- ✓ Cojinete: compuesto de PTFE
- ✓ Asiento cuerpo: Acero inoxidable
- ✓ Anillo de cierre: fundición o acero st37 revestido de epoxi ekb
- ✓ Bridas de acero al carbono según DIN 2576
- ✓ Juntas de estanqueidad: EPDM homologado dvgw-ktw-w270.
- ✓ Tornillería: inox a4-70
- ✓ Pintura epoxy 250 micras.

Accionamiento mediante volante desmultiplicador manual y también accionamiento motorizado con actuador multivuelta eléctrico trifásico o 12 v para alimentación solar, con sistema centronick ON/OFF (o similar), transmisión de señal 4-20 mA (CPT) e indicador mecánico de posición (AID) e índice visual.

Incluso conexión al sistema de telecontrol, calibración del actuador, bridas, juntas, tornillería y todos los elementos necesarios. Totalmente instalada y probada la partida.

- Ud Válvula de retención Clapeta oscilante de Ø800 mm y presión 10 atms, tipo "tilting disc" con palanca y contrapeso. Cierre estanco mediante anillo de acero inoxidable contra elastómero, casquillos autolubricados libres de un mantenimiento especial.

Cuerpo y cierre de acero al carbono mecano soldado (o fundición nodular, acero fundido, etc. bajo pedido) con asiento de acero inoxidable aportado en el cuerpo. Junta de cierre de elastómero EPDM o NBR atornillada y fácilmente desmontable. Doble eje en acero inoxidable.

Casquillos autolubricados de Glaciar DU. Tornillería interior en acero inoxidable y exterior de acero bicromatado.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 623/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Recubrimiento interno y externo de 200 micras de epoxi atóxico.

Incluida la tornillería, incluido colocación Totalmente instalada y probada

- Ud Válvula de retención Clapeta de Ø350 mm y presión 10 atms. Suministrada a pie de obra. Recubrimiento interno y externo de 200 micras de epoxi atóxico. Incluida la tornillería, incluido colocación Totalmente instalada y probada
- Válvula de mariposa de diámetro 350 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, tipo wafer, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, embridada, con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada

2.7.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

2.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad de equipo instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.8. VENTOSAS

2.8.1. DEFINICIÓN

- Ud de ventosa trifuncional automática, Incluye, tramo de acero o fundición de altura variable, DN 150 mm, válvula de compuerta DN 150 mm, conexión y bridas, totalmente instalada y probada.
- Ud de ventosa de vacío o unidireccional DN 150 mm, incluye, tramo de acero o fundición de altura variable, válvula de compuerta DN 150 mm, conexión y bridas, totalmente instalada y probada.

La ubicación de las ventosas está indicada en la documentación gráfica adjunta en el documento: "Planos", para protección ante las subpresiones así como para facilitar el vaciado de la tubería.

Los criterios de dimensionamiento de las ventosas se justifican en el anejo de Cálculos Hidráulicos.

2.8.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

2.8.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad de equipo instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.9. CARRETES DE DESMONTAJE

2.9.1. DEFINICIÓN

Se construirán en chapa de acero electrosoldada de calidad S-275 JR, bajo las mismas directrices que se han descrito para las tuberías metálicas.

La parte móvil del carrete será en acero inoxidable AISI-304, con tornillería en acero galvanizado y elastómero de nitrilo.

El diámetro y la presión de diseño corresponderán a los de la válvula correspondiente.

2.9.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 625/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.9.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad de equipo instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.1. TUBERÍAS DE PVC

2.1.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de P.V.C. con junta elástica, incluso juntas y pequeño material, con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332.

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo, técnicamente pura, es decir, con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 626/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan, con la indicación del método de ensayo para su determinación, en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC - CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO

TUBOS DE PVC - CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
CARACTERISTICAS	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg. /dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 10 ⁻⁶ grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg.
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo.	28.000 kp/cm ²	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm ²	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m ²	UNE 53112/81	
Opacidad máxima.	0,20%	UNE 53039/55	En prueba a presión hidráulica interior

Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo, y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min.) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días (7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo, expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto, según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

Resistencia a la tracción

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud, a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm.) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp), que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

2.1.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA

a) Transporte y manipulación de los tubos.

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal forma que no sufran golpes de importancia.

Una vez acoplados los tubos en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 628/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La administración no pagará ningún tubo que se rechace por haberse deteriorado en el transporte, cualquiera que sea la causa.

b) Montaje de los tubos.

Los tubos se bajarán al fondo de la zanja con precaución empleando los medios adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que el interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento, la tubería se colocará en sentido adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como su primera colocación.

Por encima de la generatriz superior de la tubería habrá siempre por lo menos un metro hasta la rasante del terreno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haber introducido algún cuerpo extraño de la misma.

Las tuberías y zanja, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlo en lo posible de golpes.

Antes de proceder a la colocación de los tubos, se echarán diez centímetros de espesor de arena en solera y después se colocarán los tubos con las precauciones indicadas, procediéndose al relleno con arena de toda la zanja hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior, retacándose ambos laterales de la conducción.

A continuación, se efectuará el relleno de las zanjas por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 30 cms se hará manualmente evitando colocar piedra o gravas con diámetros superiores a los 20 cms.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas, o consolidar rellenos de forma que no produzcan movimientos en la tubería.

FRANCISCO HERNANDIS ALMOODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 629/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Donde los asientos tengan poca importancia a juicio del Director de Obra, el Contratista podrá rellenar (a partir de los 30 cms sobre la arista superior la tubería) sin precauciones especiales, pero recargando el terraplén sobre la zanja, lo suficiente para compensar los asientos que se produzcan.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco de 1,5 cm. Todas las piezas deberán quedar perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

c) Sujeción y apoyo contra las reacciones en codos, derivaciones y otras piezas.

Una vez sentados los tubos y las piezas especiales se procederán a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, etc.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón ó metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficientes y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos que comporten.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados en forma que las puntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas, deberán ser galvanizadas o tratadas de otro modo contra la oxidación incluso partidas adecuadamente o embebidas en hormigón.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera, que puedan desplazarse.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 630/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.1.3. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Con carácter general se realizarán las pruebas con presión de los grupos de bombeo una vez completa la instalación.

En los casos en los que bien por montajes defectuosos, o por movimientos de la tubería en la zanja, la Dirección Facultativa estime que puedan existir riesgos de mal funcionamiento, y sin cargo para la propiedad, se realizarán las siguientes pruebas:

a) Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a hacer pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de la Obra. Como norma se recomienda que estos trozos tengan la longitud aproximada de 500 m, pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no excederá del 10% de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos descubiertas las juntas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire por la conducción.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de toda la tubería a ensayar y estará provisto de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar desplazamiento de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 631/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Se comprobará que las llaves intermedias en el tramo, caso de existir, se encuentran bien abiertas.

La presión interior de prueba en zanjas de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo en este tramo.

La presión durará treinta minutos (30) y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusen un descenso superior a $p/5$ siendo (p) la presión de prueba en zanja, en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algunos tubos y piezas, de forma que el final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la fijada.

b) Prueba de estanqueidad.

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para realizar esta prueba, así como el personal necesario. La Administración podrá suministrarse los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente o comprobar los aportados por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo de prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado, dentro de la tubería de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior a:

$$V = K.L.F.$$

Siendo:

V = pérdida total de la prueba de litro.

L = longitud del tramo de prueba en metro.

D = diámetro interior en metro.

K = coeficiente igual a 0,350.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 632/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aun cuando el total sea inferior a la admisible.

2.1.4. MEDICIÓN Y ABONO TUBERÍA PVC

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyendo juntas y pequeño material.
- Las juntas y los materiales que las componen.
- Las pruebas.
- Los anclajes de la tubería.
- Las piezas especiales.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados, realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, según los ejes de las tuberías.

Estas unidades se abonarán según los precios unitarios correspondientes a cada diámetro y tipo de tubería, que se recogen en el Cuadro de Precios Nº1.

2.2. TUBERÍAS DE PEAD

2.2.1. DEFINICIÓN

Este artículo es de aplicación para el suministro de todos los trabajos, materiales y servicios relacionados con la fabricación, ensayo, envío e instalación de tubería enterrada de polietileno de alta densidad, juntas, accesorios y piezas especiales según se especifiquen en los documentos técnicos y planos.

Los tubos deben suministrarse según los diámetros nominales detallados en los planos del proyecto.

La Presión Nominal, PN, debe ser la que corresponda a la presión máxima de trabajo de la tubería en régimen permanente, incluso sin circulación de agua, sin tener en cuenta las sobrepresiones debidas al golpe de ariete.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 633/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

La Presión Máxima debe ser $\leq 1.4 \cdot$ Presión de Timbraje (PN), donde la presión máxima es la presión de trabajo más la sobrepresión por golpe de ariete o lo establecido en la DIN 16869.

Las presiones consideradas en el presente proyecto son PN-6, PN-10 y PN-16.

La tubería, una vez instalada en la zanja, deberá resistir el vacío para cualquier solicitud de cargas.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes en las tuberías instaladas en zanjas:

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

Se realizarán de acuerdo a las formas descritas en la UNE 53.112/81 y UNE 53.114/80, respectivamente.

2.2.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.2.2.1. MANIPULACIÓN, CARGA Y ALMACENAMIENTO

Las operaciones de transporte de los tubos deben hacerse, en su caso, conforme a las vigentes normas de tráfico, siendo en ocasiones un condicionante para las longitudes de fabricación, dado que es posible fabricar tubos de más de 12 m.

Los tubos se suministran en rollos normalmente hasta el diámetro 110 mm y, para diámetros superiores, en barras (o tubos rectos) de 6 o 12 m de longitud.

Como norma general el proceso de carga, transporte y posterior descarga deberá realizarse cuidando que los tubos y accesorios no sufran deterioro alguno durante el trayecto, para lo que se deberán adoptar las siguientes precauciones:

- Los tubos tendrán que descansar por completo en la superficie de apoyo, para lo que los vehículos de transporte tendrán el suelo plano y exento de cualquier elemento suelto, protuberancia o borde rígido que pudiera dañarlos.
- En aquellos casos en que la plataforma del vehículo no sea completamente plana, se colocará algún elemento que compense los salientes, bien listones de madera a una separación de 0,40 m, o bien una capa de arena o viruta.
- Para asegurar la carga se usarán bandas o cintas evitando siempre el uso de cadenas o alambres en contacto con los tubos y un apriete excesivo que pueda deformarlos. Es conveniente la sujeción con eslingas de cinta ancha.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 634/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- En el caso de transporte de rollos, se procurará que éstos estén colocados de forma horizontal, pudiendo apilar varios de ellos hasta una altura máxima de 1,50 m. El de la parte inferior debe descansar sobre superficie plana, exenta de salientes que puedan dañar el tubo.
- Aquellos rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, se colocarán verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición, y evitando la colocación de cualquier carga adicional sobre los mismos.
- Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, es preciso colocarlos en sentido decreciente de los diámetros a partir del fondo.
- Los tubos de pequeño diámetro se transportarán paletizados. - Se evitará que los tubos sobresalgan de la caja del camión quedando tramos en voladizo.

Las operaciones de carga y descarga deben realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga debe hacerse, a ser posible, cerca del lugar donde deban ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

La descarga de los tubos y accesorios debe realizarse ordenadamente, y podrá hacerse fácilmente con la mano o con equipos. Se evitará arrojarlos desde el camión al suelo, o golpearlos violentamente; asimismo se evitarán arrastres por el suelo o contactos con objetos de filo cortante.

La manipulación debe llevarse a cabo con la mano, tenazas de suspensión o eslingas de nailon de 50 mm de ancho. Al usar eslingas, se recomiendan dos puntos de apoyo.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, un tubo resultara dañado o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente. Se admitirán rayaduras que no superen el 10% del espesor.

Las bajas temperaturas no determinarán precauciones especiales en el manejo de los tubos.

A la llegada de los tubos a obra y previa a la recepción se comprobará que la carga no haya sufrido ningún tipo de deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones, etc., retirándose cualquier material que plantee dudas sobre su posible uso, controlando su ubicación para evitar confusiones posteriores.

El acopio de los tubos se realizará preferentemente en locales cubiertos y sobre superficies planas y limpias, debiendo adoptarse las siguientes precauciones en función de la composición del tubo:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 635/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- En tubos de PE de color negro, la adición de negro de carbono permitirá almacenarlos tanto al descubierto como bajo techo, debido a la protección que les brinda su composición.
- En los restantes tubos (naranja, amarillo y azul) se procurará no mantenerlos más de seis meses a la intemperie, o bajo la exposición de rayos ultravioleta sin protección alguna.

Al igual que en el proceso de transporte, en el acopio puede distinguirse la presentación en rollos y en barras o tubos, adoptando como norma general la manipulación cuidadosa que evite caídas del material:

Los rollos se podrán almacenar en posición horizontal hasta una altura máxima de 1,50 m o bien en posición vertical, en no más de una altura.

Si no se va a utilizar todo el rollo y es necesario desatarlo para cortar un trozo de tubo, se atará nuevamente cuidando de no apretar excesivamente las ataduras con objeto de no segarlo. Éste se cortará con alguna herramienta que evite su aplastamiento, evitando en todo momento el uso de tijeras.

El desenrollado se realizará de forma tangencial, rodando sobre sí mismo, y nunca en espiral.

La presentación en barras permitirá el acopio en fardos o en estantes horizontales.

En el primer caso los fardos se flejarán con zunchos de madera, permitiéndose el apilamiento, y en el segundo se preverán los apoyos necesarios para evitar cualquier deformación.

En caso de necesitar mover los tubos en el proceso de almacenaje, se podrán rotar sobre sí mismos, evitando cualquier tipo de tropiezo con objetos punzantes.

En cualquier caso, se evitará el contacto con combustibles, disolventes, adhesivos, pinturas agresivas o con conducciones de vapor o agua caliente, asegurándose de que la temperatura externa no alcance los 50 °C, procurando una correcta aireación en previsión de la deformación producida por el calor.

2.2.2.2. COLOCACIÓN DE LOS TUBOS

El tendido de la tubería se realizará de forma sinuosa, con objeto de absorber, en parte, las tensiones producidas por las dilataciones térmicas longitudinales.

Los tubos, a su llegada al lugar de instalación, se repartirán a lo largo de la conducción y en el caso de que la zanja no está abierta en el momento de la descarga se colocarán, siempre que

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 636/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Antes de colocar la tubería en zanja, ésta debe estar limpia de objetos extraños como piedras, pedazos de madera, etc., que pudieran perjudicar a la tubería.

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Durante el tendido en zanja, la tubería debe tener los puntos de apoyo suficientes (rodillos), con el fin de que sirvan de guías para no rozarla contra las paredes; después, estos elementos deben ser retirados.

La tubería deberá reposar libremente en el fondo de la zanja, sobre el correspondiente lecho de arena.

La alta flexibilidad del PE le confiere características importantes en el proceso de montaje y tendido, ya que podrán unirse fuera de la zanja los tubos e instalarse con radios de curvatura pequeños sin necesidad de accesorios. Se recomiendan los valores indicados en la tabla adjunta para temperaturas de 20 °C. Para otras temperaturas, será necesario controlar la temperatura ambiente dado que a 0 °C estos radios se incrementarán 2,5 veces. Entre 0 y 20 °C el radio se extrapolará linealmente.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 637/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

2.2.2.3. PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario. El Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

El agua necesaria para estas pruebas, deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en el tubo.

Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos metros (500 m), pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definida, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 638/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de la Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos (), siendo p la presión de prueba en zanja, en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua al menos veinticuatro (24) horas.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 639/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

En la cual:

V: Pérdida total en la prueba, en litros.

L: Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D: Diámetro interior, en metros.

K: 0,300 (Tuberías de fundición).

Cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo se reparará cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible; siendo todas estas operaciones a cargo del Contratista-.

2.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyendo juntas y pequeño material.
- Las piezas especiales.
- Las pruebas.
- Los anclajes de la tubería.

FRANCISCO HERNANDIS ALMOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 640/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las tuberías de polietileno se medirán por metros lineales (m) realmente colocados, realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, según los ejes de las tuberías.

Estas unidades se abonarán según los precios unitarios correspondientes a cada diámetro y tipo de tubería, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

2.3. POZOS Y ARQUETAS DE REGISTRO

2.3.1. DEFINICIÓN

Los pozos y arquetas de registro podrán ser construidos "in situ" o bien mediante módulos prefabricados de hormigón, en cuyo caso se habrán de emplear los modelos de fabricantes autorizados por la Dirección de Obra, cumpliéndose en ambos casos lo prescrito en este Pliego de Condiciones referente a la excavación, a la que se asignará las mismas dimensiones que las exteriores de los pozos y arquetas. Los huecos que pudieran resultar deberán ser rellenados con arena inundada u hormigón en masa de consistencia fluida.

Cuando se construyan "in situ", las paredes de los pozos y arquetas serán de ladrillo macizo de 1 pie de espesor ó bien de hormigón en masa o armado, según lo indicado en el plano correspondiente.

En caso de utilización de elementos prefabricados contruidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos.

Los pozos deberán permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí. La unión de los tubos al pozo se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que los constituyen. En las tuberías rígidas, deberán colocarse juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared del pozo, antes y después de acometer al mismo, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería al pozo.

En todos los casos, deberán cumplirse los siguientes requisitos de estanqueidad:

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 641/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Las paredes de los pozos y arquetas ejecutados en ladrillo, así como las juntas de unión de los módulos prefabricados, deberán enfoscarse interiormente con mortero de cemento M 450.
- Los morteros de enfoscado recibirán un tratamiento impermeabilizante superficial consistente en una capa de emulsión bituminosa no iónica a base de betunes y resinas con cargas y tendrán un espesor mínimo de 3 mm.
- El hormigón utilizado en la base y alzados de los pozos y arquetas llevará incorporado un plastificante de masa a base de melanina.
- Todas las tuberías que incidan en los pozos y arquetas irán rodeadas de una cinta hidroexpansiva en base a caucho natural, solapada en sus extremos un mínimo de 5 mm y con una anchura mínima de 1/20 del espesor de la pared del pozo o arqueta.

El hormigón que se utilice, tanto para los elementos contruidos "in situ" como para los prefabricados, tendrá una resistencia característica mínima de 25 N/mm².

No se permitirá el recrecio de la boca del pozo sin partir de la base del cono de estrechamiento.

Los pates deberán colocarse mediante martillo de percusión con la broca adecuada, prohibiéndose expresamente el taladrado manual con cincel y macizado del hueco con mortero. Su disposición será la indicada en los planos, instalándose el primero de ellos a una distancia de 50-60 cms del pavimento y los siguientes cada 30 cms. La altura máxima del pate inferior respecto a la solera del pozo no será en ningún caso superior a 50 cms.

Las tapas y cercos serán de fundición dúctil, del modelo y características normalizadas y aprobadas por la Dirección de Obra a no ser que en la descripción de la unidad se indique expresamente que las mismas han de ser de hormigón armado.

2.3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas no serán superiores a 10 mm respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Las conexiones de las tuberías se efectuarán a las cotas indicadas en los planos del Proyecto.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 642/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Las tapas o rejillas se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar las cargas previstas y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que la Dirección de Obra lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con lo especificado en este pliego.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán según las distintas unidades que las formen, aplicándose los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, o bien como unidad (u) de arqueta totalmente terminada si así se ha definido.

2.4. CABLES ELÉCTRICOS

2.4.1. DEFINICIÓN

Se instalarán los cables detallados en el anejo de cálculos eléctricos, estando de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1. Se indicará de forma explícita la tipología del cable en función de su uso, para no dañar los equipos a los que se suministra energía eléctrica debido a armónicos o defectos atmosféricos que provoquen interferencias en el suministro.

En el presente proyecto, se emplearán los siguientes cables, variando en sección, polos, aislamiento y tipología:

- Cable RV-K 0,6/1 1x10 mm² (Cu)
- Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm² (Cu)
- Cable RV-K 0,6/1 1x4 mm² (Cu)
- Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu)
- Cable RV-K 0,6/1 1x1,5 mm²+TT (Cu)
- Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm² (Cu)

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 643/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- Cable RV-K 0,6/1 1x25 mm² (Cu)
- Conductor Al RV 0,6/1 1x50 mm²
- Conductor Al RV 0,6/1 1x95 mm²

Empalmes

Cuando en una línea eléctrica se empleen como conductores cables, cualquiera que sea su composición o naturaleza, o alambres de más de 6 mm de diámetro, los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los conductores.

Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 90 por 100 de la carga del cable empalmado.

La conexión de conductores, tal y como ha sido definida en el presente apartado, sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas horizontales de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20 por 100 de la carga de rotura del conductor.

Para conductores de alambre de 6 mm o menos de diámetro, se podrá realizar el empalme por simple retorcimiento de los hilos.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.

Se prohíbe colocar en una instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas horizontales de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

2.4.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 644/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad del cable instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.5. CANALIZACIONES Y TUBOS

2.5.1. DEFINICIÓN

Las canalizaciones empleadas en instalaciones interiores serán bandejas de rejilla metálica galvanizada en caliente de 400 x 100 mm y 150 x 60 mm, con p.p. de soportes verticales u horizontales y accesorios de fijación.

En instalaciones subterráneas, se emplearán los siguientes tipos de tubos para la canalización de los cables:

Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 16 mm

Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 20 mm

Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 25 mm

Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 40 mm

Tubo rígido de PVC, diámetro nominal 50 mm

2.5.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

2.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad del tubo instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.6. CABLES DE TIERRA

2.6.1. DEFINICIÓN

Cuando se empleen cables de tierra para la protección de la línea, se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de 35°.

Los conductores y empalmes reunirán las mismas condiciones explicadas en los apartados anteriores.

Cuando para el cable de tierra se utilice cable de acero galvanizado, la sección nominal mínima que deberá emplearse será de 50 mm² para las líneas de 1ª categoría y 22 mm² para las demás.

Los cables de tierra, cuando se empleen para la protección de la línea, deberán estar conectados en cada apoyo directamente al mismo, si se trata de apoyos metálicos, o a las armaduras metálicas de fijación de los aisladores, en el caso de apoyos de madera u hormigón.

2.6.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

2.6.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad del cable instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.7. VARIADOR

2.7.1. DEFINICIÓN

Se proyecta la instalación de un variador de frecuencia para un grupo motor-bomba, con el objetivo de poder regular la velocidad de ésta cuando sea necesario, debido a variaciones en la cota de aspiración en el canal.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 646/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Características:

- Convertidor de frecuencia para motor de bomba de 37 KW, con las siguientes características incorporadas de serie:
- Grado de protección IP54.
- Capacidad mínima de sobrecarga de 150% durante 60 segundos.
- Temperatura de operación 50° C temperatura ambiente a plena carga.
- Intensidad Nominal a 8 Khz de frecuencia de conmutación a plena carga
- Bobinas de choque trifásicas para supresión de armónicos y perturbaciones de red.
- Filtros RFI.
- Filtro DV/DT
- Fusibles ultra-rápidos a entrada.
- Tarjetas electrónicas tropicalizadas.
- Puertos de comunicación RS232 y RS485
- Tarjetas electrónicas tropicalizadas de forma selectiva.
- 3 años de garantía.
- Servicio Asistencia Técnica 24 Hr.

2.7.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

2.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad de equipo instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 647/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.8. CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

2.8.1. DEFINICIÓN

Cuadro general de mando y protección, fabricación en envolvente metálica según esquema unifilar. Incluye:

- Protecciones.
- Analizador de red.
- Accesorios.

2.8.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

La instalación y el montaje del equipo se realizarán según indicaciones y recomendaciones del fabricante.

El montaje incluye todos los accesorios para la ejecución del montaje.

2.8.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono será por unidad de equipo instalado, abonándose según los precios del Cuadro de Precios

El precio del cuadro incluye el suministro y puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

2.9. OTROS MATERIALES NO SEÑALADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales no reseñados en este pliego y que deban utilizarse en obras de fábrica en general. Obras metálicas, caminos y en general, para todas las obras que comprende el proyecto, serán de primera calidad, y adecuada al uso que se le destina, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero Director de la Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información y las garantías ofrecidas no se consideran suficientes, el Ingeniero Director de obras ordenará, la realización de ensayos previos, recurriendo para ello, si es necesario, a laboratorios especializados.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 648/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

2.10. CONSERVACIÓN Y ACEPTACIÓN DEFINITIVA DE LOS MATERIALES

El haber aceptado un material, en el momento de haber dado sobre él, la documentación pedida por el Ingeniero Director o de su entrada en el almacén de obra, no implica su utilización definitiva, ya que podrá deshacerse por aquél, si en el momento de su utilización estima el Ingeniero Director que dicho material se ha degradado, por no haberle conservado adecuadamente en el almacén, o por cualquier otra causa, no responde a las cualidades para su utilización en el momento de llevar a cabo ésta. Lo mismo ocurrirá con los materiales que no cumplan correspondan a las características descritas dadas por las casas suministradoras o por el Contratista.

2.11. MATERIALES DE CALIDAD INSUFICIENTE

La Dirección de la Obra tiene el derecho de ejercer una rigurosa inspección en los almacenes, depósitos y oficinas del Contratista para la verificación de la calidad de todos los materiales usados en la obra, efectuando por su cuenta los ensayos que considere necesarios para ese efecto.

Cuando los ensayos de recepción o verificación obliguen a rechazar los materiales no suministrados por la propiedad, el adjudicatario no tiene derecho a indemnizaciones por esta causa, ni puede con esto justificar los retrasos en el cumplimiento de los plazos establecidos.

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada uno en particular se especifica en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre su empleo le ordene por escrito la Dirección de la Obra, para el cumplimiento de las condiciones que se establezcan para su rechazo o abono parcial.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 649/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del proyecto o de las disposiciones generales especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, así como las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no este estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción con material de primera calidad de sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

3.2. CONTROL DE CALIDAD

3.2.1. DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

El control de calidad de los trabajos de excavación y terraplenado, será llevado a cabo por un laboratorio acreditado ajeno a la propiedad del Contratista. El importe de los trabajos de control será abonado por el Contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de ejecución material.

El control consistirá en efectuar una clasificación de los suelos de desmonte/terraplén, así como de los procedentes de préstamos. Se hará una nueva clasificación cada vez que cambie la naturaleza de los materiales disponibles. Al inicio de la obra se hará un programa de control basado en el equipo de trabajo utilizado, fijando el número de capas sobre las que se determinarán densidades in situ (100%) y el número de determinaciones por capa. El grado de control definitivo será el que determine la duración de la obra. De los controles realizados, el laboratorio entregará copia al Contratista y a la Propiedad. Si el nivel fijado por la dirección de la obra supusiera un coste superior al prefijado, la diferencia será de abono por parte de la Propiedad.

Los parámetros a determinar en cada clasificación de suelos serán:

- TIPOLOGIA DEL SUELO.
- LIMITES DE ATTERBERG.
- GRANULOMETRIA.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 650/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

- CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA
- PROCTOR NORMAL (Densidad máxima, Humedad óptima).

3.2.2. SOBRE CUALQUIER OTRA UNIDAD DE OBRA

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la verificación y control de calidad que estime necesario, sin que por no haber sido definido previamente, pueda el contratista negarse a realizarlo. El importe derivado del control de calidad y estudio geotécnico será de cuenta del Contratista siempre y cuando el global del coste de los controles realizados o a hacer sea inferior al 1% del presupuesto de ejecución material.

3.3. REPLANTEO PREVISTO DE LAS OBRAS

Firmada la escritura de contratación, el Ingeniero Director de las Obras, en presencia del Contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras. Se levantarán por triplicado un acta que, firmada por ambas partes, dejará constancia de la buena realización del replanteo y su concordancia con el terreno.

3.4. PLAZO DE GARANTÍA

Plazo de garantía será al menos de 24 meses contado a partir de la recepción provisional, siendo durante este plazo y de cuenta del Contratista la conservación, mantenimiento y reparación de todas las obras ejecutadas.

3.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCION

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a las partes de la obra, e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

3.6. SOBRE LA CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se acuse recibo si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al Ingeniero Director, y a su vez estará obligado a devolver a aquel los originales o una copia de las órdenes que reciba, poniendo a pie el "enterado".

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 651/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.7. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas de cualquier forma que se realice antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción.

3.8. SEGUROS

3.8.1. SEGURO TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN

Se asegura el importe total de la obra, incluyendo daños climáticos, robo, incendio, sabotaje, negligencia, etc.

3.8.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD

Por cuantía de 300.506 euros, por anualidad y siniestro.

3.8.3. SEGURO DE PRODUCTOS

Asegura la reposición y daños generados por rotura de las impermeabilizaciones y es contratado por nuestro proveedor.

3.8.4. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS EQUIPOS

Cubrirá la responsabilidad civil por daños causados por las máquinas del Contratista (palas, grupos generadores, vehículos...).

3.8.5. SEGURO OBLIGATORIO CONVENIO DE CONSTRUCCIÓN

Se ocupa e dar cobertura a las indemnizaciones pactadas en convenio en caso de siniestro laboral con muerte o secuelas.

Terminada la recepción definitiva, el Contratista deberá proceder inmediatamente a la retirada de sus instalaciones, herramientas, materiales, etc, y si no lo hiciese la Administración podrá mandarlo retirar por el Contratista.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 652/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.9. LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista se hará responsable, como patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo, retiro obrero y jornal mínimo, así como de cuantas disposiciones se dicten sobre esta materia

Se pondrá especial atención en el cumplimiento de las normas de la Propiedad y Contrata, de mutuo acuerdo, establezcan para la seguridad del personal obrero, quedando la Propiedad autorizada a la expulsión de cuantos obreros o empleados de la obra que reincidan en el incumplimiento de las mismas o, incluso aunque este incumplimiento fuese por primera vez, si la consecuencia el mismo pudiese ser de accidente grave. El Director de la Obra podrá requerir al Contratista para que entregue copia de la afiliación de los trabajadores a la Seguridad Social así como la certificación de estar al corriente de sus obligaciones fiscales y laborales.

3.10. GASTOS DE VIGILANCIA Y ENSAYOS

Serán de cuenta del Contratista el abono e todos los gastos de ensayos y pruebas de materiales y obra acabada, hasta un máximo el uno por ciento (1%), del presupuesto de ejecución material, que sean ordenados por el Director de las Obras aunque no aparezcan incluidos en el precio de la unidad correspondiente.

3.11. PROGRAMA DE TRABAJO

El Adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Propiedad antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación de plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo de total ejecución.

Este plan, una vez aprobado por la Propiedad se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá, por lo tanto, carácter contractual.

Al Adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Propiedad compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan de obra y la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 653/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

3.12. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminadas las obras en condiciones de ser recibidas, se realizará el trámite de recepción provisional, levantándose Acta de la misma de acuerdo con lo prescrito sobre el particular por el vigente Reglamento de Contratación del Estado.

La recepción definitiva de las obras se efectuará una vez terminado el plazo de un año, en la forma y condiciones establecidas por la vigente legislación.

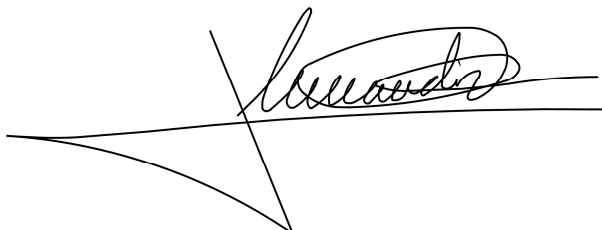
4. CONDICIÓN FINAL

Será de obligado cumplimiento cuanto se dispone en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, así como en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre.

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el Adjudicatario y el Director de las Obras, cuya relación no esté prevista en las prescripciones de este Pliego se resolverán de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

Sevilla, junio de 2018

Firmado : Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado número 2.261
COIAA

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 654/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 655/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

- Mediciones
- Cuadro de precios 1
- Cuadro de precios 2
- Presupuestos parciales
- Resumen de presupuesto

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 656/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 657/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C01 Balsa							
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PN01	m² Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m						
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.						
	Desbroce	1	12.377,35			12.377,35	
							12.377,35
MOV0120	m³ Excavación en desmonte						
	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.						
	Según MDT	1	12.513,990			12.513,990	
	A deducir desbroce	-1	6.275,720	0,200		-1.255,144	
	Capaceo y rastrillo de empotramiento	1	2.690,000			2.690,000	
							13.948,85
MOV0300	m³ Formación de terraplén 98 % P.N.						
	Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.						
	Según MDT	1	8.755,750			8.755,750	
	A reponer desbroce	1	6.101,630	0,200		1.220,326	
	A reponer coronación	-1	1.400,880	0,200		-280,176	
	Capaceo y rastrillo de empotramiento	1	2.690,000			2.690,000	
							12.385,90
SUBCAPÍTULO 01.02 ALIVIADERO							
MOV0120	m³ Excavación en desmonte						
	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.						
		1	7,900	0,800	1,200	7,584	
							7,58
A08039	m Tubería PE100, Ø 400 mm, 0,6 MPa, colocada						
	Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.						
		2	7,90			15,80	
							15,80
I14012	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D<= 15 km						
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.						
		1	6,70	1,20	0,80	6,43	
		-1	3,14	0,04	7,90	-0,99	
							5,44
I15006	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada						
	Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.						
		2	1,20	7,90		18,96	
							18,96



MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.03 CAMINO DE CORONACIÓN							
PN05	m³ Relleno de material todo uno procedente de cantera Relleno realizado con material todo uno procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación y compactación al 98% del ensayo Próctor Modificado. Medido sobre perfiles en obra terminada. Camino de coronación	1	350,22	4,00	0,20	280,18	
							280,18
SUBCAPÍTULO 01.04 DESAGÜE							
MOV0120	m³ Excavación en desmonte Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.	1	22,000	0,315	0,315	2,183	
							2,18
A08036	m Tubería PE100, Ø 315 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 315 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	1	22,00			22,00	
							22,00
I14012	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D<= 15 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	1	22,00	0,62	0,62	8,46	
		-1	22,00	3,14	0,03	-2,07	
							6,39
I15006	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.	2	22,00	0,62		27,28	
							27,28
A10016	ud Válvula mariposa, Ø 400 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	1				1,00	
							1,00
B01006	m² Encachado de escollera embebido en hormigón Encachado de escollera embebido en hormigón, incluso extendido y compactado con pisón.	1	5,00	2,00		10,00	
							10,00
A10048	ud Carrete desmontaje fundición, ø 300 mm, instalado Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 300 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
A10006	ud Válvula compuerta, ø 300 mm, 1,6 MPa, instalada Válvula de compuerta de diámetro 300 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 01.05 MEDIDAS DE SEGURIDAD							
PN08	Ud Flotador de salvamento Flotadores de salvamento con cuerda.	6				6,00	
							6,00
PN06	ml Cuerda de material duradero Metro lineal de cuerda de material duradero. Totalmente instalada.	6	20,00			120,00	
							120,00
PN07	Ud Cartel de prohibido bañarse Cartel de prohibido bañarse con soporte de plástico. Dimensiones de 297 x 420 mm. De acuerdo con legislación vigente de señalización. Totalmente instalada.	6				6,00	
							6,00
SUBCAPÍTULO 01.06 AUSCULTACIÓN							
PN09	ud Prisma de hormigón Prisma cilíndrico de hormigón prefabricado de 0,80 m de altura y 15 cm de diámetro. Totalmente colocado e instalado, incluso transporte a pie de obra.	4				4,000	
							4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTO PERIMETRAL							
C805aab	m Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura inclu Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores grupillas y accesorios.	1	407,95			407,95	
							407,95
SUBCAPÍTULO 01.08 TRATAMIENTO DE TALUDES							
KTRVAR010	m² Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctona Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctonas, tratamiento y aporte de materiales, con especies herbáceas autóctonas adaptadas a las características ecológicas de la zona y vegetación arbustiva autóctona de crecimiento rápido con frutos que puedan servir de alimentación a la fauna	1	2.689,240			2.689,240	
							2.689,24
SUBCAPÍTULO 01.09 RED DE DRENAJE							
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.						
	Ramal principal	1	83,70	0,50	0,25	10,46	
	Ramal secundario	1	541,20	0,50	0,25	67,65	
							78,11
PN38	m² Geotextil multifunción, espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2 M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m2, según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.						
	Ramal principal	1	83,70	1,50	0,50	62,78	
	Ramal secundario	1	541,20	1,50	0,50	405,90	
							468,68
I03016	h Achique en trabajos de excavación Hora de tratamiento de achique en trabajos de excavación.	1	30,00	12,00		360,00	
							360,00
PN85	m Tubo PVC corrugado de drenaje ø 110 mm Tubería de PVC corrugado de drenaje de 110 mm de diámetro y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.						
	Ramal principal	1	83,70	1,50	0,50	62,78	
	Ramal secundario	1	541,20	1,50	0,50	405,90	
							468,68
PN87	m Relleno de grava Relleno de grava procedente de cantera, incluido transporte y extendido.						
	Ramal principal	1	83,70	0,50	0,25	10,46	
	A deducir tubería	-1	83,70	0,01		-0,84	
	Ramal secundario	1	541,20	0,50	0,25	67,65	
	A deducir tubería	-1	541,20	0,01		-5,41	

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							71,86
A06010	m Tubería PVC, Ø 110 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encollado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	1	31,80			31,80	
							31,80
I14012	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D<= 15 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.						
	Dado de protección	1	31,80	0,51	0,51	8,27	
	A deducir tubería	-1	31,80	0,01		-0,32	
							7,95
I15006	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.						
	Dado de protección	2	31,80	0,51		32,44	
							32,44
I14009	m³ Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D<= 15 km Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.						
	Losa pozo de registro	1	1,80	1,80	0,25	0,81	
							0,81
A08018	ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, Ø 100 cm, h=100 cm Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.						
	Pozo de registro	3				3,00	
							3,00
A10001	ud Válvula compuerta, ø 100 mm, 1,6 MPa, instalada Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.						
	Pozo de registro	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.10 IMPERMEABILIZACIÓN							
PN37	m² Geomembrana PEAD, lisa, 2 mm de espesor						
	M2. Geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm, de color negro, con un peso de 0,946 g/cm3. Incluido material para colocación. Transportada y totalmente instalada.						
	Fondo	1	4.464,16				4.464,16
	Taludes	1,054	3.985,78				4.201,01
	Anclaje coronación	1	337,66	2,96			999,47
							9.664,64
PN38	m² Geotextil multifunción, espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2						
	M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m2, según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.						
	Fondo	1	4.464,16				4.464,16
	Taludes	1,054	3.985,78				4.201,01
	Anclaje coronación	1	337,66	2,96			999,47
	Anclaje en fondo	1	252,80	1,32			333,70
							9.998,34
PN58	ud Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75						
	Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75 para fijación de geomembrana.						
	Anclaje fondo	50					50,00
							50,00
PN89	m Tubo de PVC corrugado de drenaje ø 80 mm (p.o.)						
	Tubo de PVC corrugado de doble pared para drenaje de 80 mm de diámetro, a pie de obra.						
	Drenaje anclaje coronación	1	775,09				775,09
		1	37,00				37,00
							812,09
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno						
	Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.						
	Anclaje coronación	1	337,66	0,29			97,92
							97,92
MOV0300	m3 Formación de terraplén 98 % P.N.						
	Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.						
	Anclaje coronación	1	337,660	0,290			97,921
							97,92

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.11 TOMA FLOTANTE							
PN17	ud Toma flotante en acero galvanizado						
	Toma flotante compuesta por dos depósitos de acero galvanizado, embreada, incluido flotador-tamiz, accesorios de fijación de bombas, plataforma con enrejado tramex, boy a de sujeción de toma y toma de aspiración, totalmente colocada y probada.						
		1				1,00	
							1,00
C610aa	m3 Hormigón de limpieza HL-150.						
	Hormigón de limpieza HL-150, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado						
	Dado de protección	1	8,25	0,80	0,10	0,66	
							0,66
C610bbba	m3 Hormigón HA-25/IIa en cimientos						
	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.						
	Dado de protección	1	8,25	0,80	0,80	5,28	
	A deducir conducción	-1	8,25	0,13		-1,07	
							4,21
C600ac	kg Acero B500S en barras para armado.						
	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.						
	Dado de protección						
	Armadura longitudinal superior Ø12 mm cada 20 cm	1	8,25	3,00	0,89	22,03	
	Armadura transversal superior Ø12 mm cada 20 cm	1	0,80	41,00	0,89	29,19	
	Armadura longitudinal inferior Ø12 mm cada 20 cm	1	8,25	3,00	0,89	22,03	
	Armadura transversal inferior Ø12 mm cada 20 cm	1	0,80	41,00	0,89	29,19	102,44
	10% de mermas y solapes	0,1	102,44			10,24	
							112,68
C680aaa	m2 Encofrado plano en paramentos ocultos.						
	Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.						
	Dado de protección	2		0,80	0,80	1,28	
							1,28

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CPH125365	<p>ud Bomba sumergible pos. horizontal Q = 15 l/s H = 18 mca</p> <p>Grupo electrobomba para trabajo en posición horizontal en interior de camisa de aspiración estanca tipo "booster" con las siguientes características principales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Caudal nominal: 15 l/s- Altura manométrica: 18 mca- Potencia nominal del motor: 7,5 kW- Velocidad de rotación: 1450 r.p.m.- Voltaje: 400/690 V- Frecuencia: 50 Hz- Protección: IP-55 <p>Los materiales de fabricación serán al menos de las siguientes calidades:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cuerpo bomba Fundición gris- Eje Acero inox. AISI 420- Impulsores Acero inox. AISI 304 <p>Incluso camisa estanca en acero galvanizado de diámetro 500 mm, 8 mm de espesor, incluyendo centradores, bridas PN-10 con tornillería en acero inoxidable. Previsto para arranque con variador de velocidad, yendo el conjunto montado sobre toma flotante. Incluso pruebas de funcionamiento en banco de ensayos y junta elástica en el colector de impulsión. Totalmente instalada y probada.</p>	1				1,00	
							1,00

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 665/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C02 RED DE RIEGO							
SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno						
	Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.						
	Ø 160	1	115,00	0,40	1,05	48,30	
		1	435,00	0,40	1,05	182,70	
	Ø 125	1	198,00	0,40	1,05	83,16	
		1	198,00	0,40	1,05	83,16	
		1	220,00	0,40	1,05	92,40	
		1	175,00	0,40	1,05	73,50	
		1	223,00	0,40	1,05	93,66	
		1	183,00	0,40	1,05	76,86	
		1	186,00	0,40	1,05	78,12	
		1	190,00	0,40	1,05	79,80	
							891,66
RELLCOM01	m3 Relleno compactado al 95% del P.N.seleccionado						
	Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.						
	Ø 160	1	115,00	0,40	1,05	48,30	
		1	435,00	0,40	1,05	182,70	
	Ø 125	1	198,00	0,40	1,05	83,16	
		1	198,00	0,40	1,05	83,16	
		1	220,00	0,40	1,05	92,40	
		1	175,00	0,40	1,05	73,50	
		1	223,00	0,40	1,05	93,66	
		1	183,00	0,40	1,05	76,86	
		1	186,00	0,40	1,05	78,12	
		1	190,00	0,40	1,05	79,80	
							891,66
SUBCAPÍTULO 02.02 TUBERÍAS							
A06019	m Tubería PVC, Ø 160 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada						
	Tubería de PVC rígida de 160 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.						
		115				115,00	
		435				435,00	
							550,00
A06013	m Tubería PVC, Ø 125 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada						
	Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.						
	Portaramal 1	1	198,00			198,00	
	Portaramal 2	1	198,00			198,00	
	Portaramal 3	1	220,00			220,00	
	Portaramal 4	1	175,00			175,00	
	Portaramal 5	1	223,00			223,00	
	Portaramal 6	1	183,00			183,00	
	Portaramal 7	1	186,00			186,00	
	Portaramal 8	1	190,00			190,00	
							1.573,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
A20100	m Tubería con gotero integrado a 1,0 m, Ø 20 mm Tendido de tubería UNIRAM de NETA-FIM de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, y 1,2 mm de espesor, con goteros autocompensantes y antisucción, con caudal 2,3 L/H, situados cada 60 cm. Incluye parte proporcional de piezas y uniones. Totalmente instalada y probada.						
	Sector 1	18525				18.525,00	
	Sector 2	18550				18.550,00	
	Sector 3	18675				18.675,00	
	Sector 4	17225				17.225,00	
	Sector 5	20425				20.425,00	
	Sector 6	15250				15.250,00	
	Sector 7	18625				18.625,00	
	Sector 8	19025				19.025,00	
							146.300,00
SUBCAPÍTULO 02.03 VALVULERÍA							
A10000Z	ud Brida enchufe PVC Ø 125 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala Brida enchufe para conducciones de PVC Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por pieza de fundición y brida loca. Todo en fundición nodular, calidad GGG, con revestimiento epoxy mínimo de 200 micras. Incluida la tornillería de acero y juntas de goma EPDM. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.						
		16				16,00	
							16,00
P15040	ud Carrete desmontaje fundición Ø 125 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.						
		8				8,00	
							8,00
A10009Z	ud Portabrida PE Ø 125 mm, 0,6 MPa, incluida brida de acero y torn Portabrida de PE para Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por brida de acero y tornillería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.						
		16				16,00	
							16,00
A10010	ud Válvula mariposa, Ø 125 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.						
		8				8,00	
							8,00
A10063	ud Válvula esfera, ø 25 mm, 1,6 MPa, cuerpo de PVC, instalada Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricada en PVC-U, uniones roscadas, instalada.						
	Ventosas						
	Nudos	8				8,00	
	Conexión	2				2,00	
							10,00
A11007	ud Ventosa trifuncional, ø 50 mm, 1,6 MPa, instalada Ventosa trifuncional de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable, revestimiento de pintura Epoxi y, embreada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, incluida válvula compuerta ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.), colocada.						



MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ventosas						
	Nudos	8				8,00	
	Conexión	2				2,00	
							10,00
PN001	ud Pieza de PEAD cuello de cisne para instalación valvulería ø 125 Cuello de cisne mediante pieza de PEAD de Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por codos de 90 % y tramo recto, para instalación de ventosas y conexión valvulería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	16				16,00	
							16,00
A100312	ud Válvula hidráulica ø 125 mm 1,6 MPa c/solenoide, instalada Válvula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, embridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	8				8,00	
							8,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 CONDUCCIONES DE LLENADO							
SUBCAPÍTULO C03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno						
	Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.						
	Tubería Ø 180 mm	1					1,00
	Pozo 1	1	945,50	0,40	1,00		378,20
	Pozo 2	1	617,00	0,40	1,00		246,80
	Pozo 3	1	259,00	0,40	1,00		103,60
							729,60
RELLCOM01	m3 Relleno compactado al 95% del P.N. seleccionado						
	Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.						
	Tubería Ø 180 mm	1					1,00
	Pozo 1	1	945,50	0,40	1,00		378,20
	A deducir tubería	-1	945,50	0,03			-28,37
	Pozo 2	1	617,00	0,40	1,00		246,80
	A deducir tubería	-1	617,00	0,03			-18,51
	Pozo 3	1	259,00	0,40	1,00		103,60
	A deducir tubería	-1	259,00	0,03			-7,77
							674,95
A01006	m² Construcción cama tuberías, D<= 3 km						
	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 3 km.						
	Tubería Ø 180 mm	1					1,00
	Pozo 1	1	945,50	0,40	0,10		37,82
	Pozo 2	1	617,00	0,40	0,10		24,68
	Pozo 3	1	259,00	0,40	0,10		10,36
							73,86
SUBCAPÍTULO C03.02 TUBERIAS							
A08027	m Tubería PE100, ø 180 mm, 0,6 MPa, colocada						
	Tubería de polietileno PE 100 de 180 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.						
	Pozo 1	1	945,50				945,50
	Pozo 2	1	617,00				617,00
	Pozo 3	1	259,00				259,00
							1.821,50


MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO C03.03 VALVULERÍA							
A10045Z	ud Válvula de retención Ø 150 mm instalad, PN 6 atm						
	Válvula de retención de disco partido, tipo ruber-check. DN 150 mm, PN 6 atm. Tipo wafer. Compuesta por los siguientes materiales (o calidad superior):						
	Cuerpo fundición GGG-50.						
	Protección: epoxi 250 micras.						
	Asiento: EPDM.						
	Eje acero inoxidable AISI 304						
	Discos acero inoxidable AISI 316L						
	Resorte acero inoxidable AISI 302.						
	Clip acero inoxidable AISI 316L						
	Incluso bridas, tornillería, juntas y todos los elementos necesarios. Totalmente instalada y probada.						
	Pozo 1	1					1,00
	Pozo 2	1					1,00
	Pozo 3	1					1,00
							3,00
A10011Z	ud Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala						
	Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instalada.						
	Pozo 1	2					2,00
	Pozo 2	2					2,00
	Pozo 3	2					2,00
							6,00
A10011	ud Válvula mariposa, Ø 150 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada						
	Válvula de mariposa de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.						
	Pozo 1	1					1,00
	Pozo 2	1					1,00
	Pozo 3	1					1,00
							3,00
A10045	ud Carrete desmontaje fundición, Ø 150 mm, instalado						
	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 150 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.						
	Pozo 1	1					1,00
	Pozo 2	1					1,00
	Pozo 3	1					1,00
							3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C04 CONTROL DE CALIDAD							
CC01	Ud Control de calidad						
	Control de calidad	1				1,00	
							1,00


Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 671/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS							
GR01	Ud Gestión de residuos						
	Gestión de residuos	1				1,00	
							1,00

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 672/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD							
SYS	Ud Seguridad y Salud						
	Seguridad y Salud	1				1,00	
							1,00

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR			16/09/2021 07:25	PÁGINA 673/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/		
				

CUADRO DE PRECIOS 1

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 674/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	A01006	m²	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 3 km.		9,49
				NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0002	A06010	m	Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		3,14
				TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0003	A06013	m	Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		3,72
				TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0004	A06019	m	Tubería de PVC rígida de 160 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		5,61
				CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMO	
0005	A08018	ud	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.		144,95
				CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0006	A08027	m	Tubería de polietileno PE 100 de 180 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		14,62
				CATORCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0007	A08036	m	Tubería de polietileno PE 100 de 315 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		42,33
				CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0008	A08039	m	Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		46,39
				CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0009	A100002Z	ud	Brida enchufe para conducciones de PVC Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por pieza de fundición y brida loca. Todo en fundición nodular, calidad GGG, con revestimiento epoxy mínimo de 200 micras. Incluida la tornillería de acero y juntas de goma EPDM. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.		118,89
				CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	A10001	ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	121,93
0011	A10006	ud	Válvula de compuerta de diámetro 300 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	749,41
0012	A10009Z	ud	Portabrida de PE para Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por brida de acero y tornillería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	158,41
0013	A10010	ud	Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	232,57
0014	A10011	ud	Válvula de mariposa de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	248,94
0015	A10011Z	ud	Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instalada.	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	138,89
0016	A10016	ud	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	1.237,50

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	A100312	ud	V?ávlula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, em- bridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de ace- ro inoxidable, instalada.	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	228,99
0018	A10045	ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 150 mm de diá- metro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicro- matada, instalado.	DOSCIENTOS OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	208,16
0019	A10045Z	ud	Válvula de retención de disco partido, tipo ruber-check. DN 150 mm, PN 6 atm. Tipo wafer. Compuesta por los siguientes materiales (o cali- dad superior): Cuerpo fundición GGG-50. Protección: epoxi 250 micras. Asiento: EPDM. Eje acero inoxidable AISI 304 Discos acero inoxidable AISI 316L Resorte acero inoxidable AISI 302. Clip acero inoxidable AISI 316L Incluso bridas, tornillería, juntas y todos los elementos necesarios. To- talmente instalada y probada.	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	189,65
0020	A10048	ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 300 mm de diá- metro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicro- matada, instalado.	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	573,66
0021	A10063	ud	Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricada en PVC-U, uniones roscadas, instalada.	VEINTE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	20,98
0022	A11007	ud	Ventosa trifuncional de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable, revestimiento de pintura Epoxy, em- bridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, incluida válvula compuesta ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.), colocada.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	253,66
0023	A20100	m	Tendido de tubería UNIRAM de NETAFIM de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, y 1,2 mm de espesor, con goteros autocompensantes y antisucción, con caudal 2,3 L/H, situados cada 60 cm. Incluye parte proporcional de piezas y uniones. Totalmente instalada y probada.	CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	0,19
0024	B01006	m²	Encachado de escollera embebido en hormigón, incluso extendido y compactado con pisón.	CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	4,06

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0025	C600ac	kg	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.	UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	1,06
0026	C610aa	m3	Hormigón de limpieza HL-150, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado	CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	55,85
0027	C610bbbba	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.	SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	74,71
0028	C680aaa	m2	Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.	DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17,49
0029	C805aab	m	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores grupillas y accesorios.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,46
0030	CC01	Ud	Control de calidad	TRES MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS	3.725,00
0031	CPH125365	ud	Grupo electrobomba para trabajo en posición horizontal en interior de camisa de aspiración estanca tipo "booster" con las siguientes características principales: - Caudal nominal: 15 l/s - Altura manométrica: 18 mca - Potencia nominal del motor: 7,5 kW - Velocidad de rotación: 1450 r.p.m. - Voltaje: 400/690 V - Frecuencia: 50 Hz - Protección: IP-55 Los materiales de fabricación serán al menos de las siguientes calidades: - Cuerpo bomba Fundición gris - Eje Acero inox. AISI 420 - Impulsores Acero inox. AISI 304 Incluso camisa estanca en acero galvanizado de diámetro 500 mm, 8 mm de espesor, incluyendo centradores, bridas PN-10 con tornillería en acero inoxidable. Previsto para arranque con variador de velocidad, yendo el conjunto montado sobre toma flotante. Incluso pruebas de funcionamiento en banco de ensayos y junta elástica en el colector de impulsión. Totalmente instalada y probada.	DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.469,56
0032	EXC010	m3	Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.	UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	1,10
0033	GR01	Ud	Gestión de residuos	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS	319,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	I03016	h	Hora de tratamiento de achique en trabajos de excavación.		4,84
				CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0035	I14009	m³	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.		86,14
				OCHENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0036	I14012	m³	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.		86,26
				OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0037	I14032	m³	Suplemento transporte de hormigón, D<= 15 km		3,59
				TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0038	I15006	m²	Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.		4,65
				CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0039	KTRVAR010	m²	Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctonas, tratamiento y aporte de materiales, con especies herbáceas autóctonas adaptadas a las características ecológicas de la zona y vegetación arbustiva autóctona de crecimiento rápido con frutos que puedan servir de alimentación a la fauna		0,82
				CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0040	MOV0120	m3	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.		0,73
				CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0041	MOV0300	m3	Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.		0,44
				CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0042	P15040	ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.		183,06
				CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0043	PN001	ud	Cuello de cisne mediante pieza de PEAD de Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por codos de 90 % y tramo recto, para instalación de ventosas y conexión valvulería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.		300,00
				TRESCIENTOS EUROS	
0044	PN01	m²	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.		0,25
				CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0045	PN05	m³	Relleno realizado con material todo uno procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación y compactación al 98% del ensayo Próctor Modificado. Medido sobre perfiles en obra terminada.		14,76
				CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	


CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046	PN06	ml	Metro lineal de cuerda de material duradero. Totalmente instalada.	CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,96
0047	PN07	Ud	Cartel de prohibido bañarse con soporte de plástico. Dimensiones de 297 x 420 mm. De acuerdo con legislación vigente de señalización. Totalmente instalada.	CUARENTA EUROS	40,00
0048	PN08	Ud	Flotadores de salvamento con cuerda.	DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	19,21
0049	PN09	ud	Prisma cilíndrico de hormigón prefabricado de 0,80 m de altura y 15 cm de diámetro. Totalmente colocado e instalado, incluso transporte a pie de obra.	CIENTO VEINTE EUROS	120,00
0050	PN17	ud	Toma flotante compuesta por dos depósitos de acero galvanizado, embridada, incluido flotador-tamiz, accesorios de fijación de bombas, plataforma con enrejado tramex, boya de sujeción de toma y toma de aspiración, totalmente colocada y probada.	SIETE MIL CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	7.108,76
0051	PN37	m²	M2. Geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm, de color negro, con un peso de 0,946 g/cm³. Incluido material para colocación. Transportada y totalmente instalada.	TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,87
0052	PN38	m²	M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m², según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.	CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,79
0053	PN58	ud	Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75 para fijación de geomembrana.	QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	15,50
0054	PN85	m	Tubería de PVC corrugado de drenaje de 110 mm de diámetro y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	7,53
0055	PN87	m	Relleno de grava procedente de cantera, incluido transporte y extendido.	ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	11,35
0056	PN89	m	Tubo de PVC corrugado de doble pared para drenaje de 80 mm de diámetro, a pie de obra.	DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,54
0057	RELLCOM01	m3	Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.	CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	0,90

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0058	SYS	Ud	Seguridad y Salud		1.090,04
MIL NOVENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					

Nº Reg. Entrada: 202199909709316. Fecha/Hora: 16/09/2021 07:25:41

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 681/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS 2

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 682/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	A01006	m²	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 3 km.	
			Mano de obra.....	1,08
			Maquinaria.....	5,07
			Resto de obra y materiales.....	3,34
			TOTAL PARTIDA.....	9,49
0002	A06010	m	Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	0,86
			Maquinaria.....	0,26
			Resto de obra y materiales.....	2,02
			TOTAL PARTIDA.....	3,14
0003	A06013	m	Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	0,98
			Maquinaria.....	0,10
			Resto de obra y materiales.....	2,64
			TOTAL PARTIDA.....	3,72
0004	A06019	m	Tubería de PVC rígida de 160 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	1,21
			Maquinaria.....	0,13
			Resto de obra y materiales.....	4,27
			TOTAL PARTIDA.....	5,61
0005	A08018	ud	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	
			Mano de obra.....	11,06
			Resto de obra y materiales.....	133,89
			TOTAL PARTIDA.....	144,95
0006	A08027	m	Tubería de polietileno PE 100 de 180 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	1,01
			Maquinaria.....	0,63
			Resto de obra y materiales.....	12,98
			TOTAL PARTIDA.....	14,62

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0007	A08036	m	Tubería de polietileno PE 100 de 315 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	2,54
			Maquinaria.....	1,25
			Resto de obra y materiales.....	38,54
			TOTAL PARTIDA.....	42,33
0008	A08039	m	Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	4,05
			Maquinaria.....	2,05
			Resto de obra y materiales.....	40,29
			TOTAL PARTIDA.....	46,39
0009	A100002Z	ud	Brida enchufe para conducciones de PVC Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por pieza de fundición y brida loca. Todo en fundición nodular, calidad GGG, con revestimiento epoxi mínimo de 200 micras. Incluida la tornillería de acero y juntas de goma EPDM. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	
			Mano de obra.....	3,89
			Resto de obra y materiales.....	115,00
			TOTAL PARTIDA.....	118,89
0010	A10001	ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Mano de obra.....	18,16
			Resto de obra y materiales.....	103,77
			TOTAL PARTIDA.....	121,93
0011	A10006	ud	Válvula de compuerta de diámetro 300 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Mano de obra.....	48,39
			Resto de obra y materiales.....	701,02
			TOTAL PARTIDA.....	749,41
0012	A10009Z	ud	Portabrida de PE para Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por brida de acero y tornillería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	
			Mano de obra.....	21,86
			Maquinaria.....	11,55
			Resto de obra y materiales.....	125,00
			TOTAL PARTIDA.....	158,41

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0013	A10010	ud	Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	
			Mano de obra.....	21,46
			Resto de obra y materiales.....	211,11
			TOTAL PARTIDA.....	232,57
0014	A10011	ud	Válvula de mariposa de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	
			Mano de obra.....	24,77
			Resto de obra y materiales.....	224,17
			TOTAL PARTIDA.....	248,94
0015	A10011Z	ud	Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instalada.	
			Mano de obra.....	3,89
			Resto de obra y materiales.....	135,00
			TOTAL PARTIDA.....	138,89
0016	A10016	ud	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	
			Mano de obra.....	74,20
			Maquinaria.....	45,55
			Resto de obra y materiales.....	1.117,75
			TOTAL PARTIDA.....	1.237,50
0017	A100312	ud	Válvula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, embridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	
			Mano de obra.....	25,70
			Resto de obra y materiales.....	203,29
			TOTAL PARTIDA.....	228,99
0018	A10045	ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 150 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	
			Mano de obra.....	48,53
			Maquinaria.....	11,55
			Resto de obra y materiales.....	148,08
			TOTAL PARTIDA.....	208,16

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0019	A10045Z	ud	Válvula de retención de disco partido, tipo ruber-check. DN 150 mm, PN 6 atm. Tipo wafer. Compuesta por los siguientes materiales (o calidad superior): Cuerpo fundición GGG-50. Protección: epoxi 250 micras. Asiento: EPDM. Eje acero inoxidable AISI 304 Discos acero inoxidable AISI 316L Resorte acero inoxidable AISI 302. Clip acero inoxidable AISI 316L Incluso bridas, tornillería, juntas y todos los elementos necesarios. Totalmente instalada y probada.	
			Mano de obra.....	96,30
			Maquinaria.....	11,35
			Resto de obra y materiales.....	82,00
			TOTAL PARTIDA.....	189,65
0020	A10048	ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 300 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	
			Mano de obra.....	60,68
			Maquinaria.....	21,46
			Resto de obra y materiales.....	491,52
			TOTAL PARTIDA.....	573,66
0021	A10063	ud	Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricada en PVC-U, uniones roscadas, instalada.	
			Mano de obra.....	11,68
			Resto de obra y materiales.....	9,30
			TOTAL PARTIDA.....	20,98
0022	A11007	ud	Ventosa trifuncional de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable, revestimiento de pintura Epoxi y, embridada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, incluida válvula compuerta ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.), colocada.	
			Mano de obra.....	14,86
			Resto de obra y materiales.....	238,80
			TOTAL PARTIDA.....	253,66
0023	A20100	m	Tendido de tubería UNIRAM de NETAFIM de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, y 1,2 mm de espesor, con goteros autocompensantes y antisucción, con caudal 2,3 L/H, situados cada 60 cm. Incluye parte proporcional de piezas y uniones. Totalmente instalada y probada.	
			Mano de obra.....	0,04
			Resto de obra y materiales.....	0,15
			TOTAL PARTIDA.....	0,19
0024	B01006	m²	Encachado de escollera embebido en hormigón, incluso extendido y compactado con pisón.	
			Mano de obra.....	2,34
			Resto de obra y materiales.....	1,72
			TOTAL PARTIDA.....	4,06

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0025	C600ac	kg	Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.	
			Mano de obra.....	0,18
			Maquinaria.....	0,07
			Resto de obra y materiales.....	0,81
			TOTAL PARTIDA.....	1,06
0026	C610aa	m3	Hormigón de limpieza HL-150, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado	
			Mano de obra.....	3,59
			Maquinaria.....	0,17
			Resto de obra y materiales.....	52,09
			TOTAL PARTIDA.....	55,85
0027	C610bbbba	m3	Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.	
			Mano de obra.....	7,96
			Maquinaria.....	5,03
			Resto de obra y materiales.....	61,72
			TOTAL PARTIDA.....	74,71
0028	C680aaa	m2	Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.	
			Mano de obra.....	10,71
			Maquinaria.....	2,27
			Resto de obra y materiales.....	4,51
			TOTAL PARTIDA.....	17,49
0029	C805aab	m	Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores grupillas y accesorios.	
			Mano de obra.....	2,62
			Maquinaria.....	0,41
			Resto de obra y materiales.....	6,43
			TOTAL PARTIDA.....	9,46
0030	CC01	Ud	Control de calidad	
			Resto de obra y materiales.....	3.725,00
			TOTAL PARTIDA.....	3.725,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0031	CPH125365	ud	<p>Grupo electrobomba para trabajo en posición horizontal en interior de cámara de aspiración estanca tipo "booster" con las siguientes características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal nominal: 15 l/s - Altura manométrica: 18 mca - Potencia nominal del motor: 7,5 kW - Velocidad de rotación: 1450 r.p.m. - Voltaje: 400/690 V - Frecuencia: 50 Hz - Protección: IP-55 <p>Los materiales de fabricación serán al menos de las siguientes calidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo bomba Fundición gris - Eje Acero inox. AISI 420 - Impulsores Acero inox. AISI 304 <p>Incluso camisa estanca en acero galvanizado de diámetro 500 mm, 8 mm de espesor, incluyendo centradores, bridas PN-10 con tomillería en acero inoxidable. Previsto para arranque con variador de velocidad, yendo el conjunto montado sobre toma flotante. Incluso pruebas de funcionamiento en banco de ensayos y junta elástica en el colector de impulsión. Totalmente instalada y probada.</p>	<p>Mano de obra..... 95,38</p> <p>Maquinaria..... 102,18</p> <p>Resto de obra y materiales..... 2.272,00</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 2.469,56</p>
0032	EXC010	m3	Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.	<p>Mano de obra..... 0,57</p> <p>Maquinaria..... 0,53</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 1,10</p>
0033	GR01	Ud	Gestión de residuos	<p>Resto de obra y materiales..... 319,00</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 319,00</p>
0034	IO3016	h	Hora de tratamiento de achique en trabajos de excavación.	<p>Mano de obra..... 1,56</p> <p>Maquinaria..... 3,28</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 4,84</p>
0035	I14009	m³	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	<p>Mano de obra..... 21,83</p> <p>Maquinaria..... 2,44</p> <p>Resto de obra y materiales..... 61,87</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 86,14</p>

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0036	I14012	m³	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	
			Mano de obra.....	21,83
			Maquinaria.....	2,44
			Resto de obra y materiales.....	61,99
			TOTAL PARTIDA.....	86,26
0037	I14032	m³	Suplemento transporte de hormigón, D<= 15 km	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	3,59
0038	I15006	m²	Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.	
			Mano de obra.....	0,70
			Maquinaria.....	0,43
			Resto de obra y materiales.....	3,52
			TOTAL PARTIDA.....	4,65
0039	KTRVAR010	m²	Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctonas, tratamiento y aporte de materiales, con especies herbáceas autóctonas adaptadas a las características ecológicas de la zona y vegetación arbustiva autóctona de crecimiento rápido con frutos que puedan servir de alimentación a la fauna	
			Mano de obra.....	0,79
			Resto de obra y materiales.....	0,03
			TOTAL PARTIDA.....	0,82
0040	MOV0120	m3	Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.	
			Maquinaria.....	0,73
			TOTAL PARTIDA.....	0,73
0041	MOV0300	m3	Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.	
			Maquinaria.....	0,43
			Resto de obra y materiales.....	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	0,44
0042	P15040	ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	
			Mano de obra.....	46,04
			Resto de obra y materiales.....	137,02
			TOTAL PARTIDA.....	183,06
0043	PN001	ud	Cuello de cisne mediante pieza de PEAD de Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por codos de 90 % y tramo recto, para instalación de ventosas y conexión valvulería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	
			Resto de obra y materiales.....	300,00
			TOTAL PARTIDA.....	300,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0044	PN01	m ²	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.	
			Maquinaria.....	0,25
			TOTAL PARTIDA.....	0,25
0045	PN05	m ³	Relleno realizado con material todo uno procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación y compactación al 98% del ensayo Próctor Modificado. Medido sobre perfiles en obra terminada.	
			Mano de obra.....	1,29
			Maquinaria.....	2,67
			Resto de obra y materiales.....	10,80
			TOTAL PARTIDA.....	14,76
0046	PN06	ml	Metro lineal de cuerda de material duradero. Totalmente instalada.	
			Resto de obra y materiales.....	0,96
			TOTAL PARTIDA.....	0,96
0047	PN07	Ud	Cartel de prohibido bañarse con soporte de plástico. Dimensiones de 297 x 420 mm. De acuerdo con legislación vigente de señalización. Totalmente instalada.	
			Resto de obra y materiales.....	40,00
			TOTAL PARTIDA.....	40,00
0048	PN08	Ud	Flotadores de salvamento con cuerda.	
			Resto de obra y materiales.....	19,21
			TOTAL PARTIDA.....	19,21
0049	PN09	ud	Prisma cilíndrico de hormigón prefabricado de 0,80 m de altura y 15 cm de diámetro. Totalmente colocado e instalado, incluso transporte a pie de obra.	
			Resto de obra y materiales.....	120,00
			TOTAL PARTIDA.....	120,00
0050	PN17	ud	Toma flotante compuesta por dos depósitos de acero galvanizado, embreada, incluido flotador-tamiz, accesorios de fijación de bombas, plataforma con enrejado tramex, boya de sujeción de toma y toma de aspiración, totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	1.024,59
			Maquinaria.....	157,68
			Resto de obra y materiales.....	5.926,49
			TOTAL PARTIDA.....	7.108,76
0051	PN37	m ²	M2. Geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm, de color negro, con un peso de 0,946 g/cm3. Incluido material para colocación. Transportada y totalmente instalada.	
			Mano de obra.....	0,16
			Resto de obra y materiales.....	3,71
			TOTAL PARTIDA.....	3,87

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0052	PN38	m²	M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecanicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m2, según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.	
			Mano de obra.....	0,16
			Resto de obra y materiales.....	0,63
			TOTAL PARTIDA.....	0,79
0053	PN58	ud	Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75 para fijación de geomembrana.	
			Mano de obra.....	3,48
			Maquinaria.....	1,22
			Resto de obra y materiales.....	10,80
			TOTAL PARTIDA.....	15,50
0054	PN85	m	Tubería de PVC corrugado de drenaje de 110 mm de diámetro y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Mano de obra.....	2,93
			Resto de obra y materiales.....	4,60
			TOTAL PARTIDA.....	7,53
0055	PN87	m	Relleno de grava procedente de cantera, incluido transporte y extendido.	
			Mano de obra.....	0,09
			Maquinaria.....	0,84
			Resto de obra y materiales.....	10,42
			TOTAL PARTIDA.....	11,35
0056	PN89	m	Tubo de PVC corrugado de doble pared para drenaje de 80 mm de diámetro, a pie de obra.	
			Mano de obra.....	0,16
			Resto de obra y materiales.....	2,38
			TOTAL PARTIDA.....	2,54
0057	RELLCOM01	m3	Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.	
			Mano de obra.....	0,55
			Maquinaria.....	0,30
			Resto de obra y materiales.....	0,05
			TOTAL PARTIDA.....	0,90
0058	SYS	Ud	Seguridad y Salud	
			Resto de obra y materiales.....	1.090,04
			TOTAL PARTIDA.....	1.090,04

PRESUPUESTOS PARCIALES

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 692/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 BALSA				
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
PN01	m² Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, D<= 20 m Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.	12.377,35	0,25	3.094,34
MOV0120	m3 Excavación en desmonte Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.	13.948,85	0,73	10.182,66
MOV0300	m3 Formación de terraplén 98 % P.N. Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.	12.385,90	0,44	5.449,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				18.726,80
SUBCAPÍTULO 01.02 ALIVIADERO				
MOV0120	m3 Excavación en desmonte Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.	7,58	0,73	5,53
A08039	m Tubería PE100, Ø 400 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 400 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	15,80	46,39	732,96
I14012	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D<= 15 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm2 de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	5,44	86,26	469,25
I15006	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.	18,96	4,65	88,16
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ALIVIADERO				1.295,90

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 CAMINO DE CORONACIÓN				
PN05	m³ Relleno de material todo uno procedente de cantera Relleno realizado con material todo uno procedente de cantera, incluso transporte, extendido, humectación y compactación al 98% del ensayo Próctor Modificado. Medido sobre perfiles en obra terminada.	280,18	14,76	4.135,46
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 CAMINO DE CORONACIÓN.....				4.135,46
SUBCAPÍTULO 01.04 DESAGÜE				
MOV0120	m3 Excavación en desmonte Excavación en desmonte, a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso despeje y desbroce, agotamiento, carga y transporte a lugar de empleo.	2,18	0,73	1,59
A08036	m Tubería PE100, Ø 315 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 315 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	22,00	42,33	931,26
I14012	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D<= 15 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm2 de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	6,39	86,26	551,20
I15006	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.	27,28	4,65	126,85
A10016	ud Válvula mariposa, Ø 400 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	1,00	1.237,50	1.237,50
B01006	m² Encachado de escollera embebido en hormigón Encachado de escollera embebido en hormigón, incluso extendido y compactado con pisón.	10,00	4,06	40,60
A10048	ud Carrete desmontaje fundición, ø 300 mm, instalado Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 300 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	1,00	573,66	573,66
A10006	ud Válvula compuerta, ø 300 mm, 1,6 MPa, instalada Válvula de compuerta de diámetro 300 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	1,00	749,41	749,41
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 DESAGÜE.....				4.212,07

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 MEDIDAS DE SEGURIDAD				
PN08	Ud Flotador de salvamento Flotadores de salvamento con cuerda.	6,00	19,21	115,26
PN06	mI Cuerda de material duradero Metro lineal de cuerda de material duradero. Totalmente instalada.	120,00	0,96	115,20
PN07	Ud Cartel de prohibido bañarse Cartel de prohibido bañarse con soporte de plástico. Dimensiones de 297 x 420 mm. De acuerdo con legislación vigente de señalización. Totalmente instalada.	6,00	40,00	240,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 MEDIDAS DE SEGURIDAD.....				470,46
SUBCAPÍTULO 01.06 AUSCULTACIÓN				
PN09	ud Prisma de hormigón Prisma cilíndrico de hormigón prefabricado de 0,80 m de altura y 15 cm de diámetro. Totalmente colocado e instalado, incluso transporte a pie de obra.	4,00	120,00	480,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 AUSCULTACIÓN.....				480,00
SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTO PERIMETRAL				
C805aab	m Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura inclu Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores grupillas y accesorios.	407,95	9,46	3.859,21
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 CERRAMIENTO PERIMETRAL.....				3.859,21
SUBCAPÍTULO 01.08 TRATAMIENTO DE TALUDES				
KTRVAR010	m² Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctona Tratamiento de taludes mediante plantación de especies autóctonas, tratamiento y aporte de materiales, con especies herbáceas autóctonas adaptadas a las características ecológicas de la zona y vegetación arbustiva autóctona de crecimiento rápido con frutos que puedan servir de alimentación a la fauna	2.689,24	0,82	2.205,18
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 TRATAMIENTO DE TALUDES				2.205,18

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.09 RED DE DRENAJE				
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.	78,11	1,10	85,92
PN38	m² Geotextil multifunción, espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m2 M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m2, según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.	468,68	0,79	370,26
I03016	h Achique en trabajos de excavación Hora de tratamiento de achique en trabajos de excavación.	360,00	4,84	1.742,40
PN85	m Tubo PVC corrugado de drenaje ø 110 mm Tubería de PVC corrugado de drenaje de 110 mm de diámetro y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	468,68	7,53	3.529,16
PN87	m Relleno de grava Relleno de grava procedente de cantera, incluido transporte y extendido.	71,86	11,35	815,61
A06010	m Tubería PVC, Ø 110 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada Tubería de PVC rígida de 110 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	31,80	3,14	99,85
I14012	m³ Hormigón para armar HA-25/spb/40/I-IIa, planta, D<= 15 km Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm2 de resistencia característica), con árido de 40 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	7,95	86,26	685,77
I15006	m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.	32,44	4,65	150,85
I14009	m³ Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D<= 15 km Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm2 de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.	0,81	86,14	69,77
A08018	ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, Ø 100 cm, h=100 cm Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3,00	144,95	434,85
A10001	ud Válvula compuerta, ø 100 mm, 1,6 MPa, instalada Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	1,00	121,93	121,93
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 RED DE DRENAJE.....				8.106,37
SUBCAPÍTULO 01.10 IMPERMEABILIZACIÓN				
PN37	m² Geomembrana PEAD, lisa, 2 mm de espesor M2. Geomembrana de polietileno de alta densidad, lisa, de espesor 2 mm, de color negro, con un peso de 0,946 g/cm³. Incluido material para colocación. Transportada y totalmente instalada.	9.664,64	3,87	37.402,16
PN38	m² Geotextil multifunción, espesor 2,4 mm, peso 250 gr/m² M2. Geotextil, multifunción, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.200 N, según norma EN ISO 12236, espesor 2,4 mm y peso 250 g/m², según norma EN 955. Incluido material para colocación. Transportado y totalmente instalado.	9.998,34	0,79	7.898,69
PN58	ud Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75 Elemento de hormigón 1,00 x 1,50 x 0,75 para fijación de geomembrana.	50,00	15,50	775,00
PN89	m Tubo de PVC corrugado de drenaje ø 80 mm (p.o.) Tubo de PVC corrugado de doble pared para drenaje de 80 mm de diámetro, a pie de obra.	812,09	2,54	2.062,71
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.	97,92	1,10	107,71
MOV0300	m3 Formación de terraplén 98 % P.N. Formación de terraplén, extendido y compactado al 98 % P.N., con productos procedentes de la propia excavación, incluso extendido, mezclado, riego, compactación y preparación de superficie.	97,92	0,44	43,08
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 IMPERMEABILIZACIÓN.....				48.289,35

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.11 TOMA FLOTANTE				
PN17	ud Toma flotante en acero galvanizado Toma flotante compuesta por dos depósitos de acero galvanizado, embreada, incluido flotador-tamiz, accesorios de fijación de bombas, plataforma con enrejado tramex, boya de sujeción de toma y toma de aspiración, totalmente colocada y probada.	1,00	7.108,76	7.108,76
C610aa	m3 Hormigón de limpieza HL-150. Hormigón de limpieza HL-150, según EHE-08, vibrado y colocado, totalmente terminado	0,66	55,85	36,86
C610bbba	m3 Hormigón HA-25/IIa en cimientos Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado, empleado en cimientos.	4,21	74,71	314,53
C600ac	kg Acero B500S en barras para armado. Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500S, según normas UNE EN 10080 y UNE 36068, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.	112,68	1,06	119,44
C680aaa	m2 Encofrado plano en paramentos ocultos. Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.	1,28	17,49	22,39
CPH125365	ud Bomba sumergible pos. horizontal Q = 15 l/s H = 18 mca Grupo electrobomba para trabajo en posición horizontal en interior de camisa de aspiración estanca tipo "booster" con las siguientes características principales: - Caudal nominal: 15 l/s - Altura manométrica: 18 mca - Potencia nominal del motor: 7,5 kW - Velocidad de rotación: 1450 r.p.m. - Voltaje: 400/690 V - Frecuencia: 50 Hz - Protección: IP-55 Los materiales de fabricación serán al menos de las siguientes calidades: - Cuerpo bomba Fundición gris - Eje Acero inox. AISI 420 - Impulsores Acero inox. AISI 304 Incluso camisa estanca en acero galvanizado de diámetro 500 mm, 8 mm de espesor, incluyendo centradores, bridas PN-10 con tornillería en acero inoxidable. Previsto para arranque con variador de velocidad, yendo el conjunto montado sobre toma flotante. Incluso pruebas de funcionamiento en banco de ensayos y junta elástica en el colector de impulsión. Totalmente instalada y probada.	1,00	2.469,56	2.469,56
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 TOMA FLOTANTE.....				10.071,54
TOTAL CAPÍTULO C01 BALSA.....				101.852,34

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 RED DE RIEGO				
SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.	891,66	1,10	980,83
RELLCOM01	m3 Relleno compactado al 95% del P.N. seleccionado Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.	891,66	0,90	802,49
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				1.783,32
SUBCAPÍTULO 02.02 TUBERÍAS				
A06019	m Tubería PVC, Ø 160 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada Tubería de PVC rígida de 160 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	550,00	5,61	3.085,50
A06013	m Tubería PVC, Ø 125 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada Tubería de PVC rígida de 125 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma o por encolado, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	1.573,00	3,72	5.851,56
A20100	m Tubería con gotero integrado a 1,0 m, Ø 20 mm Tendido de tubería UNIRAM de NETA-FIM de polietileno, de 20 mm de diámetro exterior, y 1,2 mm de espesor, con goteros autocompensantes y antisucción, con caudal 2,3 L/H, situados cada 60 cm. Incluye parte proporcional de piezas y uniones. Totalmente instalada y probada.	146.300,00	0,19	27.797,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 TUBERÍAS				36.734,06
SUBCAPÍTULO 02.03 VALVULERÍA				
A100002Z	ud Brida enchufe PVC Ø 125 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala Brida enchufe para conducciones de PVC Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por pieza de fundición y brida loca. Todo en fundición nodular, calidad GGG, con revestimiento epoxi mínimo de 200 micras. Incluida la tornillería de acero y juntas de goma EPDM. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	16,00	118,89	1.902,24
P15040	ud Carrete desmontaje fundición Ø 125 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 125 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	8,00	183,06	1.464,48
A10009Z	ud Portabrida PE Ø 125 mm, 0,6 MPa, incluida brida de acero y torn Portabrida de PE para Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por brida de acero y tornillería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	16,00	158,41	2.534,56
A10010	ud Válvula mariposa, Ø 125 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 125 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A10063	ud Válvula esfera, ø 25 mm, 1,6 MPa, cuerpo de PVC, instalada Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricada en PVC-U, uniones roscadas, instalada.	8,00	232,57	1.860,56
A11007	ud Ventosa trifuncional, ø 50 mm, 1,6 MPa, instalada Ventosa trifuncional de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable, revestimiento de pintura Epoxi, embreada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, incluida válvula compuerta ø 50 mm 1,6 MPa (p.o.), colocada.	10,00	20,98	209,80
PN001	ud Pieza de PEAD cuello de cisne para instalación valvulería ø 125 Cuello de cisne mediante pieza de PEAD de Ø 125mm y 0,6 MPa de presión de trabajo, compuesta por codos de 90 % y tramo recto, para instalación de ventosas y conexión valvulería. Totalmente colocada. Incluyendo, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	10,00	253,66	2.536,60
A100312	ud Válvula hidráulica ø 125 mm 1,6 MPa c/solenoides, instalada Válvula hidráulica de diafragma diámetro 125 mm, con solenoide, embreada o ranurada, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y cubierta de fundición recubierta de poliéster, retén de diafragma y muelle de acero inoxidable, instalada.	16,00	300,00	4.800,00
		8,00	228,99	1.831,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 VALVULERÍA.....				17.140,16
TOTAL CAPÍTULO C02 RED DE RIEGO.....				55.657,54

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 CONDUCCIONES DE LLENADO				
SUBCAPÍTULO C03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
EXC010	m3 Excavación en zanjas en cualquier tipo terreno Excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno (incluso roca), a cualquier profundidad, por procedimientos, mecánicos, incluso despeje y desbroce, entibación, agotamiento, carga, transporte a vertedero y canon de vertido, medido sobre perfil.	729,60	1,10	802,56
RELLCOM01	m3 Relleno compactado al 95% del P.N.seleccionado Relleno compactado al 95% del P.N. con material seleccionado procedente de excavación y/o préstamos.	674,95	0,90	607,46
A01006	m² Construcción cama tuberías, D<= 3 km Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 3 km.	73,86	9,49	700,93
TOTAL SUBCAPÍTULO C03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				2.110,95
SUBCAPÍTULO C03.02 TUBERIAS				
A08027	m Tubería PE100, ø 180 mm, 0,6 MPa, colocada Tubería de polietileno PE 100 de 180 mm de diámetro y 0,6 MPa de presión de trabajo y unión por soldadura a tope; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba.	1.821,50	14,62	26.630,33
TOTAL SUBCAPÍTULO C03.02 TUBERIAS				26.630,33
SUBCAPÍTULO C03.03 VALVULERÍA				
A10045Z	ud Válvula de retención Ø 150 mm instalad, PN 6 atm Válvula de retención de disco partido, tipo ruber-check. DN 150 mm, PN 6 atm. Tipo wafer. Com- puesta por los siguientes materiales (o calidad superior): Cuerpo fundición GGG-50. Protección: epoxi 250 micras. Asiento: EPDM. Eje acero inoxidable AISI 304 Discos acero inoxidable AISI 316L Resorte acero inoxidable AISI 302. Clip acero inoxidable AISI 316L. Incluso bridas, tornillería, juntas y todos los elementos necesarios. Totalmente instalada y probada.	3,00	189,65	568,95
A10011Z	ud Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instala Brida enchufe PE Ø 150 mm, 0,6 MPa, cuerpo de fundición instalada.	6,00	138,89	833,34
A10011	ud Válvula mariposa, Ø 150 mm, 1,6 MPa sin bridas, instalada Válvula de mariposa de diámetro 150 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con cuerpo de fundi- ción dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntri- co de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espe- sor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	3,00	248,94	746,82

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A10045	ud Carrete desmontaje fundición, Ø 150 mm, instalado Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 150 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	3,00	208,16	624,48
TOTAL SUBCAPÍTULO C03.03 VALVULERÍA.....				2.773,59
TOTAL CAPÍTULO C03 CONDUCCIONES DE LLENADO.....				31.514,87

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 702/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 CONTROL DE CALIDAD				
CC01	Ud Control de calidad			
	Control de calidad			
		1,00	3.725,00	3.725,00
TOTAL CAPÍTULO C04 CONTROL DE CALIDAD				3.725,00

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 703/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS				
GR01	Ud Gestión de residuos			
	Gestión de residuos	1,00	319,00	319,00
TOTAL CAPÍTULO C05 GESTIÓN DE RESIDUOS				319,00

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 704/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD				
SYS	Ud Seguridad y Salud			
	Seguridad y Salud	1,00	1.090,04	1.090,04
TOTAL CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD				1.090,04
TOTAL.....				194.158,79

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 705/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Documento IV. Presupuesto

FRANCISCO HERNANDIS ALMODOVAR		16/09/2021 07:25	PÁGINA 706/707
VERIFICACIÓN	PECLA0CED42C82CB05D1FF407E5FA3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

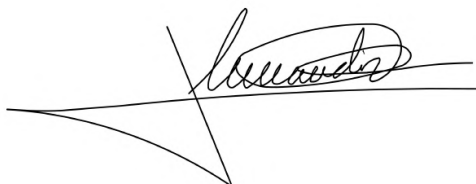
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Balsa	101.852,34	52,46
-01.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	18.726,80	
-01.02	-ALIVIADERO.....	1.295,90	
-01.03	-CAMINO DE CORONACIÓN.....	4.135,46	
-01.04	-DESAGÜE.....	4.212,07	
-01.05	-MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	470,46	
-01.06	-AUSCULTACIÓN.....	480,00	
-01.07	-CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	3.859,21	
-01.08	-TRATAMIENTO DE TALUDES.....	2.205,18	
-01.09	-RED DE DRENAJE.....	8.106,37	
-01.10	-IMPERMEABILIZACIÓN.....	48.289,35	
-01.11	-TOMA FLOTANTE.....	10.071,54	
C02	RED DE RIEGO.....	55.657,54	28,67
-02.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1.783,32	
-02.02	-TUBERÍAS.....	36.734,06	
-02.03	-VALVULERÍA.....	17.140,16	
C03	CONDUCCIONES DE LLENADO.....	31.514,87	16,23
-C03.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2.110,95	
-C03.02	-TUBERÍAS.....	26.630,33	
-C03.03	-VALVULERÍA.....	2.773,59	
C04	CONTROL DE CALIDAD.....	3.725,00	1,92
C05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	319,00	0,16
C06	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.090,04	0,56
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		194.158,79	
21,00% I.V.A.		40.773,35	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		234.932,14	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		234.932,14	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

En Sevilla, junio de 2018

Francisco Hernández Almodóvar



Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 2261